

# XI. AKADEMİK BİLİŞİM KONFERANSI BİLDİRİLERİ



## Akademik Bilişim '09

11 - 13 Şubat 2009

HARRAN ÜNİVERSİTESİ - ŞANLIURFA



### EDİTÖRLER

Mustafa Akgül  
Ethem Derman  
Ufuk Çağlayan  
Attila Özgüt

<http://ab.org.tr>  
<http://ab2009.harran.edu.tr>  
<http://www.harran.edu.tr>

[bilgiy@ab.org.tr](mailto:bilgiy@ab.org.tr)  
[ab2009@harran.edu.tr](mailto:ab2009@harran.edu.tr)

Adres:  
Harran Üniversitesi  
Osmanbey Yerleşkesi  
Fen-Edebiyat Fakültesi A Blok  
63190 Şanlıurfa

Tlf : 0.90.414.315 52 31  
314 69 91  
Faks: 0.90.414.314 69 89



**Microsoft®**



**TURKCELL**

**ALTO/BİLİŞİM**



**i n v e n t**

**AKADEMİK BİLİŞİM '09**

**11 - 13 Şubat 2009**  
**Şanlıurfa**

***XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri***  
***Harran Üniversitesi***

**EDİTÖRLER**

**Mustafa Akgül**  
**Ethem Derman**  
**Ufuk Çağlayan**  
**Attila Özgit**

## İçindekiler

### Giriş:

Kurullar . . . . .	X
Konferans Programı . . . . .	XI
Açılış Konuşması . . . . .	XXI

### Bildiriler:

<b>Medikal Cihazların 3 Boyutlu Web Tabanlı Öğretilmesi</b> Ali Hakan Işık, Eda Akman Aydın, İmral Işık, Stefano Tornincasa, İnan Güler . . . . .	1
<b>EEG Tabanlı Beyin Bilgisayar Arayüzleri</b> Önder Aydemir, Temel Kayıkçıoğlu . . . . .	7
<b>Telsiz Duyurga Ağlarında Hedef İzleme Senaryoları</b> Ayşegül Alaybeyoğlu, Aylin Kantarcı, Kayhan Erciyes . . . . .	15
<b>Telsiz Duyurga Ağlarında Kümeleme ve Yönlendirme İşlemi için Gezgın Etmen Kullanımı</b> Orhan Dağdeviren, Fatih Tekbacak, Kayhan Erciyes . . . . .	21
<b>Kablosuz Duyurga Ağlarında İki Temel Araştırma Alanı: Saat Eşzamanlaması ve Topoloji Kontrolü</b> Yonca Bayrakdar, Kasım Sinan Yıldırım, Aylin Kantarcı . . . . .	29
<b>Kablosuz Sensör Ağlar ve Uygulamaları</b> Tahir Emre Kalaycı . . . . .	37
<b>Maltepe Üniversitesi Bilgi İşlem Altyapısında Açık Kaynak Kodlu Yazılımlara Dönüşüm Projeleri</b> Emin Can, T. Tugay Bilgin . . . . .	47
<b>Yüksek Öğretimde Kapasite Sorunu için Uzaktan Eğitim Yaklaşımı</b> Özlem Ozan, Yasin Özarslan . . . . .	53
<b>Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemi Üzerinden İnternet Destekli (Harmanlanmış) Öğrenim Deneyimi</b> Selçuk Karaman, Üstün Özen, Serkan Yıldırım, Abdullatif Kaban. . . . .	63
<b>İnternet Tabanlı Bir Uzaktan Eğitim Sisteminin Geliştirilmesi: E-Liderlik</b> Nursel Yalçın, Utku Köse. . . . .	69
<b>Open Journal Systems</b> İhsan Seddar Kaynar . . . . .	79
<b>Fırat Üniversitesi Hastanesi Dinamik Web Sayfası</b> Ayhan Akbal, Erhan Akbal. . . . .	83



**İnternet Teknolojileri Derneği**

**Copyright İnternet Teknolojileri Derneği**

**ISBN: 978-605-60504-1-1**

**Birinci Basım:** Kasım 2009 (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

<b>Hastane Bilgi Sistemleri ile E-devlet Uygulamaları Arasında İnternetin Sürekliliğinin Sağlanması</b> Ali Murat Ergin, Barış Önk, Vedat Fetah. ....	91
<b>RFID Teknolojisinin Acil Müdahalede Kullanımı</b> Zeydin Pala .....	95
<b>Hasta Takip Sistemlerinde RFID Uygulaması</b> Osman Tan, İlker Korkmaz, Okan Gidiş, Sercan Uygun. ....	99
<b>Sağlık-Net ve Harran Üniversitesi Uygulamaları</b> İsmail Yıldız, Engin Ertuna, Ekrem Uçar .....	107
<b>Otomatik Nesne Tanımlama, Takibi ve Yönetiminde RFID'nin Yeni Nesil Kablosuz İletişim Teknolojileri ile Birlikte Kullanımı</b> M. Erkan Yüksel, A. Halim Zaim .....	111
<b>Üniversite Kampüslerinde 4. Nesil Mobil İletişim Ağlarına Geçişte İleri Bir Teknoloji Örneği: WiBro</b> Özlem Özgöbek, Levent Toker .....	121
<b>Nesneler İzlenebilir ve Yönetilebilir mi? Cevap: RFID</b> Mehmet Erkan Yüksel, Şafak Durukan-Odabaşı. ....	127
<b>Yeni Nesil Kablosuz Heterojen Ağlar ve QoS Yönlendirme Algoritmaları</b> Şafak Durukan-Odabaşı, A. Halim Zaim. ....	137
<b>Dicle Üniversitesi Web Etkinlik Yönetim Sistemi</b> Cengiz Coşkun, Abdullah Baykal .....	147
<b>Semantic Web (Anlamsal Ağ) Yapıları ve Yansımaları</b> Bülent Gürsel Emiroğlu .....	151
<b>Anlamsal Web Servisleri Temelinde Örnek Bir Servis Tanımı</b> Yasemin Yüksek. ....	157
<b>AkademiCMS: Akademisyenler için Web İçerik Yönetim Sistemi</b> Muhammet Yorulmaz, Alper Yasemin, Cihan Şimşek. ....	165
<b>CMS, LMS, LCMS Kavramları</b> Özlem Ozan .....	171
<b>İlköğretimde Bazı Konuların E-Öğrenme Uygulamaları</b> Nesrin Özsoy, Özge Yiğit, Galip Genç, Veysel Fuat Hatipoğlu, Mustafa Kemal Berktaş, Deniz Uçar, Erhan Özdemir, Funda Gök. ....	177
<b>Eğitimde Bilişim Teknolojileri Kullanılması: Kimyada Su Döngüsü</b> Deniz Para, Zerrin Ayvaz Reis. ....	181

<b>Bilgi Güvenliği Farkındalık Eğitim Örneği</b> Ender Şahinaslan, Rembiye Kandemir, Önder Şahinaslan .....	189
<b>Büyük Kampüslerde IP Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemi Çözümü</b> Erhan Akbal, Aytuğ Boyacı, Gürkan Karabatak, Mustafa Ulaş. ....	195
<b>Sanat Eğitimi Yetiştiren Kurumların Akreditasyonu için, Multimedia Özellikli Bilgisayar Ağı: Accrediatnet</b> Haldun Özbudun .....	199
<b>Akademik Ortamlardaki Mobil Ad Hoc Ağlarda Servis Tabanlı Yazılım Geliştirme</b> Oğuz Dönmez, Ata Önal, Levent Toker, Ayşegül Alaybeyoğlu. ....	205
<b>E-İçişleri Projesi "Şanlıurfa Uygulaması"</b> Mehmet Emin Seymen. ....	211
<b>Kent Bilişim Sistemi ve e-Belediye</b> Mustafa Çoruh .....	213
<b>Host Identity Protokol (HIP)</b> Zeynep Gürkaş-Aydın, Hakima Chaouchi, Halim Zaim .....	221
<b>GSM/GPRS Aygıtları Üzerinden Çok Dilli SMS Gönderme</b> M. Erkan Yüksel, A. Halim Zaim .....	229
<b>Akıllı Radyo Ağlarında Kapasite Planlama</b> Derya Çavdar, H.Birkan Yılmaz, Tuna Tuğcu, Fatih Alagöz .....	239
<b>GPRS Verileri Yardımıyla Araç Rotalarının Belirlenmesi Problemine Farklı Bir Yaklaşım</b> Şahin Bayzan .....	243
<b>Hücre Ağılarda Kanal Planlama Problemine Tabu Araması Yaklaşımı</b> Didem Gözüpek, Gaye Genç .....	251
<b>Kobi'lere Yönelik Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi için Örnek Bir E-Öğrenme Uygulaması</b> Semra Çelik, Zerrin Ayvaz Reis, Sevinç Gülseçen, Selim Yazıcı .....	257
<b>Sosyal Bulunuşluk Algısına İlişkin Uzaktan Eğitimde Telebulunuşluk Çözümleri</b> Yasin Özarslan .....	265
<b>Ders Notlarının Senaryolaştırılması ve Uygulaması</b> Fidan Hakkari, Mahmut Kantar, Fatih Bayram, Emin İbili, Mevlüt Doğan .....	269
<b>SCORM Uyumlu Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve Üniversite Bazında Uygulanması</b> Emin İbili, Fatih Bayram, Fidan Hakkari, Mahmut Kantar, Mevlüt Doğan .....	277

<b>E-Üniversite: SCORM Uyumlu Modüler Öğrenim Yönetim Sistemlerinin Yükseköğretimde Kullanımı</b> Fatih Bayram, Emin İbili, Fidan Hakkari, Mahmut Kantar, Mevlüt Doğan . . . . .	287
<b>Kimyaçılar için Bilişim Teknolojileri</b> Oğuz Akpolat, Fatma Kartal . . . . .	293
<b>Açık Kod Kaynaklı ve Özgür Matematik Yazılımı: SAGE</b> Hamdi Murat Yıldırım . . . . .	303
<b>LVS (Linux Virtual Server) Nedir?</b> Hakan Velioglu. . . . .	311
<b>Kampüs Ağlarında Aranan Kullanıcıların Tespiti</b> Gökhan Akın, Sınmaz Ketenci. . . . .	317
<b>IPv6 ve Türkiye</b> Ayşegül Bolat, Ayhan Tözer. . . . .	323
<b>Türkiye’de Sağlık Bilişimi, Bir Kişisel Değerlendirme ve Uluslar Arası Bir Başarı Öyküsü: CorTTeX</b> Bilal Ak . . . . .	333
<b>Harmonizing Higher Education: “Standard” Perspectives in Support of The Bologna Process</b> Simone Ravaoli. . . . .	343
<b>Data Warehousing and Data Mining as Tools to Support Quality Assurance Systems at Universities and Higher Education Institutions</b> Alessandro Furlati, Simone Ravaoli. . . . .	349
<b>Improving Scientific Research in Higher Education Institutions: a Process Management Experience in Italian Universities - Fabrizio Luglio, Nicola Bertazzoni . . . . .</b>	355
<b>Dicle Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) Kullanımı</b> M. Tahir Kavak . . . . .	363
<b>Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada ve Türkiye’de Uygulamaları</b> Mehmet Mercan, Ali Filiz, İsmet Göçer, Nesrin Özsoy . . . . .	369
<b>TBV UzEP Çalıştayı Toplantı Notları</b> Aydın Kolat . . . . .	373
<b>Web 2.0; Open Opportunities for Turkish Universities</b> Ahmet Baytak . . . . .	377

<b>Türkiye ve Dünyada İnternet Yasakları ve Sansür Kavramı ile Zararlı İçeriğe Karşı Yaptırım ve Uygulamalara Genel Bir Bakış</b> Şahin Bayzan . . . . .	383
<b>Türkiye’de Eğitim Teknolojileri Alanında Yapılan Master ve Doktora Tezlerinde Genel Eğilimler</b> Feray Uğur Erdoğmuş, Kürşat Çağıltay. . . . .	389
<b>Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası (ECDL): Türkiye’deki Uygulamalar</b> Hüseyin Can Şenel, Süleyman Sadi Seferoğlu . . . . .	395
<b>İlköğretim Okullarında Teknoloji Kullanımı ve Yöneticilerin Bakış Açıları</b> Süleyman Sadi Seferoğlu. . . . .	403
<b>Bilgi Kaynaklarının İşletiminde Elektronik Doküman Yönetimi ve Elektronik Belge Yönetimi Sistemlerinin Rolü</b> Hüseyin Odabaş. . . . .	411
<b>Data Models of Accounting Information Systems REA vs. IAC</b> İgli Hakrama, Ahmed Fatih Ersoy . . . . .	423
<b>Etkili Program Yazma Yöntemleri</b> Ali Filiz, Korhan Günel, Taner Arabacıoğlu . . . . .	429
<b>Çok-Kullanıcılı Sanal Ortamların Oryantasyon Amaçlı Kullanımı</b> Hakan Tüzün . . . . .	439
<b>Bilgi İnşası ve E-Öğrenmede İşbirliği: Teknolojiye Epistemik Bir Yaklaşım</b> Hamdi Erkunt. . . . .	445
<b>Öğrencilerin Bireysel Özelliklerinin Yapay Zeka ile Belirlenmesi (Bulanık Mantık Örneği)</b> İbrahim Yaşar Kazu, Oğuzhan Özdemir . . . . .	457
<b>Türkiye’nin İnternetle Savaşı: Harakiri, Donkişot ve Devekuşu</b> Mustafa Akgül . . . . .	467
<b>Modernizm, Postmodernizm, Entelektüel Teknoloji ve Kütüphaneler</b> Serdar Katipoğlu . . . . .	473
<b>Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Disiplinlerarası Yaklaşım</b> Alev Özkök . . . . .	477
<b>MODA: Öğrenme Yönetim Sistemlerine Adapte Olabilme Özelliği Katan Bir Çoklu Ajan Sistemi</b> Fatma Cemile Serçe, Ferda Nur Alpaslan . . . . .	481

<b>Bilgisayarda Okuryazarlık-Oyun Uyuşmazlığı: Tümel Bilgisayar Okuryazarlığı ve Ustan Arındırma Düzenine Dayalı Oyunlar</b> Ahmet Çebi .....	489
<b>Etkin Müşteri Hizmetleri için Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portali Önerisi</b> Elif Kartal, Selim Yazıcı, Zerrin Ayvaz Reis, Çiğdem Selçukcan Erol .....	497
<b>Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu</b> Damla Öceş, Zeynel Cebeci .....	503
<b>Masraf Yönetim Yazılım Mimarisi</b> Zeki Bozkuş, Christophe Bisson, Taner Arsan .....	509
<b>ASP.NET 2.0'da Kişiselleştirme Kavramı ve Bir kişiselleştirme Uygulaması</b> Şehra Şen, Ata Önal, Ayşegül Alaybeyoğlu .....	515
<b>Üniversiteler için Kişisel Web Site Çözümü Sabancı Üniversitesi Örneği: myWeb</b> Veli Akçakaya .....	525
<b>Üniversite Kaynaklarının Zaman Planlanması ve İzlenmesi</b> Handan G. Kılıçaslan, Olti Buzi .....	531
<b>İmge Histogramı Kullanılarak Geometrik Ataklara Dayanıklı Yeni Bir Veri Gizleme Tekniği Tasarımı ve Uygulaması</b> Yıldıray Yalman, İsmail Ertürk .....	537
<b>Gerçek Zamanlı Video Kayıtlarına Veri Gizleme Uygulaması</b> Yıldıray Yalman, İsmail Ertürk .....	545
<b>Yükselen Mekansal Bilişim Farkındalığı</b> Caner Güney .....	553
<b>Aksaray Üniversitesi Kütüphane Yazılımı Seçimi: Niye KOHA'yı Seçtik?</b> Erdal Özüsaglam, Mehmet Selçuk, F. Levent Fen. ....	561
<b>Geleneksel Olmayan Örgüt Yapılarında Bilgi Haritalaması için Alternatif Yol Arayışı</b> Mustafa Sağsan, Tunç Durmuş Medeni .....	569
<b>Tarımsal Bilişim – Radyo ve Televizyon</b> Göknur Çavdar .....	577
<b>Haber Portallarında Yenilikçi Yaklaşımlar</b> Fazlı Can, Seyit Koçberber, Özgür Bağlıoğlu, Gönenç Ercan, Süleyman Kardeş, H. Çağdaş Öcalan, Erkan Uyar, Levent Koç .....	589
<b>Web 2.0 Teknolojisi &amp; İnteraktif Pazarlama ve Reklam Modelleri</b> Aytaç Mestçi .....	597

<b>Kurumlarda Bilgi Güvenliği Farkındalığı, Önemi ve Oluşturma Yöntemleri</b> Ender Şahinaslan, Arzu Kantürk, Önder Şahinaslan, Emin Borandağ .....	605
<b>Acil Durum Müdahalesi</b> İbrahim Çalışır .....	611
<b>Anayurt Güvenliğinin Sağlanmasında Bilgi Sistemleri Güvenliğinin Önemi</b> Yılmaz Vural, Mustafa Bayındır, Onur Tamer .....	615
<b>Kurumlarda Log Yönetiminin Gerekliliği</b> Ender Şahinaslan, Arzu Kantürk, Rembiye Kandemir, Önder Şahinaslan .....	621
<b>Bilgi Ekonomisinde İnovasyon Kavramı ve Temel Göstergeleri</b> Çiğdem Kavak .....	625
<b>Türkiye'nin Bilgi Toplumu Stratejisi: 2006-2010 Eylem Planı Analizi</b> M. Burak Buluttekkin .....	637
<b>Öğretmen Adaylarının İnternet Bağımlılığı Hakkındaki Görüşleri</b> M. Kemal Karaman, Meltem Kurtoğlu .....	649
<b>Fastfood'dan Facebook'a: İnternet Bağımlılığı</b> Tamer Özsoy .....	659
<b>Küresel Bilgi Ekonomisinin Gelişiminde Web İçeriği ve Dile Erişimin Etkileri</b> Ayşe İnalöz, Mustafa Alkan, Mustafa Ünver .....	665
<b>Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama Tekniklerinin Karşılaştırılması</b> M. Ali Aydın, Özgür Can Turna, A. Halim Zaim .....	671
<b>IP Çokluortam Ağlarına Genel Bir Bakış ve Hareketlilik Yönetimi</b> Suzan Bayhan, Fatih Alagöz .....	679
<b>Pasif Optik Erişim Ağlarının Gelişimi</b> Özgür Can Turna, M. Ali Aydın, A. Halim Zaim .....	685
<b>Biyometrik Güvenlik Sistemleri</b> Rüya Şamlı, M. Erkan Yüksel .....	691
<b>.NET Çalıştırılabilir Dosyalarının Statik Analizi ile Dosya Sistemi Güvenliğinin Sağlanması</b> Hüseyin Pehlivan, Salih Aras, Mehmet Emin Tenekeci .....	699
<b>Güvenlik Sistemi İzleyici Personelinin Görsel Tarama Davranışının Analizi</b> Onur İnce, Mehmet Göktürk .....	707
<b>Müzik Verileri İçin XML Tabanlı Diller</b> İlker Kalaycı, Serdar Korukoğlu .....	713

<b>Web Ortamında Matematiksel İçeriğin Sunumu: MathML İşaretleme Dili</b> Şenol Emir, Kenan Kılıçaslan .....	719
<b>XML İşaretleme Dilinin Etkinliği Üzerine Bir Çalışma</b> Seçil Yalaz, Ahmet Kaya .....	727
<b>Çok Çözünürlüklü Mekansal Veri Tabanları</b> Melih Başaraner .....	735
<b>Posta Sunucularında Spam Önleme Teknikleri</b> Önder Şahinaslan, Emin Borandağ, Emin Can, Ender Şahinaslan .....	745
<b>Drupal ile Üniversitenin İtranet ve İnternet Sitelerinin Geliştirilmesi</b> Emin Borandağ, Önder Şahinaslan, Fatih Günaydın .....	753
<b>Web Tabanlı Anket Hazırlama Sistemi</b> Erdal Özusağlam, Ali Atalay, Salih Toprak .....	761
<b>Latin Alfabesi ile Çince Karakterler Arasında www Tabanlı Dönüşüm Sisteminin Tasarımı ve Geliştirilmesi</b> Murat Orhun, Ali Gökhan Yavuz .....	767
<b>Symbian İşletim Sistemi</b> Ahmet Kaya .....	775
<b>Çok Etki Alanlı Hareketli Ağlar için Formel Güvenlik Politikası Betimleme</b> Devrim Ünal, M. Ufuk Çağlayan .....	781
<b>OFDM Sisteminin AWGN Kanallardaki Performansının İncelenmesi</b> Ayhan Yazgan, Emin Tuğcu, Önder Aydemir, Cemaleddin Şimşek .....	785
<b>IPv6'da Bir Sonraki Adım</b> Gökhan Akın, Sımmaz Ketenci, Ömer Delialioğlu .....	791
<b>Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları: WEKA'da Örnek Uygulama</b> Murat Dener, Murat Dörterler, Abdullah Orman .....	795
<b>Web Madenciliği Teknikleri</b> Abdullah Baykal, Cengiz Coşkun .....	805
<b>Veri Madenciliğinde Bir Uzman Sistem Tasarımı</b> Ömer Akgöbek, Fuat Çakır .....	809
<b>Veri Akışı Diyagramları Tabanlı Veri Madenciliği Araçları ve Yazılım Geliştirme Ortamları</b> T. Tugay Bilgin .....	815

<b>Bir FTP Arama Motoru için Uygun, Hızlı ve Verimli FTP Sunucusunun Bulunması</b> Sadettin Demir, Sertaç Selim Sarıca, İbrahim Özçelik, Hacı Ali Mantar .....	823
<b>MPI ile Paralel Programlamanın Temelleri</b> Devkan Kaleci, Ali Şahin, Olgun Adem Kaya .....	827
<b>GRID Üzerinde Gerçeklenen Matris İşlemlerine Bir Portal Üzerinden Erişim</b> Orhan Dağdeviren, İlker Korkmaz .....	833
<b>Mevcut Binaların Deprem Performanslarının Belirlenmesi</b> Erdal İrtem .....	839
<b>İnternet Üzerinden Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları</b> Seda Öngör, Turhan Karagüler, Mahir Rasulov .....	841
<b>Savunma Teknolojileri Kapsamında Uyduların Gelişimi ve Sınıflarının İncelenmesi</b> Ersin Arslan .....	847
<b>Legal Basis of Internet Censorship in Turkey and Threats on European Union Path</b> Eduard Alan Bulut .....	855
<b>Developing Electronic Portfolios in a Computer Supported Collaborative Learning Environment: Case Study With Pre-Service EIT Teachers</b> Hamdi Erkunt, Gülcan Erçetin, Senem Yıldız .....	873

**Düzenleme Kurulu:**

Prof.Dr. İbrahim Halil MUTLU (Onursal Başkan, HRÜ Rektörü)

Prof.Dr. Halil KIRNAK  
Doç.Dr. Ahmet BOZKURT  
Yrd.Doç.Dr. Nurettin BEŞLİ  
Yrd.Doç.Dr. M. Akif NACAR  
Habip ARTAN  
Bayram PARLAK

**Yürütme Kurulu:**

Doç.Dr. Mustafa AKGÜL  
Prof.Dr. Ethem DERMAN  
Prof.Dr. M.Ufuk ÇAĞLAYAN  
Prof.Dr. Zeynel CEBECİ  
Dr.Attila ÖZGİT  
Doç.Dr. Ahmet BOZKURT  
Yrd.Doç.Dr. Nurettin BEŞLİ  
Yrd.Doç.Dr. M. Akif NACAR  
Öğr.Gör.Necdet YÜCEL  
Habip ARTAN  
Bayram PARLAK

**Program Kurulu:**

Mustafa AKGÜL  
Zeynel CEBECİ  
M. Ufuk ÇAĞLAYAN  
Ethem DERMAN  
Attila ÖZGİT

**Yerel Organizasyon Komitesi:**

Doç.Dr. Ahmet BOZKURT  
Yrd.Doç.Dr. Nurettin BEŞLİ  
Yrd.Doç.Dr. İsmail YILDIZ  
Yrd.Doç.Dr. Ömer AKGÖBEK  
Yrd.Doç.Dr. M. Akif NACAR  
Habip ARTAN  
Bayram PARLAK  
Öğr.Gör. Necmi DEDEOĞLU  
Öğr.Gör. Haldun ÖZBUDUN  
Öğr.Gör. İbrahim SABUNCU  
Okt. Cemil DEMİR  
Arş.Gör.Nuri YORULMAZ  
Okt.Ekrem UÇAR  
Gen.Sek.Yrd. Salih CİHAN  
İbrahim Halil KARACA

**XI. Akademik Bilişim Konferansı Programı**

<b>11 Şubat Çarşamba</b>	
<b>9:30 - 11:00</b>	<b>Açılış Töreni</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Saygı Duruşu ve İstiklal Marşı</li> <li>Harran Üniversitesi Tanıtım Filmi</li> </ul>	
<b>Açılış Konuşmaları:</b>	
Doç.Dr. Ahmet Bozkurt <ul style="list-style-type: none"> <li>Akademik Bilişim 2009 Konferansı Organizasyon Komitesi Başkanı</li> </ul>	
Doç.Dr. Mustafa Akgül <ul style="list-style-type: none"> <li>Bilkent Üniversitesi Öğretim Üyesi</li> <li>Akademik Bilişim Konferansı Yürütme Kurulu Başkanı</li> </ul>	
Prof.Dr. İbrahim Halil Mutlu <ul style="list-style-type: none"> <li>Harran Üniversitesi Rektörü</li> <li>Akademik Bilişim 2009 Konferansı Organizasyonu Onursal Başkanı</li> </ul>	
Yusuf Yavaşcan <ul style="list-style-type: none"> <li>Şanlıurfa Valisi</li> </ul>	
<b>Açılış Konuşması:</b> “Üniversiteler Neden Özgür Yazılım Kullanmalı?”, Erkan Tekman, TÜBİTAK UEKAE	

<b>11:30 - 13:00</b>		<b>1. Gün II. Oturum</b>
<b>Salon</b>	<b>Konu</b>	<b>Bildiriler</b>
<b>A</b>	<b>Tıp I</b>  <b>Başkan:</b> Şahin Aksoy	Medikal Cihazların 3 Boyutlu Web Tabanlı Öğretilmesi; Ali Hakan Işık, Eda Akman, İmral Işık, Stefano Tornincasa, İnan Güler  Eeg Tabanlı Beyin Bilgisayar Arayüzler; Önder Aydemir, Temel Kayıkçıoğlu  Modern Hastane Otomasyonlarında Teletıp Uygulamaları; Ekrem Uçar, İsmail Yıldız
<b>B</b>	<b>Mobil I</b>  <b>Başkan:</b> M. Akif Nacar	Telsiz Duyarga Ağlarında Hedef İzleme Senaryoları; Ayşegül Alaybeyoğlu, Aysin Kantarcı, Kayhan Erciyes  Telsiz Duyarga Ağlarında Kümeleme ve Yönlendirme İşlemi İçin Gezgın Etmen Kullanımı; Orhan Dağdeviren, Fatih Tekbacak, Kayhan Erciyes  Kablosuz Duyarga Ağlarında İki Temel Araştırma Alanı: Saat Eşzamanlaması ve Topoloji Kontrolü; Yonca Bayraktar, Kasım Sinan Yıldırım, Aysin Kantarcı  Kablosuz Sensör Ağlar ve Uygulamaları; Tahir Emre Kalaycı
<b>C</b>	<b>Özgür Yazılım</b>  <b>Başkan:</b> Erkan Tekman	Adıyaman Üniversitesi Pardus Göçü Deneyimleri; Bülent Şener, Leman Leventoğlu, İlker Keskin  Maltepe Üniversitesi Bilgi İşlem Altyapısında Açık Kaynak Kodlu Yazılımlara Dönüşüm Projeleri; Emin Can  Mikrotik Router ile Kampus Ağ Yönetimi; Arda Çetin, Levent Yalçın
<b>D</b>	<b>E-Öğrenme I</b>  <b>Başkan:</b> Ali Ekrem Özkul	Yüksek Öğretimde Kapasite Sorunu İçin Uzaktan Eğitim Yaklaşımı; Özlem Ozan, Yasin Özarslan  Açık Kaynak Kodlu Öğrenim Yönetim Sistemi Üzerinden İnternet Destekli (Harmanlanmış) Öğrenim Deneyimi; Selçuk Karaman, Üstün Özen, Serkan Yıldırım, Abdullatif Kaban  İnternet Tabanlı Bir Uzaktan Eğitim Sisteminin Geliştirilmesi: E-Liderlik; Nursel Yalçın, Utku Köse
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Linux Nedir? Mahmut Sedat Erol



<b>F</b>	<b>Eğitim Semineri</b>	Php ve Ajax; Haydar Tuna
<b>G</b>	<b>Eğitim Semineri</b>	Open Journal Systems; İhsan Seddar Kaynar Teknoloji: Kontrol Kimde; Erdem Mengeş

14:00 - 16:00		1. Gün III. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
<b>A</b>	<b>Tıp II</b> <b>Başkan:</b> İsmail Ekincioglu	Fırat Üniversitesi Hastanesi Dinamik Web Sayfası; Ayhan Akbal, Erhan Akbal Hastane Bilgi Sistemleri ile E-Devlet Uygulamaları Arasında İnternet'in Sürekliliğinin Sağlanması; Ali Murat Ergin, Barış Önk, Vedat Fetah Rfid Teknolojisinin Acil Müdahalede Kullanımı; Zeydin Pala Hasta Takip Sistemlerinde Rfid Uygulaması; Osman Tan, İlker Korkmaz, Okan Gidiş, Sercan Uygun Sağlık-Net ve Harran Üniversitesi Uygulamaları; İsmail Yıldız, Engin Ertuna, Ekrem Uçar
<b>B</b>	<b>Mobil II</b> <b>Başkan:</b> Rıza Ayhan	Otomatik Nesne Tanımlama, Takibi ve Yönetiminde Rfid'nin Yeni Nesil Kablosuz İletişim Teknolojileri ile Birlikte Kullanımı; Mehmet Erkan Yüksel, A. Halim Zaim Üniversite Kampüslerinde 4. Nesil Mobil İletişim Ağlarına Geçişte İleri Bir Teknoloji Örneği: Wibro; Özlem Özgöbek, Levent Toker Nesneler İzlenebilir ve Yönetilebilir Mi? Cevap: RFID; Mehmet Erkan Yüksel, Şafak Durukan Odabaşı Yeni Nesil Kablosuz Heterojen Ağlar ve Qos Yönlendirme Algoritmaları; Şafak Durukan Odabaşı, A. Halim Zaim
<b>C</b>	<b>Web I</b> <b>Başkan:</b> Ercan Efe	Dicle Üniversitesi Web Etkinlik Yönetim Sistemi; Cengiz Coşkun, Abdullah Baykal Semantic Web (Anlamsal Ağ) Yapıları ve Yansımaları; Dr. Bülent Gürsel Emiroğlu Anlamsal Web Servisleri Temelinde Örnek Bir Servis Tanımı; Yasemin Yüksek Sabancı Üniversitesi'nde Portal Kullanımı –Mysu; Alper Sarı Akademicians : Akademisyenler için Web İçerik Yönetim Sistemi; Muhammet Yorulmaz, Alper Yasemin, Cihan Şimşek
<b>D</b>	<b>E-Öğrenme II</b> <b>Başkan:</b> Haluk Bingöl	Cms,Lms ve Lcms Kavramları; Özlem Ozan Harran Üniversitesinde Uzaktan Eğitim Uygulamaları; Habip Artan İlköğretimde Bazı Konuların E-Öğrenme Uygulamaları; Nesrin Özsoy, Veysel Fuat Hatipoğlu, Özge Yiğit, Galip Genç, Funda Gök Eğitimde Bilişim Teknolojileri Kullanılması: Kimyada Su Döngüsü; Deniz Para, Zerrin Ayvaz Reis
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Akademisyenler için Linux; Mustafa Karakaplan
<b>F</b>	<b>Seminer</b>	Bankacılıkta Bilgi Sistemleri Denetimi ve Bilgi Teknolojileri Yönetişimi(Cobit); Ender Şahinaslan, Arzu Kanturk Bilgi Güvenliği Farkındalık Eğitim Örneği; Ender Şahinaslan, Rembiye Kandemir, Önder Şahinaslan
<b>G</b>	<b>Üniversite I</b> <b>Başkan:</b> Haldun Özbudun	Büyük Kampüslerde İp Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemi Çözümü; Erhan Akbal, Aytuğ Boyacı, Gürkan Karabatak, Mustafa Ulaş Sanat Eğitimi Yetiştiren Kurumların Akreditasyonu için, Multimedia Özellikli Bilgisayar Ağı: Accrediatnet; Haldun Özbudun

16:30 - 18:30		1. Gün IV. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
<b>A</b>	<b>E-Devlet</b> <b>Başkan:</b> Ethem Derman	Akademik Ortamlardaki Mobil Ad Hoc Ağlarda Servis Tabanlı Yazılım Geliştirme; Oğuz Dönmez, Ata Önal, Levent Toker, Ayşegül Alaybeyoğlu Web Tabanlı Taşınır Mal Yönetmeliği Uygulamaları (E-Devlet ve Etkin Devlet); Bülent Çizmeci E-İçişleri Projesi "Şanlıurfa Uygulaması"; Mehmet Emin Seymen Kent Bilişim Sistemi ve E-Belediye; Mustafa Çoruh
<b>B</b>	<b>Mobil III</b> <b>Başkan:</b> M. Akif Nacar	Host Identity Protokol (HIP); Zeynep Gürkaş Aydın, Hakima Chaouchi, A. Halim Zaim Gsm/Gprs Aygıtları Üzerinden Çok Dilli Sms Gönderme; Sema Gün, M. Erkan Yüksel Akıllı Radyo Ağlarında Kapasite Planlama; Derya Çavdar, Hüseyin Birkan Yılmaz, Tuna Tuğcu, Fatih Alagöz Gprs Verileri Yardımıyla Araç Rotalarının Belirlenmesi Problemine Farklı Bir Yaklaşım; Şahin Bayzan Hücresel Ağlarda Kanal Planlama Problemine Tabu Araması Yaklaşımı; Didem Gözüpek, Gaye Genç
<b>C</b>	<b>Ulakbim / YÖK</b>	Bilgilenme ve Sohbet Toplantısı; Ali Ekrem Özkul, Cem Saraç
<b>D</b>	<b>E-Öğrenme III</b> <b>Başkan:</b> Zeynel Cebeci	İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi için Bir E-Öğrenme Uygulaması; Semra Çelik Sosyal Bulunluşuk Algısına İlişkin Uzaktan Eğitimde Telebulunluşuk Çözümleri; Yasin Özarslan Cepte Taşınabilir Aygıtların Eğitimde Kullanılması Üzerine Bir Öneri: Mp4 Oynatıcı Örneği; Sırrı Küçükarslan, Şemseddin Koçak, Murat Kara Ders Notlarının Senaryolaştırılması ve Uygulaması; Fidan Hakkari, Mahmut Kantar, Fatih Bayram, Emin İbili, Mevlüt Doğan Scorm Uyumlu Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve Üniversite Bazında Uygulanması; Emin İbili, Fatih Bayram, Fidan Hakkari, Mahmut Kantar, Mevlüt Doğan E-Üniversite: Scorm Uyumlu Modüler Öğrenim Yönetim Sistemlerinin Yükseköğretimde Kullanımı; Fatih Bayram, Emin İbili, Fidan Hakkari, Mahmut Kantar, Mevlüt Doğan
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Özgür Yazılım Projeleri Nasıl Başlatılır, Nasıl Yürütülür, Nasıl Yürütülmez?; Hakan Uygun
<b>F</b>	<b>Pardus</b>	Kurumsal Sunucu ve Masaüstünde Pardus; Ekin Meroğlu
<b>G</b>	<b>Başkan:</b> Mustafa Karakaplan	Kimyacılar İçin Bilişim Teknolojileri; O. Akpolat, F. Kartal Açık Kod Kaynaklı ve Özgür Matematik Yazılımı: Sage; Hamdi Murat Yıldırım Lvs (Linux Virtual Server) Nedir?; Hakan Velioglu Kampüs Ağlarında Zararlı Kullanıcıların Tespiti; Gökhan Akın, Sınmaz Ketenci, Ozan Buk, Ufuk Kındap

## 12 Şubat Perşembe

9:30 - 11:00		2. Gün I. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
<b>A</b>	<b>DNS ve IPv6</b> <b>Başkan:</b> Ethem Derman	Nic.Tr ("Tr" Alan Adları) Yönetimi 2008 Yılı Kurum Faaliyetleri ve Kurum Politikaları Hakkında Bilgilendirme; Banu Acartürk Özlem Uslu Ipv6 ve Türkiye; Ayşegül Bolat, Ayhan Tözer

<b>B</b>	<b>Tıp III</b> <b>Başkan:</b> Habip Artan	Türkiye'de Sağlık Bilişimi: Bir Kişisel Değerlendirme; Bilal Ak
<b>C</b>	<b>Universities: Italian Experience</b> <b>Başkan:</b> Ahmet Bozkurt	Cineca ve U-Gov Tanımı; Simone Ravaoli  Harmonizing Higher Education: "Standard" Perspectives in Support of The Bologna Process; Simone Ravaoli  Data Warehousing and Data Mining as Tools to Support Quality Assurance Systems at Universities and Higher Education Institutions; Alessandro Furlati, Simone Ravaoli  Improving Scientific Research in Higher Education Institutions: a Process Management Experience in Italian Universities; Fabrizio Luglio, Nicola Bertizzoni
<b>D</b>	<b>E-Öğrenme IV</b> <b>Başkan:</b> Zeynel Cebeci	Dicle Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) Kullanımı; Mehmet Tahir Kavak  Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada ve Türkiyede Uygulamaları; Mehmet Mercan, Ali Filiz, İsmet Göçer, Nesrin Özsoy
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Linux Nedir ve Neden Önemlidir?; Ali Erdiç Köröğlu
<b>F</b>	<b>PHP-1</b>	Php'ye Giriş; Hidayet Doğan
<b>G</b>	<b>UZEP</b>	TBV Uzaktan Eğitim Platformu; Aydın Kolat

<b>11:30 - 13:00</b>		<b>2. Gün II. Oturum</b>
<b>Salon</b>	<b>Konu</b>	<b>Bildiriler</b>
<b>A</b>	<b>Web 2.0 ve İnternet Dinamikleri</b> <b>Başkan:</b> Ethem Derman	Web 2.0; Open Opportunities For Turkish Universities; Ahmet Baytak  Web 2.0 ve Library 2.0: Dijital Yerliler İçin Bilgi Hizmetleri; Yaşar Tonta  Long Tail - İnternet'in Dinamiklerini Nasıl Anlamak Lazım?; Fusun Nebil
<b>B</b>	<b>Sosyal Boyut</b> <b>Başkan:</b> Necdet Yücel	Türkiye ve Dünyada İnternet Yasaklarına, Sansüre ve Zararlı İçeriğe Karşı Yaptırım ve Uygulamalara Genel Bir Bakış; Şahin Bayzan
<b>C</b>	<b>Teknoloji Sunumları</b> <b>Başkan:</b> Nurettin Beşli	Uzaktan Eğitim ve Görüntülü İletişimde Son Teknolojiler; Mehmet Kemal Hatipoğlu, Yalım Gündüz  Hastane Bilgi Yönetim Sistemlerinde Son Teknolojiler; Ekrem Eroğlu
<b>D</b>	<b>E-Öğrenme V</b> <b>Başkan:</b> S. Sadi Seferoğlu	Türkiyede Eğitim Teknolojileri Alanında Yapılan Master ve Doktora Tezlerinde Genel Eğilimler; Feray Uğur Erdoğan, Kürşat Çağiltay  Web 2.0 Araçlarının Öğretmen Eğitiminde Kullanımı; Gölge Seferoğlu, Sedat Akayoğlu  Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası (Ecdl): Türkiye'deki Uygulamalar; Hüseyin Can Şenel; Süleyman Sadi Seferoğlu  İlköğretim Okullarında Teknoloji Kullanımı ve Yöneticilerin Bakış Açıları; S.Sadi Seferoğlu
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Linux Masüstü; Mahmut Sedat Eroğlu
<b>F</b>	<b>PHP-2</b>	Php-5; Hidayet Doğan
<b>G</b>	<b>UZEP</b>	TBV Uzaktan Eğitim Platformu Çalıştayı; Aydın Kolat

<b>14:00 - 16:00</b>		<b>2. Gün III. Oturum</b>
<b>Salon</b>	<b>Konu</b>	<b>Bildiriler</b>
<b>A</b>	<b>Kurumsal Bilgi Güvenliği</b> <b>Başkan:</b> Y. Samast	Kurumsal Bilgi Güvenliği ve Uygulamalar; Yüksel Samast, Yılmaz Vural, Mustafa Ünver
<b>B</b>	<b>Yazılım</b> <b>Başkan:</b> Necdet Yücel	Bilgi Kaynaklarının İşletiminde Elektronik Doküman Yönetimi ve Elektronik Belge Yönetimi Sistemlerinin Rolü; Hüseyin Odabaş  Data Models of Accounting Information Systems; İgli Hakrama, Ahmed Fatih Ersoy  Etkili Program Yazma Yöntemleri; Ali Filiz, Korhan Günel, Taner Arabacıoğlu
<b>C</b>	<b>Teknoloji Sunumları</b> <b>Başkan:</b> Nurettin Beşli	Lexmark'ın Çok Yönlü Baskı ve Güvenlik Uygulamaları; Sinan Emon Kerem Bozyayla  Visual Studio ile Paralel Programlama; Tayfun Akçay  Windows Hpc Server ile Yüksek Başarımli Hesaplama; Tayfun Akçay  Geleceğin Yazılım Sektörü; Tayfun Akçay
<b>D</b>	<b>E-Öğrenme VI</b> <b>Başkan:</b> Mahmut Sedat Eroğlu	Açık Eğitim Kaynakları: Açık Kaynak Felsefesinin Eğitime Yansıması; Engin Kurşun, Kürşat Çağiltay  Çok-Kullanıcılı Sanal Ortamların Oryantasyon Amaçlı Kullanımı; Hakan Tüzün  Bilgi İnşası ve E-Öğrenmede İşbirliği: Teknolojiye Epistemik Bir Yaklaşım; Hamdi Erkunt  Öğrencilerin Bireysel Özelliklerinin Yapay Zeka ile Belirlenmesi (Bulanık Mantık Örneği); İbrahim Yaşar Kuzu, Oğuzhan Özdemir
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Linux Sunucu Dünyası; Ali Erdiç Köröğlu
<b>F</b>	<b>Ters Semineri</b>	Güvenlik ve Kavramlar; R.Engür Pişirici  Ters Kod Mühendisliğine Giriş; R.Engür Pişirici
<b>G</b>	<b>UZEP</b>	TBV Uzaktan Eğitim Platformu Çalıştayı; Aydın Kolat

<b>16:30 - 18:30</b>		<b>2. Gün IV. Oturum</b>
<b>Salon</b>	<b>Konu</b>	<b>Bildiriler</b>
<b>A</b>	<b>5651 ve Yasaklar</b> <b>Başkan:</b> Mustafa Akgül	Dünyada ve Türkiye'de İnternet Yasakları; Fusun Nebil  5651 Sayılı Yasa Yöntüyle 'Erişime Engelleme' Uygulamaları; Osman Turan  Türkiyenin İnternetle Savaşı: Donkişot, Devekuşu ve Harakiri; Mustafa Akgül
<b>B</b>	<b>Kütüphane I</b> <b>Başkan:</b> Yaşar Tonta	Modernizm, Postmodernizm, Entelektüel Teknoloji ve Kütüphaneler; Serdar Katipoğlu  Bilgi Erişimde Yeni Bir Yüz: Dtef Yazmalarına İnternet Üzerinden Erişim; Doğan Atılğan  Milli Kütüphane Koleksiyonundaki Elyazması ve Nadir Eserlerin Görüntülü Sisteme Aktarılması Projesi; Tuncel Acar  Üniversite Kütüphanelerinde Elektronik Ortamda Halkla İlişkiler: İstanbul Bilgi Üniversitesi Kütüphanesi Örneği; Hatice Yenikurtuluş  7/24 Kullanıcı Eğitimi: Online Tutorial; Sami Çukadar

<b>C</b>	<b>Teknoloji Sunumları</b> <b>Başkan:</b> İbrahim Sabuncu	Hp Sanallaştırma Teknolojileri : İstemicilerin Geleceği; Ali Oktay Ortakaya Canon Kurumsal ve Ürün Teknolojileri; Burçin Özkarabulut Backup ve Storage Yönetimini; Burak Çetinkaya Türkcell : Bu Gün ve Gelecekte Mobil İletişim; Volkan Kadem
<b>D</b>	<b>E-Öğrenme VII</b> <b>Başkan:</b> Zeynel Cebeci	Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Disiplinlerarası Yaklaşım; Alev Özkök Moda: Uyarlanabilen Bir Çoklu Ajan Sistemi; Fatma Cemile Serçe, Ferda Nur Alpaslan Bilgisayarda Okuryazarlık-Oyun Uyuşmazlığı; Ahmet Çebi Etkin Müşteri Hizmetleri İçin Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı Önerisi; Elif Kartal, Selim Yazıcı, Zerrin Ayvaz Reis, Çiğdem Selçukcan Erol Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu; Damla Öçeş, Zeynel Cebeci
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Panel: Açık Linux Dersleri Proje Oturumu
<b>F</b>	<b>Ters Semineri</b>	Ters Kod Mühendisliği Uygulaması - Bağımsız Platform – Flash/Actionscript; R.Ergür Pişirici Ters Kod Mühendisliği Uygulaması - Gömülü Sistem; R.Ergür Pişirici
<b>G</b>	<b>Ulakbim</b>	ULAKBİM Sohbet Toplantısı

**13 Şubat Cuma**

9:30 - 11:00		3. Gün I. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
<b>A</b>	<b>Yazılım II</b> <b>Başkan:</b> Ömer Akgöbek	Masraf Yönetim Yazılım Mimarisi; Zeki Bozkuş, Christophe Bisson, Taner Arsan Asp.Net 2.0' da Kişiselleştirme Kavramı ve Bir Kişiselleştirme Uygulaması; Şehra Şen, Ata Önal, Ayşegül Alaybeyoğlu Kişisel Web Site Uygulama Örneği: Myweb, Veli Akçakaya
<b>B</b>	<b>UVT</b> <b>Başkan:</b> Zeynel Cebeci	ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı Örneği ve Elektronik Yayıncılığa Bakış, A.Nuray Demirkol, Didem Aydan, Oya Anıl
<b>C</b>	<b>Teknoloji Sunumları</b> <b>Başkan:</b> Bayram Parlak	Kion Ltd. Tanıtımı, Cem Özge, Handan Kılıçaslan Üniversite Kaynaklarının Zaman Planlanması ve İzlenmesi, Handan G. Kılıçaslan, Olti Buzi Citrix Uygulama ve Masaüstü Sanallaştırma Teknolojileri, Mustafa Kayser
<b>D</b>	<b>Algoritmik</b> <b>Başkan:</b> Rifat Çölkesen	İmge Histogramı Kullanılarak Geometrik Ataklara Dayanıklı Yeni Bir Veri, Gizleme Tekniği Tasarımı ve Uygulaması; Yıldray Yalman, İsmail Ertürk Gerçek Zamanlı Video Kayıtlarına Veri Gizleme Uygulaması; Yıldray Yalman, İsmail Ertürk Bir Adaleli Sınav Yerleştirim Algoritması Tasarımı; Rifat Çölkesen, Ali Okatan, Ege Kipman
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Panel: Açık Linux Dersleri Proje Oturumu
<b>F</b>	<b>Ters Semineri</b>	Ters Kod Mühendisliği Uygulaması - Windows – ReverseME R. Ergür Pişirici
<b>G</b>	<b>İnşaat - Mekansal</b> Açılış Oturumu	Bina Bilgi Modeli ve Yalın Üretim Yaklaşımı Uygulaması; Barış Lostuvalı Mekansal Bilişim: Gelişmeler ve Gelecek; Caner Güney

11:30 - 13:00		3. Gün II. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
<b>A</b>	<b>Uzaktan Eğitim Paneli</b> <b>Başkan:</b> Haluk Bingöl	Christ Stephenson, Erol İnelman, Haluk Bingöl Ali Türker, Ahmet Hançer, Aydın Kolat
<b>B</b>	<b>Kütüphane</b> <b>Başkan:</b> Ethem Derman	Bilimsel İletişimde Açık Erişim Yaklaşımı ve Türk Üniversitelerinde Durum; Hatice Kübra Bahşişoğlu, Aytaç Yıldızeli Aksaray Üniversitesinde Kütüphane Yazılı Seçimi: Niye Koha'yı Seçtik?; Erdal Özusağlam, Levent Fen, Mehmet Selçuk Türkiye'nin Konu Kategorilerinde Dünya Bilimine Katkısı:1981-2007; Veliye Latif, Serpil Yetgin Geleneksel Olmayan Örgüt Yapılarının Bilgi Haritalamasında Alternatif Yol Arayışı; Mustafa Sagsan, Tuğ Durmuş Medeni
<b>C</b>	<b>Portal ve Ticaret</b> <b>Başkan:</b> Sinan Sunay	Tarımsal Bilişim – Radyo ve Televizyon; Göknur Çavdar Haber Portallarında Yenilikçi Yaklaşımlar; Fazlı Can, Seyit Koçberber, Özgür Bağlıoğlu, Süleyman Kardeş, Levent Koç, Çağdaş Öcalan, Erkan Uyar Web 2.0 Teknolojisi & İnteraktif Pazarlama ve Reklam Modelleri; Aytaç Mestçi
<b>D</b>	<b>Güvenlik I</b> <b>Başkan:</b> Necdet Yücel	Kurumlarda Bilgi Güvenliği Farkındalığı Önemi ve Oluşturma Yöntemleri; Ender Şahinaslan, Arzu Kantürk, Önder Şahinaslan, Emin Borandağ
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Linux Kurulumu; Mahmut Sedat Eroğul
<b>F</b>	<b>PHP-3</b>	PHP ve Güvenlik; Hidayet Doğan, R. Engür Pişirici
<b>G</b>	<b>Mekansal I</b>	Piliç Eti Zincirinde Coğrafi İzlenebilirlik Uygulaması; Zeynel Cebeci, Mustafa Boğa İstatistiksel Veriye Dayalı Haritalandırma Yazılım Uygulaması; Murat Gül, Turhan Karagüler, Kenan Göçer

14:00 - 16:00		3. Gün III. Oturum
Salon	Konu	Bildiriler
<b>A</b>	<b>Kurumsal</b> <b>Başkan:</b> Ethem Derman	Acil Durum Tepkisi; İbrahim Çalışır, Suna Yılmaz, Emre Sezginer Bilgi İşlem Sistem Odası Altyapısı; Levent Bayram, Ferdi Ayaydın Anayurt Güvenliğinin Sağlanmasında Bilgi Sistemleri Güvenliğinin Önemi; Yılmaz Vural, Mustafa Bayındır, Onur Tamer Kurumlarda Log Yönetiminin Gerekliliği; Ender Şahinaslan, Arzu Kantürk, Rembiye Kandemir, Önder Şahinaslan Büyük Kampüslerde İp Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemi Çözümü; Erhan Akbal, Aytuğ Boyacı, Gürkan Karabatak, Mustafa Ulaş

<b>B</b>	<b>Bilgi Toplumu ve Ekonomisi</b> <b>Başkan:</b> Abdullah Baykal	Bilgi Ekonomisinde İnovasyon Kavramı ve Temel Göstergeleri; Çiğdem Kavak Türkiye'nin Bilgi Toplumu Stratejisi: 2006-2010 Eylem Planı Analizi; M.Burak Buluttekint Öğretmen Adaylarının İnternet Bağımlılığı Hakkındaki Görüşleri; Meltem Kurtoğlu Fastfood'dan Facebook'a: İnternet Bağımlılığı; Tamer Özsoy Küresel Bilgi Ekonomisi Üzerinde İlgili Web İçeriği ve Dile Erişimin Etkileri; Ayşe İnalöz, Mustafa Alkan, Mustafa Ünver
<b>C</b>	<b>Ağ ve Disk Kuramı</b> <b>Başkan:</b> Rifat Çölkesen	Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama Tekniklerinin Karşılaştırılması; M.Ali Aydın, Özgür Can Turna, A.Halim Zaim İp Multimedia Çokluortam Şebekelerine Genel Bir Bakış ve Hareketlilik Yönetimi; Suzan Bayhan Pasif Optik Erişim Ağlarındaki Gelişmeler; Özgür Can Turna, M.Ali Aydın, A.Halim Zaim Disklerde Kullanılmak Üzere Bir Yeni Nesil Fat Sistemi; Rifat Çölkesen, Ali Okatan
<b>D</b>	<b>Güvenlik II</b> <b>Başkan:</b> Bayram Parlak	Biyometrik Güvenlik Sistemleri; Rüya Samlı, M. Erkan Yüksel .Net Çalıştırılabilir Dosyalarının Statik Analizi ile Dosya Sistemi Güvenliğinin Sağlanması; Hüseyin Pehlivan, Salih Aras, Mehmet Emin Tenekeci Güvenlik Sistemi İzleyici Personelinin Görsel Tarama Davranışının Analizi; Onur İnce, Mehmet Göktürk Harran Üniversitesi Network Ağlarında Güvenlik Uygulamaları; Bayram Parlak, Habip Artan
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Postfix ile Virüs ve Spam Engelleme
<b>F</b>	<b>Başkan:</b> Hüseyin Yüce	Müzik Verileri İçin Xml Tabanlı Diller; İlker Kalaycı, Serdar Korukoğlu Web Ortamında Matematiksel İçeriğin Sunumu: Mathml İşaretleme Dili; Şenol Emir, Kenan Kılıçaslan Xml İşaretleme Dilinin Etkinliği Üzerine Bir Çalışma; Seçil Yalaz, Ahmet Kaya
<b>G</b>	<b>İnşaat Mekansal</b>	Mekansal Bilişimin Olmazsa Olmazı Geomatik!; Rahmi Nurhan Çelik Çok Çözünürlüklü Mekansal Veri Tabanları; Melih Başaraner City Gml as a Tool For Modeling Urban Fabric; Ümit Işıkdag, Caner Güney Bina Bilgi Modellemesi (An Introduction To Building Information Modeling); Merve Sevim, Ümit Işıkdag, Murat Kuruoğlu

<b>16:30 - 18:30</b>		<b>3. Gün IV. Oturum</b>
<b>Salon</b>	<b>Konu</b>	<b>Bildiriler</b>
<b>A</b>	<b>Sistem Uygulamalar I</b> <b>Başkan:</b> Nurettin Beşli	Posta Sunucularında Spam Önleme Teknikleri; Önder Şahinaslan, Emin Borandağ, Emin Can, Ender Şahinaslan Gizli Anahtarlı Şifrelemeye Dayalı Bir Şifreleme Algoritması ile E-Posta Gönderme ; Nursel Yalçın Güvenli Merkezi Günlük Tutma ve Analiz; Şen Çakır, Ali Demiröz, İlkay Polat, Ahmet Faruk Yazı İnternet Tabanlı Veri Toplama Sistemleri Tasarımı: Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Örneği; Nurettin Beşli, Celal Şavur, Hamza Çoban

<b>B</b>	<b>Web II</b> <b>Başkan:</b> Necdet Yücel	Drupal ile Üniversitenin İnternet ve İnternet Sitelerinin Geliştirilmesi; Emin Borandağ, Önder Şahinaslan, Fatih Günaydın Üniversite Web Sitelerinin Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi; Mehmet Aksüt, Makbule Teberik, Engin Egedemir Web Tabanlı Anket Hazırlayıcı; Erdal Özusağlam, Ali Atalay, Salih Toprak Latin Alfabesi ile Çince Karakterler Arasında Www Tabanlı Dönüşüm Sisteminin Tasarımı ve Geliştirilmesi; Murat Orhun, Ali Gökhan Yavuz
<b>C</b>	<b>Kurumsal</b> <b>Başkan:</b> Gökhan Akın	Symbian İşletim Sistemi; Ahmet Kaya Formal Specification of Security Policies İn Multi-Domain Networks; Devrim Ünal, M. Ufuk Çağlayan Ofdm Sisteminin Awgn Kanallardaki Performansının İncelenmesi; Ayhan Yazgan, Emin Tuğcu, Önder Aydemir, Cemaletdin Şimşek İpv6'da Bir Sonraki Adım; Gökhan Akın, Sınmaz Ketenci, Ömer Delialioğlu
<b>D</b>	<b>Veri Madenciliği</b> <b>Başkan:</b> Ömer Akgöbek	Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları: Weka'da Örnek Uygulama; Murat Dener, Murat Dörterle Web Madenciliği Teknikleri; Abdullah Baykal ,Cengiz Coşkun Veri Madenciliğinde Bir Uzman Sistem Tasarımı; Ömer Akgöbek, Fuat Çakır Veri Akışı Diyagramları Tabanlı Veri Madenciliği Araçları ve Yazılım Geliştirme Ortamları; T. Tugay Bilgin Veri Madenciliği ve Bir Uygulama; Bülent Ediz, Pelin Ediz
<b>E</b>	<b>Linux Semineri</b>	Linuxta GNU Bilimsel Kitaplığı ile Programlama ; Mustafa Karakaplan
<b>F</b>	<b>Teknik</b> <b>Başkan:</b> Ali Erdinç Köroğlu	Bir Ftp Arama Motoru İçin Uygun, Hızlı ve Verimli Ftp Sunucusunun Bulunması; Sadettin Demir, Sertaç Selim Sarıca, İbrahim Özçelik, H. Ali Mantar Mpi ile Paralel Programlamanın Temelleri; Devkan Kaleci, Ali Şahin, Olgun Adem Kaya Grid Üzerinde Gerçeklenen Matris İşlemlerine Bir Portal Üzerinden Erişim; Orhan Dağdeviren, İlker Korkmaz Grid Ortamları ve Grid Portal Uygulamaları; Mehmet Akif Nacar
<b>G</b>	<b>İnşaat</b>	Mevcut Binaların Deprem Performanslarının Belirlenmesi; Erdal İrtem İnşaat Sektöründe 4b Simulasyon; Fidan Erdoğan, Murat Kuruoğlu, Ümit Işıkdag İnternet Üzerinden Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları; Seda Öngör, Turhan Karagüler, Mahir Rasulov

## **AB'09: Harran Ovasında Bilişim Fırtınası**

*Sayın Valim, Sayın Rektörüm, Değerli Konuklar, Sayın Katılımcılar, Sayın Basın Mensupları, Net-  
daşlarım, Hepinize XI. Akademik Bilişim Konferansı, AB09 yürütme kurulu adına Harran'a hoş  
geldiniz diyorum. Harran, dünyanın ilk üniversite oluşumlarından biri; İslam dünyasında ise ilktir.  
İnsanlığın gelişmesinde önemli bir rol oynayan "Altın Hilal" in üzerinde olan Harran, bir eğitim,  
ticaret ve kültür merkezi idi. Dilerim, bu konferans da Harran ovasında bir Bilişim Fırtınası estirir,  
Harran' i bir bilim, teknoloji ve bilişim merkezi olması çabasında sıçratacak bir ivme verir:*

*Bu konferansın gerçekleşmesinde pek çok kişinin emeği, sabırla verilmiş uzun saatleri vardır.  
Başta Rektörümüz İbrahim Halil Mutlu olmak üzere tüm yerel komite üyelerine, gönüllülere, tüm  
Harran ekibine, bildiri veren, seminer veren, oturum yöneten herkese, siz katılımcılara yürütme  
kurulu adına teşekkür ederiz. Sponsorlarımıza, Alto, Microsoft, HP, Mega, Turkcell, Yönsis, Lex-  
mark, Oki, Exper, Targe Elektronik, Bilban, Bekdata, Sun, Kion Bilişim, Eroğlu, Probil, Canon  
Eurasia, Virtue Solutions 'a teşekkür ederiz.*

### **Akademik Bilişim Konferansı Neyi Amaçlıyor ?**

*İnsanlık yeni bir toplum biçiminin sancılarını ve çalkantılarını yaşamakta. Bir yanda "Global-  
leşme/Düzleşme" ve "Bilgi Çağı/Bilgi Toplumu", diğer yandan da açlık ve hastalıklara terk edil-  
miş 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 ülkemizin de bilim ve bilgi ağırlıklı bir rotaya girmesi gerektiğini ortaya koyuyor; bir  
başka deyişle, Bilgi Toplumu işaret ediyor. Akademik Bilişim Konferansı, İnternetin getirdiği  
fırtınaya karşı üniversitelerin cevabının arandığı bir konferanstır.*

*Bu konferans dizisi, üniversitelerde bilgi teknolojileri konusunda ilgili grupları biraraya getire-  
rek, bilgi teknolojileri altyapısı, kullanımı, eğitimi ve üretimini tüm boyutlarıyla tanıtmak, tartış-  
mak, 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 bölümler  
yanında, kütüphaneciler, medikal bilişimciler, tarımsal bilişimciler, mekansal bilişimciler,  
eğitim bilişimcileri de konferansın doğal katılımcılarıdır.*

*Akademik Bilişim Konferansı, ODTÜ'de başladıktan sonra, Isparta, Samsun, Konya, Adana,  
Trabzon, Gaziantep, Denizli, Kütahya, Çanakkale'de yapılmıştır. Konferansın büyük şehirlerin  
dışında, her yıl Anadolu'daki başka bir üniversitede konaklaması, hem üniversiteye ve şehre ken-*

dini tanıtma 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. Gönülümüzde, konferansın yapıldığı şehir ve bölgeyi kapsayan bir Bilişim Fuarı yapmak da var. Bilişim, ar-ge, inovasyon ve teknokentlerin bölgesel kalkınmada rolünü, yerel aktörlerle, ve ulusal aktörlerle, STK'larla tartışmak da planlarımız ve hayallerimiz arasında.

Bu konferans ilk başladığında biz ağırlığı davetli bildiriler, panel, çalışma grupları ve eğitim seminerlerine 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 editoryal süreçten geçmiş Bildiriler kitapçığı çıkartmayı hedefliyoruz. AB08 Bildiriler Kitabını yazarlarına dağıtacağız, ve bir miktarını maliyetine katılımcılara hediye edeceğiz.

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 götüren Bilişim Fırtınası'na üniversitelerimizin cevap verme çabasının yansıdığı bir konferans olmasını istemektediriz.

### **Türkiye Bilgi Toplumu Yarışında Nerede ?**

Türkiye'nin konumu mehter marşını çağırıyor: iki ileri bir geri. Maalesef, ülkemiz için boyutlarını kavramış, mekanizmalarını kurmuş, strateji ve eylem planını yapmış, emin adımlarla ilerleyen bir görüntü veremiyor. Kaba çizgilerle dünya ortalamasını yakalamış, AB ve OECD'nin epey gerisinde, 100 ülke arasında genelde 50-60 arasında, 190 ülke arasında 76. gibi konumlarda oynuyor. Halkımızın %33'ü internet kullanıyor; ama yaklaşık %29'u interneti hiç duymamış. 2006-2010'u kapsayan, ama pek bilinmeyen, bir strateji ve eylem planımız var; ama hala başlamamış eylemler var: Bilgisayar Mühendisliği için öğretim elemanı yetiştirme, eylem planını tanıtma geri besleme alma, kamuda açık kaynak kullanan pilot kurum gibi. 2 yıl gecikmeyle açılan e-devlet kapımız var; ama üzerinde işlem yapmak isteyen yurttaş sayımız 10 binin altında. Ülkemizi bilgi toplumuna taşımakla görevli DPT Bilgi Toplumu dairesi 5 kişi ile başladı, halen 10 kişinin altında, "Sansür" dairesine 90 kişilik kadro verildi ve 33 kişi ile bağlandı. 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 %5'lerde, bu Almanya'da %40'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 Harakiri yapıyor !**

Durumun vahametini somutlaştıran olay ise youtube.com'da en çarpıcı örneğini bulan İnternet Yasakları'dır. Ülkemiz, Matbaayı kaçırdığı gibi, marjinal bir problem yüzünden kendine zarar

veriyor; adeta harakiri yapıyor. Cumhurbaşkanı, Baş müzakereci yanlış bulduğunu söylüyor, Başbakan yasağı deldiğini söylüyor, Hatta Ulaştırma Bakanı da yasağı eleştiriyor; yasağı uygulayan kurumun başkanı da eleştiriyor ama yasak 9 aydır devam ediyor. Devletimiz de youtube'a tanıtıcı malzeme koymaya başladı, gazete haberlerine göre. 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 bilgi"den arındırılmış bir internetin peşinde. Ve bunda dünyaya örnek olma iddiasında. Türkiye bürokratik bir kadroya 10 katalog suça ilişkin içerik için, yurt dışı weblerini yasaklama yetkisi veriyor. Bir başka deyişle, ülkemiz dünyadaki tüm yer sağlayıcılardan, Türkiye'de büro açmasını, BTK'ya kayıt olmasını istiyor. Türk mahkemelerin yasaklama kararlarına tüm dünyanın uymasını istiyor. Bunlar; Türkiye'nin kendi başına dünya internetini yönetmeye kalkması demek kanımca. Bu maalesef, Donkişot gibi, internete savaş açmak demek.

### **Kısaca, Türkiye gemisinin rotasını Bilgi Toplumu henüz döndüremedik!**

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 Pardus tanıtım semineri yapıldı. Emeklerinden dolayı Portakal Teknoloji'den Erdem Bayer'e, Pardus Ekibine teşekkür ederiz.

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. 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.

Konferans katılımcılara Şanlıurfa ve yöreyi, hatta Suriye'yi tanıma şansı sunmaktadır. Tüm katılımcıların olabildiğince turlara katılmasını öneririz.

AB09 3 gün 7 paralel salonda 78 oturum olarak gerçekleşecek. Bu yılki konferansa e-öğrenme konuları damgasını vuruyor: 7 bildiri oturumu, 4 oturumluk UZEP Çalıştayı ve Uzaktan Eğitim Paneli. Mobil Teknolojiler, Güvenlik, Yazılım, Tıp, Web Teknolojileri ağırlığı olan konular. İnşaat ve Mekansal Bilişim 4 oturum sürüyor. 13 eğitim semineri oturumu var. Bildiri ve eğitim semineri toplamı 210'u aştı.

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

## Medikal Cihazların 3 Boyutlu Web Tabanlı Öğretilmesi

Ali Hakan Işık<sup>1</sup>, Eda Akman Aydın<sup>1</sup>, İmral Işık<sup>1</sup>, Stefano Tornincasa<sup>2</sup>, İnan Güler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Elektronik Bilgisayar Eğitimi Bölümü

<sup>2</sup> Politecnico di Torino

ahakan@gazi.edu.tr, edaakman@gazi.edu.tr, imral@gazi.edu.tr, stefano.tornincasa@polito.it, iguler@gazi.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada hastanelerin yoğun bakım ünitesinde kullanılan medikal cihazların 3 boyutlu modellerinin Moodle öğrenim yönetim sistemi üzerinden uzaktan eğitimle öğretilmesi anlatılmıştır. Bu proje Leonardo da Vinci hayat boyu öğrenme programı kapsamında 3DWebEPL (Girişimci ürün yaşam döngüsünde 3 boyutlu web tabanlı eğitim ve öğretim) adıyla desteklenmektedir. Çalışmada medikal cihazların 3 boyutlu modelleri 3ds Max 2008 ile tasarlanmış, ASE formatına dönüştürülüp View point Enliven programı ile interaktiflik kazandırılmıştır. Böylece 3 boyutlu medikal cihazların html formatı içerisine gömülen modelleri kullanıcı tarafından istenilen yönde döndürebilmekte, büyütülebilmekte, küçültülebilmekte, yerleştirilebilen butonlarla modellerin istenilen parçası hareket ettirilebilmekte, önceden belirlenen doğrultu ve açıda döndürülmesi sağlanmaktadır. On beş saatlik bu eğitim Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Eğitim ve Araştırma Sağlık İşletmesi Tıbbi Aygıtlar Bakım Onarım Merkezi (TABOM) teknisyenlerine uygulanacaktır. Eğitim sonucunda personele Leonardo Da Vinci Eğitim Sertifikası verilecektir.<sup>1</sup>

**Anahtar Kelimeler:** Medikal Cihazlar, İnternet, Web Tabanlı Eğitim, Üç Boyutlu Tasarım, Web3D Teknolojileri.

**Abstract:** In this study, three dimensional medical equipment models which are used in hospital intensive care unit have been described over moodle education management system teaching with distance education techniques. The project named as 3DWebEPL (3D Web-based learning and training in the field of the Enterprise Product Lifecycle) is supported by as part of Leonardo da Vinci Lifelong Learning Programme. In this study, three dimensional medical equipment models are designed with 3ds Max 2008, then convert into ASE format and added interactive display with Viewpoint-Enliven. Three dimensional medical equipment models which are embedded in html format can be turn round with user defined way, getting bigger and smaller and specific model items can be moved with user defined direction and angle with embedded buttons. The education module which is described for 15-hours will be taught to technicians of Turkish High Specialized Hospital Education and Research Healthy Enterprise TABOM department. After the training, Leonardo Da Vinci Certificate of Education will be given to technicians.

**Keywords:** Medical Equipments, Internet, Web Based Learning, Three Dimensional Designing, Web3D Technologies.

<sup>1</sup> Bu çalışma Leonardo da Vinci Hayat Boyu Öğrenme projeleri kapsamında yapılan 3DWeb learning and training in the field of the enterprises lifecycle (3DWEBEPL) projesi kapsamında desteklenmektedir. Proje No: LLP-LDV/TOI/07/IT/166

### 1. Web Tabanlı Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitim, gerek geleneksel yöntemlerle çözülemeyen eğitim sorunlarının çözüm arayışlarından biri olarak kabul edilmesi, gerek-

se sağladığı olanak ve esneklikler nedeniyle yaygınlaşmaya devam etmekte, ortaya çıkacak problemlerin çözümünü de beraberinde getirecek biçimde gelişmektedir.

Bilgi çağı insanı, kendini sürekli yenileme ve geliştirme ihtiyacını fazlasıyla hissetmektedir. Sadece mesleki kazanımlar için değil, kişisel gelişim için de “Yaşam boyu öğrenme (Life-long Learning)” kavramı giderek yaygınlaşmakta ve dolayısıyla “sürekli eğitim” talebini arttırmaktadır.

Eğitim almak isteyen öğrenci sayısının artması, mesleki gelişim ihtiyacı doğrultusunda organizasyonel gelişim eğitim alanının daha çok genişlemesi sonucunu doğurmakta ve uzaktan eğitim yaygınlaşmaktadır. Geleneksel eğitim ortamlarında eğitim imkânlarına ulaşmada zorluk çeken bireyler, özellikle de engelliler için uzaktan eğitim öncelikli bir fırsat niteliğindedir. [1].

Web tabanlı uzaktan eğitim, eğitimci ile öğrencinin aynı anda interaktif olarak sesli ve görüntülü sohbet yaptığı senkron (eş zamanlı) eğitim ile zamana ve mekana bağlı olmayan düşük maliyetli asenkron (eş zamansız) eğitim modelinden oluşmaktadır [2]. Web tabanlı uzaktan eğitim ile iş yerinden veya evden çıkmadan, çalışanların işini aksatmadan, işverenden izin almadan eğitim almaları mümkün olmaktadır.

Web tabanlı uzaktan eğitim modeli, ders içeriklerinin, kaynakların, ödev ve projelerin web ortamında sunulduğu, derslerle ilgili belgelere erişimi sağlamak üzere bağlantıların hazırlandığı, öğrencilere ait e-posta listeleri gibi araçların kullanıldığı bir modeldir. Dünya genelinde çok zengin bir kütüphane oluşturan web sayfalarının etkin kullanımını sağlamaya yönelik çalışmaların ve zaman uyumsuz eğitim modellerine duyulan gereksinimin karşılanmasında hızlı ve yaygın bir araç olan web sayfalarının ön plana çıkmasının bir sonucu olarak görülmektedir [3].

## 2. Moodle

Moodle, Uzaktan Eğitim sistemin kendi web adresinde (yani www.moodle.org) örneği görüldüğü üzere herkesçe kullanılabilir bir çevrimiçi kurs öğrenim yönetim sistemidir.

Moodle kelimesi açılımı ‘**Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment**’ olup **Esnek (Modüler) Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı** olarak çevrilebilir.

### Moodle Genel Özellikleri;

- Moodle tamamıyla ücretsizdir.
- Sistem hem Windows hem de Linux sistemleri altında çalışmaktadır.
- Ölçeklenebilirlik: Sistem, 50,000 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 öğretmenlerden oluşan (yalnızca kendi sitesinde 100,000 kayıtlı üye) kitleye sahiptir.
- 150 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) geliştirilmektedir ve ücretsiz olarak dağıtılmaktadır.
- Verimlilik araçları olarak dersin takvim üzerinde ilerleme durumu görüntülenebiliyor. Programda öğrencilere yardım ve yönlendirme desteği. Öğrenciler görüşme ve tartışmalar içinde arama yapabilirler.
- Öğrenci kullanım araçları olarak öğrencinin kendini değerlendirmesi için öğrenci kişisel sayfaları bulunmaktadır.

- Yazılımın destek araçları olarak kimlik denetimi, kurs yetkileri düzenleme, sunucu hizmetleri ve kayıt entegrasyonu bulunmaktadır. Sistem, kimlik denetimi için temel kullanıcı ismi ve şifresini kullanır. Yöneticiler için farklı grup rollerinden erişim olanakları vardır. Bunlar; yöneticiler, öğretmenler, öğrenciler ve konuklardır.
- Öğretmenler, öğrencilerin kursta kullanılmak üzere sınırlandırılmış metin dosyalarını kaydedebilir veya öğrenciler kendi kayıtlarını yapabilir.
- Öğretmenler özel tarihlere tartışmalar veya kurs etkinlikleri koyabilirler. Sistem eş zamanlı olarak kurs tarihlerini kurumsal takvime göre ayarlar.
- Öğretmenler soruları çoktan seçmeli soru, çoktan yanıtı soru, hesaplama, kısa cevaplı ve karşılaştırmalı soruları otomatik olarak oluşturabilirler. Soruların her bir cevabı ayrıntılı geri bildirim ve izlenimi içerir.
- Öğretmenler kurs içeriğine erişen her öğrencinin IP adresi, tartışma formları, kurs değerlendirmeleri ve ödevleri raporlandırabilir ve bunu ne sıklıkta olacağı ayarlanabilir.
- Yazılımda üç çeşit kurs kalıbı bulunmaktadır. Bunlar haftalık düzenlenen etkinlikler, konularla düzenlenen etkinlikler ve sosyal içerikli tartışmaların yapıldığı kurs tipidir [4,5].



Şekil 1.3 DWebEPL Moodle Giriş Sayfası



Şekil 2.3 DWEBEPL Moodle İçerik Sayfası

## 3. Web3D Teknolojileri

Gerçek dünyanın üç boyutlu olması, bilgisayarlar sanal gerçeklikler oluşturulurken de üç boyut kullanım gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Üç boyutlu görüntüler kullanılarak oluşturulan tasarım gerçeğe yakın olduğundan daha fazla ilgi çekmektedir. Web siteleri genelde metinler, resimler ve vektörel grafik teknolojileri yardımıyla gerçekleştirilmiş olan iki boyutlu çizim ve animasyonlardan oluşmaktadır. Web tasarımcıları üç boyut sayesinde, ulaşmak istedikleri görselliği gerçeğe daha yakın bir şekilde sunabileceklerdir. Böylelikle bu modeller iş, eğitim, sanat, tasarım gibi pek çok farklı alanlarda kullanılır [6].

Günümüzdeki birçok modelleme programı, üç boyutlu modellere etkileşimli olarak herhangi bir eksen etrafında döndürülerek kolaylıkla bakılabilir ve ayrıca modelin hareketli görüntülerini elde edebilme imkânı sunmaktadır.

Bunlardan bazıları aşağıda belirtilmiştir:

- VRML (Virtual Reality Modeling Language): İlk Web3D teknolojisidir ve 1994 yılından bu yana yoğun olarak kullanılmıştır. ISO (International Standards Organization) tarafından uluslararası standart olarak kabul edilmiştir. VRML, etkileşimli üç boyutlu nesne ve ortamları tanımlamayı sağlayan basit metinsel bir dildir.



- JAVA3D, JOGL: Java'da, 3D içerik oluşturmada, yaygın kullanılan uygulama programlama ara yüzü Java3D'dir. Günümüzde Java3D ile geliştirilmiş birçok grafiksel uygulama mevcuttur. JOGL ise, hız ve gerçekçiliğin artırılması ve uygulamalardaki belirsiz hatalar ile uyumsuzlukların giderilmesi sonucu; Java3D'nin belirtilen eksikliklerini kapatarak, 3D içerik oluşturmada daha etkin bir çözüm durumuna gelmiştir [6].
- X3D (Extensible 3D): X3D ("Extensible 3D") hala geliştirme aşamasında olan, VRML97 standardını genişleten, web üzerinde 3B etkileşimli dünyalar oluşturmada kullanılmaya başlanan bir Web3D standardıdır. X3D'in getirdiği yenilikler şöyle sıralanabilir:
  - Yeni grafik özellikleri (NURBs, İnsansı Canlandırma("Humanoid Animation").
  - Çoklu desen kaplama ("Multitexturing")
  - Üçgen İlkeleri ("Triangle Primitives")
  - 3B içerisinde 2B şekiller.
  - Animasyon (zamanlayıcı ve ara değerleyiciler (interpolator)).
  - Çok sayıda "encoding" (XML, VRML, "classic", "Binary") içermesi.
  - Gelişmiş seyir (kameralar, 3B sahnede kullanıcı hareketi, çarpışma, tahminlere ve görünürlük tespiti).
  - Kullanıcı etkileşimi (Klavye girişi ve fare tabanlı seçme taşıma).
  - Yeni ağ özellikleri ("LoadSensor", geliştirilmiş "Inline").

Fiziksel benzetim(İnsansı animasyon, yer yüzeysel veri kümeler, dağıtık etkileşimli benzetim protokolleri ile bütünleştirme) [6] [7].

### 3. WEB3D'nin Uzaktan Eğitimde Kullanılması

Yüzyılımızda endüstriyel ekonominin ayakta kalması için, temel bilgiye, laboratuvar ve atölye ortamında beceri ve yeteneklerin geliştirilmesine gereksinim duyulmaktadır. Kurulan ekonomik birliklerde hayat boyu devam edip giden

bir mesleki öğrenmeye ihtiyaç vardır. Geleneksel öğrenme tarzından mesleki öğrenmeye geçişte, yeni teknolojiler ve araçlara gereksinim duyulmaktadır. Bu ihtiyacın üstesinden gelmek için, ekonomik alanda birlik oluşturmuş ülkeler hem bilimsel alt yapı oluşturup hem de birbirlerinin deneyimlerini öğrenerek, öğrenme alanlarını genişletmişlerdir. Bu öğrenme yöntemlerinden birisi de etkileşimli 3d Grafik ve Web3d sanal gerçeklik araçları olup bunları kullanmak yüksek ustalık becerisi gerektirir. Web3d'nin eğitimsel uygulamaları üzerinde odaklanılması bu süreçte zaruridir. Hayat boyu öğrenme kapsamında yapılan çalışmalar çerçevesinde, uzaktan eğitimde 3d sayısal standart modeli geliştirilerek Web3d temelli çözümler etkili bir şekilde kullanılabilir [8]. Böylece;

- **3d ile Karmaşık Sistemlerin Modellenmesi:** 3Webd teknolojilerinin birçok açıdan incelenmesi ve değerlendirilmesi için yüksek kalitede etkileşim ve görsellik sağlanma yeteneği kazandırır.
- **Yüksek Seviyede Etkileşim:** Çoğu insan 3d tasarım yaparak daha hızlı öğrenir ve 3Webd için diğer bilgisayar tabanlı sistemlerden daha fazla etkileşimlidir.
- **Her yerde, her zaman, tek başına:** Günün 24 saatinde, yüksek ve güvenli ağ bağlantısı, hızlı kişisel bilgisayarlar sayesinde zaman ve mekândan bağımsız bir eğitim fırsatı sunar. Çalışanlar uygulamalara evde ya da işte erişebilirler [8,9].

### 4. Üç Boyutlu Tasarım ve İnteraktiflik

Medikal cihazların 3 boyutlu çizimlerinin gerçekleştirilmesi için, Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Aygıtlar Bakım Onarım Merkezinde (Tabom) bulunan Yoğun bakım ünitesi cihazlarının kullanımı hakkında bilgi alınmış, çizimde kullanılmak üzere fotoğrafları çekilmiş ve kullanım kılavuzları alınmıştır. Daha sonra aşağıdaki cihazların üç boyutlu modelleri 3ds MAX 2008 ile gerçekleştirilmiştir.

Bu Medikal cihazlar sırasıyla:

- 1) Elektro Kardiyografi Cihazı (EKG Cihazı)
- 2) EKG Simulatörü
- 3) Defibrillatör
- 4)Defibrillatör Kalibratörü
- 5) Infüzyon Cihazı
- 6) Infüzyon Pompası Analizörü
- 7) Nonefraktif Kan Basıncı Ölçüm Cihazı
- 8) In vitro Kan Basıncı Simulatörü ve Test Cihazı
- 9) Elektrik Güvenlik Analizörü
- 10) Destekleyici Cihazlar

Söz konusu cihazların 3 boyutlu modelleriyle Enliven programı ile uyumlu olduğu için Auto-Desk 3ds MAX 2008 programı tercih edilmiştir.



Şekil 3. Enliven Programı

AutoDesk 3ds MAX 2008 programının varsayılan çizim formatı .max dir. Bu program ile çizimler Enliven ile uyumlu olan .ASE formatında da kaydedilebilmektedir. 3 boyutlu tasarımların Solidworks, AutoCAD vb. üç boyutlu tasarım programları gerçekleştirilmesi düşünülmüş fakat söz konusu programlarla elde edilen model formatları Enliven ile uyumlu olmayıp çizimleri Enliven programıyla beraber gelen Right Hemisphere programı kullanarak Enliven ile uyumlu hale getirmemiz gerektiğinden ve bu programın dönüşüm sırasında şekil bileşenlerini ayırması, çizim kalitesini düşürmesi gibi problemleri bulunduğundan bu yöntem tercih edilmemiştir.

Enliven ile elde edilen model örneklerinden bazıları aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. Üç Boyutlu Defibrillatör Modeli



Şekil 5. Üç Boyutlu Hasta Başlı Monitörü Modeli

Enliven programının temel özellikleri aşağıdaki şekildedir.

- View Point Enliven programı 30 günlük deneme sürümü ile gelmektedir. Deneme sürümünde 3 boyutlu çizimler üzerinde renk değişimi, yazı ekleme gibi fonksiyonların dışındaki özellikler kullanılabilir.
- View Point temel işlevi üç boyutlu modellere html formatı içerisinde kullanıcı tarafından değiştirilebilir özellikler getirmesidir. Böylece interaktiflik sağlamaktadır.
- View Point Enliven 3 boyutlu çizimlerin web tabanlı gösterimini sağlamaktadır. Modellerin, önceden belirlenen doğrultu ve açıda hareket etmesini sağlayan butonlar kullanılabilir.

- 3 boyutlu çizimlerin web tabanlı gösteriminde şekil sağ fare tuşu ile büyütülüp-küçültülebilir, sol fare tuşu ile istediğimiz yönde hareket ettirilebilir.
- Şekilin anlaşılabilirliğini artırmak amacıyla model parçalarının rengi değiştirilebilmekte, istenilen yerlere açıklayıcı bilgiler eklenmektedir. Bu bilgiler XML formatında kaydedildiğinden herhangi bir text editörü ile değiştirilebilmekte ve kısa sürede farklı dillerde eğitim yapılabilmesi sağlanmaktadır [10].

## 5. Sonuçlar

Günümüzde internet üzerinden web tabanlı uzaktan eğitimde bir çok yöntem ve teknoloji kullanılmaktadır. Bu yöntem ve teknolojilerin ortak amacı görsellik ve gerçekçilik ile etkileşimli bir şekilde öğrencinin ilgili konuyu daha iyi kavramasını sağlamaktır. Burada öğrencinin ders içeriyle etkileşimini sağlayan, kullanılmakta olan internet formatı ile uyumlu ve üç boyut ile gerçekçilik kazandırılmış medikal cihazların modelleriyle ülkemizde ilk defa uygulanan bu yönetimin başarıya ulaşacağı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- [1] Eğitim Çalışma Grubu, "Taslak Raporu", Türkiye 2. Bilisim Surası, 24-32, (2006).
- [2] Türkoğlu, Recep, Online eğitim. [Çevrimiçi] Adres: <http://www.teknoturk.org/> [25.06.2004].
- [3] 3DWebEPL, <http://webd.polito.it/3dwebep/learning.htm/> [25.12.2008].

[4] Çevik, A., "Moodle öğrenme yönetim sistemi yönetimindeki karşılaşılabilecek olası sorunlar ve çözüm önerileri", 8th International Educational Technology Conference, May 6th - 9th 2008 Anadolu University, Eskişehir, 2008, pp. 1-4.

[5] Aydın, Cansu Çiğdem, Büroğul, Serdar, "E-Öğrenmede Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemleri ve Moodle", Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt: 1 Sayı: 2 Mayıs 2008, pp 31-38.

[6] Uğur, A., "İnternet Üzerinde Üç Boyut ve Web3D Teknolojileri (Three Dimensional Graphics on the Internet and Web3D Technologies)", VIII. Türkiye'de İnternet Konferansı (INET-TR 2002), Bildiri No:54, 2002, pp.1-3.

[7] Uğur, A., Özgür, E., "İnternet Üzerinde Üç Boyut ve Mimarlıkta Web3D", IX. Türkiye'de İnternet Konferansı, Bildiri No: 3, 2003, pp. 1-8,

[8] Tornincasa, S., "Great Leap Forward for Distance Learning", International Workshop on New WEB technologies for collaborative design, learning and training, 2003, pp. 2-16.

[9] Işık, İmral, Işık, A. Hakan, Güler, İnan, "Uzaktan Eğitimde Üç Boyutlu Web Teknolojilerinin Kullanılması", Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt: 1 Sayı: 2 Mayıs 2008, pp 75-77.

[10] Enliven Marketing Technologies Corporation, "http://www.viewpoint.com/technologies/" [25.12.2008]

## EEG Tabanlı Beyin Bilgisayar Arayüzleri

### Önder Aydemir, Temel Kayıkçıoğlu

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü  
onderaydemir@ktu.edu.tr, tkayikci@ktu.edu.tr

**Özet:** Beyin bilgisayar arayüzü (BBA) kişilere bilgisayar gibi elektronik cihazlarla iletişim kurma imkanı veren yeni bir teknolojidir. Pratik olarak bu teknoloji kişilerin elektroensefalogram (EEG) adı verilen beyin dalgalarını kullanır. EEG tabanlı BBA sistemlerinde elektronik cihazlarla iletişimi sağlayacak çıkış komutları genelde 3 temel adımla elde edilir. Bu çalışmada bu üç adımı oluşturan ön işleme, öznitelik çıkarma ve sınıflandırma aşamaları üzerinde durulmuştur. EEG işaretlerinin sınıflandırılması için çokça başvurulan sınıflandırma algoritmalarından k-en yakın komşuluk (kNN) ve destek vektör makineleri (DVM) üstünlükleri ve kritik noktaları göz önüne alınarak karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir. Bu çalışma BBA teknolojisine ilgi duyan araştırmacılar için bir inceleme yazısı niteliğindedir.

**Abstract:** Brain computer interface (BCI) is a new technology that enables people communicate with electronic devices like computer without any movement. More practically, that technology uses people's brain waves which called electroencefalogram (EEG). In EEG based BCI systems output commands which provide to communicate with electronic devices are obtained generally in three steps. In this paper those three steps which are preprocessing, feature extraction and classification are discussed in detail. K nearest neighbor (kNN) and support vector machines (SVM) algorithms which are used very often to classify EEG signals are analyzed by comparing with each other considering their advantages and critical points. This paper provides a review of the BCI technology for researchers who are interested in that field.

**Anahtar Kelimeler:** Beyin Bilgisayar Arayüzü, Elektroensefalogram, Sınıflandırma, Öznitelik Çıkarma.

### 1. Giriş

BBA, kişilerin kas sistemlerini bir başka deyişle motor sinir sistemlerini kullanmadan sadece düşüncesi ile bir bilgisayarı, elektromekanik bir kolu ya da çeşitli nöroprotezleri kullanmalarını olanaklı hale getiren sistemlerdir. Özellikle bu sistemler felçli ve Amiyotrofik Lateral Sklerozis (ALS) hastalarının hayatlarına ışık tutabilmesi açısından oldukça önemli bir teknolojik gelişmedir.

Günümüzde BBA uygulamalarında EEG, tek hücre kayıtlamaları, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme, yerel alan potansiyelleri, yakın kızılötesi spektroskopisi, elektrokortikografi, magnetoensefalografi gibi teknikler

kullanılmaktadır. Bu teknikler içerisinde BBA sistemleri için genel olarak pratik olarak elde edilmesi ve uygulanmasının kolay olmasından dolayı EEG tercih edilmektedir.

Elektroensefalogram (EEG) işaretleri beyin yüzeyinden veya saç derisi üzerinden elektrotlarla ölçülen düşük genlikli (tepeden tepeye 1-400  $\mu$ V) biyoelektrik işaretlerdir (acı vermemesi bakımından genelde bu işaretler saç derisi üzerinden alınmaktadır). Yapılan araştırmalar bu işaretlerde çok miktarda nörolojik bilgi saklandığını ortaya çıkarmaktadır. Son 15 yılda EEG işaretlerinin incelenmesi hız kazanmış, bu işaretlerle hem hasta tedavi yöntemleri geliştirilmekte hem de bu işaretler yardımı ile bir BBA oluşturularak elektronik cihazlarla haberleşme sağlanmaktadır.

EEG işareti geniş bir frekans bandına (0.5-100 Hz) sahip olmakla birlikte, klinik ve fizyolojik ilgi 0.5 ile 30 Hz arasına yoğunlaşmıştır. Bu frekans aralığı 4 frekans bandına ayrılmıştır. Bunlar:

1. Delta ( $\delta$ ) Dalgaları: Frekansları 0.5-4 Hz, genlikleri 20-400  $\mu$ V arasında değişir. Derin uyku, genel anestezi gibi beyin çok düşük aktivite gösterdiği durumlarda karşılaşılmaktadır.

2. Teta ( $\theta$ ) Dalgaları: Frekansları 4-8 Hz, genlikleri 5-100  $\mu$ V arasında değişir. Normal bireylerde; rüyalı uyku, orta derinlikte anestezi, stres gibi beyin düşük aktivite gösterdiği durumlarda karşılaşılmaktadır.

3. Alfa ( $\alpha$ ) Dalgaları: Frekansları 8-13 Hz, genlikleri 2-10  $\mu$ V arasında değişir. Uyanık durumdaki bireylerin; fiziksel ve zihinsel olarak tam dinlenimde bulunduğu, dış uyarılarının olmadığı, gözlerin kapalı olduğu durumlarda görülürler.

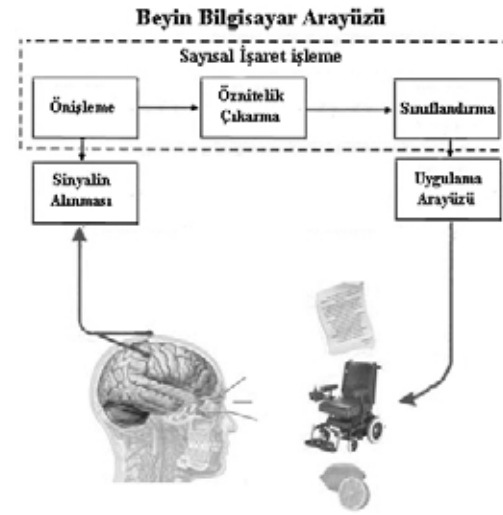
4. Beta ( $\beta$ ) Dalgaları: Frekansları 13 Hz'den fazla olan işaretlerdir. Genlikleri 1-5  $\mu$ V arasında değişir.

Odaklanmış dikkat, zihinsel iş, duyuusal enformasyon işleme, uykunun hızlı göz hareketleri evrelerinde karşılaşılmaktadır. Beta dalgaları en yüksek aktivite düzeyine karşılık gelir.

EEG tabanlı BBA sistemlerinde bilgisayar gibi elektronik cihazlarla iletişimi sağlayacak uygun komutların üretilmesi, farklı düşünsel ve görsel durumlarda oluşan EEG işaretlerinin işlenmesine (öznitelik çıkarma) ve çıkarılan özniteliklere dayalı olarak sınıflandırılmalarına bağlıdır. Şekil 1'de EEG tabanlı bir BBA sisteminin temel işlem bileşenleri gösterilmiştir. Bu işlem bileşenleri bölüm 2, 3 ve 4'te ayrıntılı biçimde açıklanmıştır.

Beynin elektriksel aktivitesinin keşfedilmesinden yaklaşık 100 yıl sonra ilk BBA araştır-

maları 1973 ile 1977 yılları arasında Jacques Vidal tarafından sunulmuştur [1], [2]. Vidal çalışmalarında beyin sinyallerinin bir zihinsel protezi geliştirmek için nasıl kullanılabileceğini göstermiştir. BBA teknolojisi özellikle 1999 yılında yapılan kortikal nöronların direk olarak robotik bir kolu kontrol edebildiğini gösterir ilk deneysel çalışmadan sonra büyük bir aşama kat etmiştir [3]. Bu çalışmadan sonra bu alanda muazzam araştırmalar yapılmaktadır [4].



Şekil 1. BBA'nın temel işlem bileşenleri

Ele alınan işaretin hangi sınıfa ait olduğuna karar verebilmek için öncelikle eğitim verileri üzerinde incelemeler yapılarak farklı sınıflara ait EEG işaretlerinden öznitelikler çıkarılmalıdır. Öznitelik çıkarma işlemi BBA uygulamalarının en temel ve en zor konusunu oluşturur. Çünkü kaydedilen EEG işaretleri düşünsel durumda oluşan nörolojik bilgileri içermesinin yanında gürültü olarak isimlendirebileceğimiz bozucu kaynakları da içerir. Birçok gürültü kaynağı içeren bir veri üzerinde matematiksel incelemeler yapmak oldukça zordur. Bu bakımdan bir ön işleme arabirimi ile EEG işaretlerine karışan gürültüler giderilmelidir.

EEG işaretlerinin genlikleri çok düşük mertelerde olduğundan bu hassas işaretlere çeşitli

gürültüler kolayca karışabilmektedir. Ölçüm yaparken oda içerisindeki ışığın açık veya kapalı olması ve çevrede elektromanyetik dalga yayabilecek cihazların bulunması gibi dış etkenlerden etkilendiği gibi kişinin gözünü kırpması, kalp atışları, kolunu sağa-sola hareket ettirmesi gibi fiziksel aktivitelerden de çok kolay etkilenebilmektedir.

Literatürde gürültüleri EEG işaretlerinden arındırmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. En yaygın olanları bağımsız bileşenler analizi [5], [6], [7] ve filtreleme (lineer ve lineer olmayan) [8], [9] teknikleridir. Dalgacık dönüşümü [10], [11], temel bileşenler analizi [12], kaynak dipol analizleri [13] gibi yöntemler de nörolojik bilgiyi kaybetmeden gürültü arındırma yöntemi olarak kullanılmaktadır. Literatürdeki çalışmalarda en fazla giderilmeye çalışılan gürültü kaynağı göz kırpmasından ileri gelen gürültüdür. Bu gürültü özellikle göze yakın ve oksipital bölgelere konumlandırılmış elektrotlardaki işaretlere karışır.

Gürültülerin yok edilmesinden başka bazı durumlarda başvurulan ortalama alma, eşik değeri belirleme, işaret iyileştirme gibi işlemler de ön işlemeyi oluşturmaktadır.

### 3. Öznitelik Çıkarma

Öznitelik çıkarma, farklı düşünce durumunda kaydedilen EEG işaretlerinin önemli özelliklerinin çıkarılıp öznitelik vektörünün elde edilmesi işlemidir. Örneğin BBA teknolojili bir tekerlekli sandalyenin kullanıcısı aracını ileri götürmek istediği durumda EEG işaretleri nasıl bir örüntü oluşturuyor sorusunun cevabını bulmak bir öznitelik çıkarma işlemidir.

Öznitelik çıkarma işleminde çok farklı yöntemler kullanılabildiği için EEG işaretini tanımlayan farklı öznitelikler elde edilebilmektedir. Çıkarılan her öznitelik vektörü işareti tanımlayabilir fakat sınıflandırma aşamasında hiç biri yüzde yüz doğruluk vermeyebilir. Bun-

dan dolayı, yüksek sınıflandırma başarımları elde etmek için farklı özniteliklerin birlikte kullanımını gerekli olmuştur. Bu şekilde çok sayıda öznitelik kullanan sınıflandırma işlemleri daha iyi sonuçlar vermektedir.

Çoklu elektrot kullanılarak kaydedilen EEG verileri incelenirken, hangi elektrot öznitelik çıkarma için daha uygundur konusu da önemlidir. Beynin farklı bölgeleri farklı görevler için daha duyarlıdır. Örneğin dokunma duyuları beyin yankafa lobunda beden duyumu bölgesi adı verilen bölgeyle algılanıp yorumlanır. Bunun gibi koklama, işitme, hayal kurma, matematiksel işlemler yapma gibi farklı görevler beyin farklı bölgelerinde daha fazla etki yaratır. Dolayısıyla, çoklu elektrotlu EEG verilerinde tüm elektrotlardan (kanallardan) elde edilen verileri kullanmak yerine, yapılan uygulamaya göre beyinsel aktivitenin yoğun olduğu bölgelerden alınan verileri kullanmak hem sınıflandırma için çıkartılacak en iyi öznitelik bulunmasını, hem de sınıflandırma aşamasında karar verme süresinin kısalmasını sağlar.

EEG tabanlı BBA alanında yapılan araştırmalardaki amaç, mevcut yöntemlerden daha yüksek sınıflandırma oranına ve beyin-bilgisayar arayüzleşme veri hızına sahip bir yöntem geliştirmektir. Literatürde bu konuda birçok yayın mevcuttur. Öznitelik çıkarma işlemi bazen oldukça zaman alıcı işaret analizi gerektirebilmektedir. Mevcut BBA'lar çoğunlukla çıkış komutu üretmek için şu bilgileri kullanırlar: mü (8-12 Hz) ve/veya yüksek beta (18-26 Hz) ritim genlikleri gibi frekans domeni bilgileri, P300 ve yavaş kortikal potansiyelleri (YKP) veya DC potansiyeller gibi zaman domeni dalga formları [14], [15], izgel güç yoğunluğu (power spectral density) değerleri [16], [17] özbağımlı (autoregressive, AR) ve uyarılmalı özbağımlı parametreler [18], [19]. Eğitim verilerinin zaman domeni ortalamalarına bakarak farklı düşünce durumlarında kaydedilen işaretlerin potansiyellerinin birbirinden farklılık gösterip göstermemesine göre YKP'lerin

kullanıp kullanılmayacağı hakkında bir fikir alınabilir. Yine eğitim verilerinin frekans domeni ortalamalarına bakarak hangi frekans bölgesinin (delta, teta, alfa, beta) farklılık gösterdiği incelenerek öznitelik çıkarılabilir frekans bandı konusunda da bir öngörude bulunmak mümkündür.

#### 4. Sınıflandırma

Farklı düşünsel ve görsel durumlarda kaydedilen EEG işaretlerini elde edilen öznitelik vektörlerine göre sınıflandırma BBA teknolojisinde önemli bir konudur. İşaretin hangi sınıfa ait olduğuna karar verme hem hızlı hem de doğru olmalıdır. Literatürde birçok sınıflandırma yöntemleri mevcuttur. Bunlardan en çok kullanılanları destek vektör makineleri (support vector machines), k en yakın komşuluk (k nearest neighbor), doğrusal ayırtedici analizi (linear discriminant analysis), sinir ağları (neural networks), bayes sınıflandırıcısı (bayesian classifier) 'dır.

Aynı tür uygulamada değişik sınıflandırma algoritmaları farklı sonuçlar verebilmektedir [20]. Elde edilen öznitelik vektörlerine en uygun sınıflandırıcıyı seçebilmek için sınıflandırma yöntemlerinin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Aşağıda BBA alanında sıklıkla kullanılan k en yakın komşuluk ve destek vektör makineleri yöntemlerinin özellikleri, üstünlükleri, kritik noktaları üzerinde durulmuş, performans analizleri incelenmiştir.

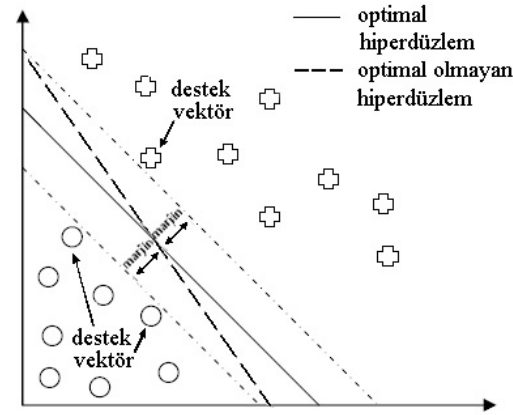
##### 4.1. K En Yakın Komşuluk

KNN algoritması sorgu vektörünün en yakın k komşuluktaki vektör ile sınıflandırılmasının bir sonucu olan denetlemeli, oldukça basit bir öğrenme algoritmasıdır [21]. Buna göre; tanıma yapılacak öznitelik vektörüne en yakın k komşu bulunur. Daha sonra bu k komşu en fazla hangi sınıfa ait ise, o sınıf tanıma sonucu olarak atanır. K sayısını belirlemenin en pratik yolu k'yı toplam eğitim örnekleri sayısının karekökünden daha az olarak seçmektir [22]. BBA uygulamalarında bu en yakın k komşular

genellikle bir metrik uzaklık kullanılarak elde edilir. En yaygın kullanılanı Öklidyen uzaklığına dayalı metriktir [23], [24]. KNN algoritmaları büyük boyutlu öznitelik vektörlerinde etkin olmamakla [23], [25], [26] birlikte düşük boyutlu öznitelik vektörleri ile etkin olabilmektedirler [20], [27].

##### 4.2. Destek Vektör Makineleri

1960'ların sonlarında V. Vapnik tarafından bulunan istatistiksel bir algoritma olan DVM [28] özellikle EEG işaretlerinin sınıflandırılması aşamasında sıklıkla kullanılır ve geleneksel metotlardan çok daha iyi sonuçlar vermektedir. Yapısal risk minimizasyonu prensibi etrafında formüle edilmiştir ve beklenen riskin üst sınırını küçükmeye çalışır. Şekil 2'de verilen iki ayrı kümeyi birbirinden ayırmak için sonsuz sayıda optimal olmayan hiperdüzlem çizilebilir. Ancak DVM bu iki kümeyi ayırmak için maksimum marjini (en yakın eğitim noktalarının uzaklığı) sağlayan optimal hiperdüzlemi arar.



Şekil 2. Maksimum marjlinli hiperdüzlem

Seçilen kernel fonksiyonuna göre doğrusal ve doğrusal olmayan sınıflandırma biçimleri vardır. BBA uygulamalarında çoğunlukla Eşitlik 1'de verildiği biçimde radyal tabanlı kernel (RTK) çekirdek fonksiyonu kullanılır. DVM'de  $\sigma$  değeri ve düzenleme parametresi en iyi sınıflandırma performansı elde edilecek şekilde elle ayarlanabilmektedir.

$$K(x, y) = \exp\left(-\frac{\|x - y\|^2}{2\sigma^2}\right) \quad (1)$$

DVM, uygulamasının hızlı olması ve özellikle yüksek boyutlu öznitelikler için çok iyi sonuçlar vermesinden dolayı BBA alanında sıkça başvurulan bir sınıflandırma yöntemidir. DVM de kNN gibi sınıflandırma işlemi sırasında öznitelik vektörlerin zamansal bilgilerini dikkate almaz bu bakımdan statiktirler. Diğer taraftan DVM sınıflandırıcısında eğitim kümesindeki küçük değişimler sınıflandırma performansını etkilemez bu bakımdan kararlılık özelliği vardır. Sınıflandırma işlemlerinde karşılaşılan bir zorlukta aşırı eğitim (overtraining) durumudur. Bu durumda eğitilen ağ eğitim örneklerini mükemmel olarak uygunlaştırır fakat test setindeki örneklerde doğru sonuçlar vermeyecebilir. DVM'de düzenleme parametresi ile aşırı eğitim engellenebilir ve çok iyi sonuçlar elde edilebilir.

#### 5. Sonuçlar ve Tartışma

EEG işaretleri yapısı gereği sürekli değişim gösteren oldukça karmaşık işaretler olduğundan sağlıklı yorumlanmaları matematiksel yöntemlerle analizlerine bağlıdır. Çok miktarda bilgi içerdikleri gün geçtikçe yapılan çalışmalarla ortaya çıkmakta olan EEG işaretleri, özellikle tıpta teşhis ve uygulanan tedavilerin başarımlarının izlenmesinde kullanıldığı gibi, insanoğlunun hayatına farklı teknolojilerle de gireceği kesindir. EEG uygulamalı teknolojiye atılan adımlardan biri olan BBA sistemleri halen geliştirilme aşamasındaki sistemlerdir. BBA konusu Ülkemizdeki üniversiteler de dahil olmak üzere dünyada bir çok üniversite tarafından çeşitli seviyelerde incelenen oldukça popüler bir araştırma konusudur. Araştırmalar sonucunda dünya nüfusunda göz ardı edilemeyecek kadar yüksek sayıdaki felçli ve ALS hastaları için hayatlarını daha kaliteli yaşayabilme olanağı sunulabilecektir. Özellikle güvenli, acı vermeyen ve kullanımının kolay olması gibi avantajlarının yanında sınıflandır-

ma başarımındaki yetersizlik, veri bit hızının yavaş olması, etkin öznitelik vektörlerinin bulunmasının zaman alması bu alanda dikkat çeken olumsuzluklardır.

	Doğrusal DVM	RTK DVM	kNN
Doğrusal	X		
Doğrusal olmayan		X	X
Ayırç	X	X	X
Statik	X	X	X
Kararlı	X	X	
Kararsız			X
Yüksek boyut dayanıklılığı	X	X	
Düzenleme parametresi	X	X	

Tablo 1. DVM ve kNN sınıflandırıcılarının özellikleri

İşaret gruplarını birbirinden ayırabilecek etkin bir öznitelik çıkarma yöntemi bu grupları sınıflandırmada da önemli bir rol oynamaktadır. Etkin özniteliklerde de ancak bir ön işleme aracı birimi ile nörolojik bilgiyi kaybetmeden gürültüden tamamen arındırılmış EEG işaretlerini kullanmak sureti ile elde edilebilir. EEG tabanlı BBA'larda sınıflandırma yöntemi olarak düşük boyutlu öznitelik vektörleri için kNN, büyük boyutlu öznitelik vektörleri için DVM algoritmaları sınıflandırmada başarılı sonuçlar vermektedir. Dolayısıyla uygun öznitelik vektörleri için uygun sınıflandırma algoritmasının seçimi çok önemlidir. Tablo 1'de DVM ve kNN sınıflandırıcılarının özellikleri tablo halinde verilmiştir.

Yukarıda da değinildiği gibi farklı düşünsel ve görsel uygulamalarda kaydedilmiş EEG işaretlerinden öznitelik çıkarma işlemi çok önemlidir. Öznitelik çıkartımı için literatürde birçok matematiksel yöntem mevcuttur. Her yöntem her uygulamada iyi sonuç vermeyecebilir. Yapılan uygulamaya has matematiksel analizlerle, o uygulamaya ait öznitelik(ler) aranmalıdır. Diğer taraftan farklı insanlardan aynı uygulamaya ait EEG işaretleri de insan fizyolojisi gereği

aynı olmayacağından, bulunacak öznelilik(ler) kişiden kişiye de farklı sonuçlar verecektir. Yapılacak çalışmalarda tüm bunların dikkate alınması çalışmanın sağlıklı temellere dayanandırılması açısından önemlidir.

#### Kaynaklar

- [1] Vidal, J. J., 'Direct brain-computer communication', *Ann. Rev. Biophys. Bioengng*, 2, 1973, 157-158.
- [2] Vidal, J. J., 'Real-time detection of brain events in EEG', *IEEE Proc.*, 65, 1977, 633-664.
- [3] Chapin, J. K., Moxon, K. A., Markowitz, R. S., ve Nicolelis, M. A., 'Real-time control of a robot arm using simultaneous recorded neurons in the motor cortex', *Nature Neurosci.*, 2, 1999, 664-670.
- [4] Lebedev, M. A., ve Nicolelis, M. A. L., 'Brain-machine interfaces: past, present and future', *Trends in Neurosci.*, 2006, 29(9).
- [5] Xue, Z., Li, J. ve Li, S., 'Using ICA to Remove Eye Blink and Power Line Artifacts in EEG', *Proceedings of the First International Conference on Innovative Computing, Information and Control*, Vol:3, 2006, pp 107-110.
- [6] Nezhadarya, E. ve Shamsollahi, M. B., 'EOG artifact removal from EEG using ICA and ARMAX modeling', *ICBME 2005*, Singapore, 2005.
- [7] Barbati G., Porcaro C., Zappasodi F., Rossini, P.M., Tecchio F., 'Optimization of an independent component analysis approach for artifact identification and removal in magnetoencephalographic signals', *Clinical Neurophysiology*, 115, 2004, pp.1220-1232.
- [8] He, P., Wilson, G. ve Russell, C., 'Removal of ocular artifacts from electroencephalogram by adaptive filtering', *Medical and Biological Engineering and Computing*, vol. 42, 2004, pp 407-412.
- [9] Shooshtari, P., Mohamadi, G., Ardekani, B. M. ve Shamsollahi, M. B., 'Removing Ocular Artifacts from EEG Signals using Adaptive Filtering and ARMAX Modeling', *Proceedings Of World Academy Of Science, Engineering And Technology*, Vol:11, 2006, pp 277-280.
- [10] Kumar, P. S., Arumuganathan, R., Sivakumar, K. ve Vimal, C., 'A Wavelet based Statistical Method for De-Noiseing of Ocular Artifacts in EEG Signals', *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.8 No.9, 2008, pp 87-92.
- [11] Browne, M., ve Cutmore, T. R., 'Low-probability event-detection and separation via statistical wavelet thresholding: an application to psychophysiological denoising', *Clin. Neurophysiol.*, vol. 113, no.9, 2002, pp. 1403-1411.
- [12] Lagerlund, T. D., Sharbrough, F. W., ve Busacker, N. E., 'Spatial filtering of multichannel electroencephalographic recordings through principal component analysis by singular value decomposition', *J. Clin. Neurophysiol.*, vol. 14, no.1, 1997, pp. 73-82.
- [13] Berg, P., ve Scherg, M., 'A multiple source approach to the correction of eye artifacts', *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, vol. 90, no.3, 1994, pp 229-241.
- [14] Wolpaw, J. R., McFarland, D. J., Neat, G. W. ve Forneris, C. A., 'An EEG-Based Brain-Computer Interface for Cursor Control', *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, vol. 78, 1991, pp 252-259.
- [15] Guger, C., Ramoser, H. ve Pfurtscheller, G., 'Real-Time EEG Analysis with Subject-Specific Spatial Patterns for a Brain-Computer Interface (BCI)', *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, vol. 8, 2000, pp 447-456.
- [16] Chiappa, S. ve Bengio, S., 'HMM and IOHMM Modeling of EEG Rhythms for Asynchronous BCI Systems', *European Symposium on Artificial Neural Networks (ESANN)*, 2004, pp199-204.
- [17] Millan, J. R. ve Mourino, J., 'Asynchronous BCI and Local Neural Classifiers: An Over View of the Adaptive Brain Interface Project', *IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng.*, 11 2003, pp159-61.
- [18] Penny, W. D., Roberts, S. J., Curran, E. A. ve Stokes, M. J., 'EEG-Based Communication: a Pattern Recognition Approach', *IEEE Trans. Rehabil. Eng.*, 8: 2000, pp 214-5.
- [19] Pfurtscheller, G., Neuper, C., Schlogl, A. ve Lugger, K., 'Separability of EEG Signals Recorded During Right and Left Motor Imagery Using Adaptive Autoregressive Parameters', *IEEE Trans. Rehabil. Eng.* 6, 1998, pp 316-25.
- [20] Lotte, F., Congedo, M., Lecuyer, A., Lamarche, F. ve Arnaldi, B., 'A Review of Classification Algorithms for EEG-Based Brain-Computer Interfaces', *Journal Of Neural Engineering*, R1-R13, 2007.
- [21] Duda, R. O., Hart, P. E. ve Stork, D. G., 'Pattern Classification'
- [22] Rosa, J. L. A. ve Ebecken N. F. F., 'Data Mining for Data Classification Based on the KNN-Fuzzy Method Supported by Genetic Algorithm', *Lecture Notes In Computer Science*, issue: 2565, 2003, pp 126-136. , 2nd edition, Wiley, NY, 2001.
- [23] Blankertz, B., Curio, G. ve Muller, K. R., 'Classifying single trial EEG: towards brain computer interfacing' *Adv. Neural Inf. Process. Syst. (NIPS 01)* 14 2002, pp 157-64.
- [24] Lan, T., Erdogmus, D., Adami, A. Mathan, S., ve Pavel M., 'Channel Selection and Feature Projection for Cognitive Load Estimation Using Ambulatory EEG', *Computational Intelligence and Neuroscience*, Vol: 2007, Article ID 74895, 2007.
- [25] Muller, K. R., Krauledat, M., Dornhege, G., Curio, G., ve Blankertz, B., 'Machine learning techniques for brain-computer interfaces', *Biomed. Technol.* 49, 2004, pp 11-22,.
- [26] Schlogl, A., Lee, F., Bischof, H. Ve Pfurtscheller, G., 'Characterization of four-class motor imagery EEG data for the BCI-competition 2005', *J. Neural Eng.* 2, L14-22, 2005.
- [27] Borisoff, J. F., Mason, S. G., Bashashati, A., ve Birch, G. E., 'Brain-computer interface design for asynchronous control applications: improvements to the If-asd asynchronous brain switch', *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 51, 2004, pp 985-92.
- [28] Vapnik, V., *Statistical Learning Theory*, Wiley, 1998.

## Telsiz Duyurga Ağlarında Hedef İzleme Senaryoları

Ayşegül Alaybeyoğlu<sup>1</sup>, Aylin Kantarcı<sup>1</sup>, Kayhan Erciyes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü

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

**Özet:** Bu çalışmada telsiz duyurga ağlarında yapılmış olan hedef izleme algoritmaları incelenmiş ve temel olarak küme tabanlı ve kapsama ağacı tabanlı olmak üzere sınıflandırılmıştır. Bu çalışmalarda, izleme senaryolarının temel adımları olan hedefin konumunun belirlenmesi ve hedefin hareketinin izlenmesi aşamalarında hangi yöntemlerin kullanıldığı belirtilmiştir.

**Abstract:** In this study, target tracking algorithms in wireless sensor networks are examined and are classified as cluster based and spanning tree based studies. In these papers, the methods used in target localization and target tracking stages which are the fundamental steps in tracking scenarios are discussed.

**Anahtar Kelimeler:** Telsiz Duyurga Ağları, Hedef İzleme.

### 1. Giriş

Son yıllarda telsiz iletişim ortamlarındaki 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 bileşenlerine sahiptir ve birçok düğüm bir araya gelerek duyurga ağlarını oluştururlar. Duyurgalar, telsiz duyurga ağlarına (Ing. Wireless Sensor Networks) rasgele yerleştirilebileceği gibi belirli konumlara da yerleştirilebilirler. Duyurga ağlarında bulunan duyurga düğümleri birbirleri ile işbirliği halindedirler ve yetenekleri doğrultusunda veri üzerinde işlem yapabilirler. Duyurga ağlarına çok sayıda duyurga düğümlerinin yerleştirilmesi ile komşu düğümler arasındaki mesafe çok azalır. Bu da duyurga ağlarda çok sıçramalı (Ing. multihop) iletişimin tek sıçramalı iletişimine göre daha az enerji sarf ettireceği düşüncesini oluşturur.

Duyurga ağları, 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 içerebilir ki bu da duyurga ağlarının bir çok farklı uygulama alanında kullanılabilmesini sağlar. Bu uygulama alanları askeri, çevre, sağlık, ev ve diğer ticari alanlar olmak üzere sınıflandırılabilir. 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. Hedef takibi gibi uygulamalar için telsiz duyurga ağlarının kullanım uygunluğu, araştırmacıların bu alana olan ilgisini arttırmıştır.

### 2. Telsiz Duyurga Ağlarda Hedef İzleme Senaryoları

Telsiz duyurga ağlarındaki gelişmeler, bu ağların birçok farklı gerçek yaşam uygulamalarında kullanılmasına imkan sağlamıştır. Bu uygulama alanlarından birisi de hedef hareketinin takip edilmesidir. Telsiz duyurga ağlarında hedef izleme üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, çoğu çalışmada, ortak olarak öncelikle

izleme alanına giren hedef tespit edilmekte ve daha sonra da hedefi tespit eden düğümlerin kendi aralarında iletişim kurması ile elde ettikleri veriyi gönderebilecekleri bir lider düğüm seçmeleri sağlanmaktadır. Lider düğüm, duyarğalardan elde ettiği veriler üzerinde çeşitli işlemler yaparak hedef ile ilgili konum, hız veya yön gibi bilgiler üretmekte ve hedefin hareketini izlemektedir. Alt bölümlerde bu işlemler detaylı olarak açıklanmaktadır.

## 2.1 Hedef Konumunun Belirlenmesi

Hedef izleme uygulamalarının çoğunda düğüm konumlarının, GPS ya da diğer lokalizasyon teknikleri ile bilindiği varsayılmaktadır. Hedefi algılayan düğümler seçmiş oldukları bir lider düğüme elde ettikleri veriyi gönderirler ve lider düğüm de en yüksek sinyal gücü değerine sahip üç duyurga düğümünün konumlarını kullanarak *Trilateration* ya da *Triangulation* gibi yöntemlerle hedefin konumunu tespit etmektedirler. *Trilateration* yönteminde en az üç düğümün hedefe olan uzaklık ve konum bilgisi kullanılarak hedefin konumu hesaplanır. *Triangulation* yönteminde düğümlerin hedefe olan yön bilgileri de dikkate alınmaktadır. [1]'deki hedef konumu belirleme işlemi, düğümlerin hedefe olan kesin uzaklık tahmini değeri yerine uzaklık oranı tahminine dayanır. Uzaklık oranı kullanılarak, hedefin tahminlenen konumunun periyodik olarak güncellenmesi ile hedefin konumu üç duyurga düğümü ile tahminlenebilmektedir. Bu tekniklerin yanında hedefin konumunun belirlenmesi için kullanılacak başka bir teknik de Voronoi diyagramlarının kullanılmasıdır. Voronoi tabanlı yaklaşımlarda, duyurga ağ alanı, duyarğaların konumlarına göre voronoi hücrelerine bölünecektir. Hedef hangi duyurganın voronoi hücresine düşüyorsa, o duyurga hedefe en yakın duyurga olarak tespit edilmektedir. Hedefin konumunun daha net belirlenebilmesi için üç duyurga düğümünün konumunun kullanılması daha iyi sonuç verecektir. Bunun için [2]'de ağ ortamı üç kere dinamik olarak voronoi hücrelerine bölünmüştür. İlk adımda hedef hangi

duyurganın hücresine düşerse o duyurga hedefe en yakın duyurga olarak tespit edilir. İkinci adımda seçilen duyurga dikkate alınmadan, alan voronoi hücrelerine bölünür. Hedefin bulunduğu hücre hangi duyurga düğümüne aitse o düğüm hedefe en yakın ikinci düğüm olarak belirlenir. Benzer şekilde üçüncü adımda ilk iki adımda seçilen duyarğalar dikkate alınmadan ağ ortamı voronoi hücrelerine bölünür. Hedefin bulunduğu hücre hangi duyurga düğümüne aitse o düğüm hedefe en yakın üçüncü düğüm olarak belirlenir ve bu üç duyurga düğümü arasında *Triangulation* yöntemi uygulanarak hedefin net konumu tespit edilebilmektedir. [3]'te voronoi diyagramlarının dinamik olarak oluşturulmasının, bir çok sinyal değeri içinden en yüksek üç sinyal gücü değerine sahip duyarğaların seçimine göre karmaşıklık açısından daha avantajlı olduğu belirtilmiştir. [4,5,6] yaklaşımlarında ise düğümlerin ikili algılama yaptıkları düşünülmüş ve hedefi algılayan düğümlerin konumlarının ortalaması alınarak hedefin konumu belirlenmiştir. [7]'de en yüksek sinyal gücüne sahip düğümün konumu hedefin konumu olarak kabul edilmiştir.

## 2.2 Hedefin İzlenmesi

Hedefin konumunun belirlenmesinden sonraki adım hedefin hareketinin izlenmesidir. [2,3,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19]'da küme tabanlı yaklaşımlar önerilmiştir. Küme tabanlı yaklaşımların bazılarında kümeler ağın kurulumu aşamasında statik olarak yerleştirilirken [2,8,18], bazılarında da hedef hareket ettikçe dinamik olarak oluşturulmaktadır [3,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19]. Statik olarak kümelelerin yerleştirildiği yaklaşımlarda hedef hangi kümenin izleme alanına girdiyse o küme aktif hale gelmekte ve aktif küme lideri, kümesindeki düğümlerden elde ettiği bilgileri işleyerek hedefin gideceği yönü belirlemektedir. Hedefin tahmini gideceği yöndeki küme lideri uyandırılarak hedefin mevcut konum, hız ve yön bilgileri yeni küme liderine iletilir [8]. Kümelerin, ağın kurulumu aşamasında statik olarak oluşturulmasının bir takım dezavantajları bulunmak-

tadır. Bu dezavantajlardan bir tanesi, herhangi bir küme liderinin çeşitli nedenlerden dolayı görevini yerine getirememesi durumunda kümesindeki düğümlerin kullanışsız hale gelmesidir. Benzer şekilde küme içindeki düğümlerin kullanışsız hale gelmesi durumunda küme liderinin görevini yerine getirememesidir. Bir başka önemli dezavantaj da farklı kümelerde bulunan düğümlerin birbirleri ile doğrudan iletişime geçip bilgi paylaşımında bulunamayışlarıdır. Hedefin hareket etmesiyle kümelerin dinamik olarak oluşturulduğu yaklaşımlarda ise küme liderleri önceden belirlenmediği için, küme lideri belirleme mekanizmasına gereksinim vardır. Bazı yaklaşımlarda en yüksek sinyal gücü değerine sahip olan düğüm küme lideri seçilirken [9,10,17], bazı yaklaşımlarda da iki aşamalı lider düğüm seçme mekanizması kullanılmaktadır [3]. Bu mekanizmaya göre ilk aşamada küme içerisindeki komşu düğümler birbirlerine hedefe olan uzaklık ve kimlik bilgilerini iletirler. Eğer düğüme, hedefe kendisinden daha yakın olan bir komşu düğümünden mesaj gelmezse, kendisini aday lider düğüm olarak belirler. Aksi halde hedefe en yakın olan komşu düğümünü ata düğüm (parent) olarak belirler. Kümedeki 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 küme içindeki bütün düğümlere hedefe olan uzaklık ve kimlik bilgisini yayar. Herhangi bir aday düğüm, hedefe kendisinden daha yakın bir aday düğümünden mesaj alırsa, aday düğüm olmaktan vazgeçer ve mesajın geldiği yolun tersi yönde bir yol oluşturarak hedefe kendisinden daha yakın olan aday düğüme bağlanır. Hedefe en yakın olan aday düğüm küme lideri olarak seçilir. [9,4]'te lider düğümü seçmek için Voronoi hücreleri tabanlı bir yaklaşım kullanılmaktadır. Bu yaklaşımda voronoi hücreleri, önceden belirlenmiş güçlü düğümler arasında oluşturulmakta ve hedef hangi güçlü düğümün hücresine düşüyorsa o düğüm küme lideri olarak belirlenmektedir. Bu yaklaşımlarda kümeleme işlemi voronoi

hücreleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. [15]'te ise küme liderleri, periyodik olarak, kalan enerji miktarlarına ve düğümün komşu düğümlerine olan yakınlığına göre seçilir.

Bazı kümeleme yaklaşımlarında seçilen lider düğüm, kümesindeki bütün düğümlerden veri almak yerine sadece belirli kalitede veri elde eden düğümlerden bilgi almaktadır. [10]'da kümedeki her bir düğümün elde ettiği veriye, düğümün hedefe olan uzaklık bilgisi, hedefin yön ve hız bilgisi dikkate alınarak bir ağırlık değeri atanmaktadır. Düğüm, ancak belirli bir ağırlık değerinin üzerinde veri elde ederse verisini küme liderine iletmektedir. Benzer şekilde [3]'te de küme lideri en iyi kalitede veri algılayan üç düğümünden veri göndermesini istemektedir. [12]'de küme lideri kümesindeki düğümler ile ilgili bir istatistik tablosu tutar ve en yüksek değere sahip üç düğüme hedefle ilgili daha detaylı bilgi toplamaları için mesaj gönderir. [16]'da gecikmelere duyarlı bir izleme algoritması geliştirilmesi hedeflenmiştir ve bunun için de küme liderinin kümesindeki düğümlerden elde ettiği bilgiler üzerinde bir sıkıştırma algoritması uygulanmıştır. Böylece hedefle ilgili veri iletilirken bu sıkıştırılmış bilgi iletilerek gecikmeler azaltılmıştır.

Bazı yaklaşımlarda [11] küme, kullanıcın gönderdiği istek mesajı ile eşleşen türde veri algılayan düğümler ile oluşturulur. Eşleşmeyen düğümler ise bu isteği not alırlar ve bu istekle ilgili algılama yaptıklarında isteği gönderen kullanılarak cevap mesajı gönderirler. [13]'te iki aşamalı hedef takibi gerçekleştirilir. İlk aşamada, hedefi algılayan düğümler küme oluşturarak hedefle ilgili bilgi toplarlar. İkinci aşamada ise hedefin küme içindeki hareketi takip edilir. [14]'te hedefin takip edileceği alan belirlenirken direk bir daire çizilip bu daire içindeki düğümlerin algılama yapması yerine, hedefin hız, yön, ivme gibi kinematik özellikleri dikkate alınarak uyandırılacak düğümler belirlenir. Bunun yapılmasının nedeni klasik yöntem ile daireler çizilerek oluşturulan küme-

de, hedef bazı alanlara belirli bir zaman dilimi içinde hiç uğramamaktadır. Bu nedenle klasik yöntemlerde olduğu gibi daire içindeki bütün düğümlerin uyandırılması gereksiz görülmektedir. [14]'teki yöntem benzer şekilde [20]'de de hedefin hareket yönünün ve hızının dinamik olarak değişeceği göz önünde bulundurularak hedef izleme algoritmaları önerilmiştir.

Küme tabanlı yaklaşımların bir takım avantajları vardır. Bunların başında da gereksiz mesaj iletimindeki azalma gelir. Gereksiz iletimin azalmasıyla enerji tüketimi azalacak ve ağın yaşam süresi artacaktır. Düğümlerin mesajlarını sadece küme liderlerine iletmeleri ile uzak mesafelere iletimin neden olacağı büyük enerji kayıpları engellenmiş olacaktır.

[20]'de ağ tabanlı hareket izleme üzerine bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşıma göre hedefi algılayan düğümler birbirleri ile iletişime geçerek kendilerine bir kök düğüm seçerler. Bu yaklaşımda da bir kök düğüm seçme mekanizmasına gereksinim vardır. Kök düğüm seçmek için genellikle bir önceki bölümde bahsedilen küme tabanlı yaklaşımlarda küme lideri seçmek için kullanılan iki aşamalı yöntem kullanılmaktadır. Kök düğüm, kapsama ağacındaki bütün düğümlerden veri almakta ve bu veriler üzerinde bir takım işlemler yaparak hedef ile ilgili bilgi sağlamaktadır. Kapsayan ağ tabanlı yaklaşımlarda hedef hareket ettikçe ağaçtan çıkarılacak eski düğümler ve ağaca eklenecek yeni düğümler olacaktır. Kök düğüm ile hedef arasındaki uzaklık belirli bir değeri aştığından yeni kök düğüm belirlenerek ağaç yeniden yapılandırılacaktır. Bu yaklaşım, kök düğüme ağaçtaki bir çok düğümden veri gönderimi yapıldığı için hedefle ilgili daha doğru bilgi elde etmek açısından avantajlıdır. Fakat hedef hareket ettikçe ağaçtaki düğümlerin hedefe uzaklığı artacağı ve ağaçta yeniden düzenlemelere ihtiyaç duyulacağı için enerji kullanımı açısından dezavantajlıdır.

Küme tabanlı ve ağ tabanlı hareket izleme yaklaşımlarının yanında, [4,5,6] uygulama-

larında duyurga düğümlerinin ikili algılama yaptığı düşünülmüştür. Hedefin konum tespiti, hedefi algılayan düğümlerin konumlarının ortalaması alınarak hesaplanmış ve belirli zaman aralıkları ile hedefin konumları hesaplanarak elde edilen koordinatlar doğrultusunda bir doğru çizilip hedefin gideceği yön tespit edilmiştir. Hedefi, sadece hedefin gideceği yönün etrafındaki düğümlerin izlemesi sağlanmıştır. [21]'de dikdörtgen bir yapıya sahip ağ ortamı düşünülmüş ve dikdörtgenin köşelerine konumu bilinen düğümler yerleştirilmiştir. Ortamdaki diğer düğümler bu dört konumu bilinen (*beacon*) düğümden periyodik olarak sinyaller alırlar. Hedefin konumu, duyurga düğümlerinin, farklı konumu bilinen düğümlerden almış olduğu sinyal zamanına ve bu düğümlere olan açılmal konumlarına dayalı olarak hesaplanır. [22]'de hedef takibi sürecinde enerji tüketiminin azaltılması için izleme alanında ve örnekleme aralığında düzenlemelerin yapılması önerilmiştir.

Hedefin izlenmesi sırasında önemli bir işlem hedefin yakın gelecekte uğrayacağı düğümün belirlenmesidir. Genel olarak şimdiye kadar incelediğimiz [8,10,6,4,5] yaklaşımlarında, hedefin iki veya daha fazla zaman dilimlerinde elde edilen konumları ve bu konumlara ulaşmak için geçen süre bilgileri kullanılarak hedefin hız ve yön bilgilerine ulaşılmıştır. Bu bilgiler kullanılarak da herhangi bir zaman için hedefin hangi konumda bulunacağı tahmini bilgisine ulaşılmıştır.

## 5. Sonuç

Hedef takibi gibi uygulamalar için telsiz duyurga ağlarının kullanım uygunluğu, araştırmacıların bu alana olan ilgisini arttırmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğu çalışmada ortak olarak öncelikle izleme alanına giren hedef tespit edilmekte ve daha sonra da hedefi tespit eden düğümlerin kendi aralarında iletişim kurması ile elde ettikleri veriyi gönderebilecekleri bir lider düğüm seçmeleri sağlanmaktadır. Lider düğüm, duyurgalardan elde ettiği veriler üzerinde çeşitli

işlemler yaparak hedef ile ilgili konum, hız veya yön gibi bilgiler üretebilmektedir.

Bu çalışmada telsiz duyurga ağlarında yapılmış olan hedef izleme algoritmaları incelenmiş ve temel olarak küme tabanlı ve kapsama ağacı tabanlı olmak üzere sınıflandırılmıştır. Bu çalışmalarda, izleme senaryolarının temel adımları olan hedefin konumunun belirlenmesi ve hedefin hareketinin izlenmesi aşamalarında hangi yöntemlerin kullanıldığı belirtilmiştir.

## Kaynaklar

[1] Jeongkeun Lee, Kideok Cho, Seungjae Lee, Taekyoung Kwon and Yanghee Choi, "Distributed and energy-efficient target localization and tracking in wireless sensor networks," Elsevier Computer Communications (COMCOM), Vol. 29, No. 13-14, pp. 2494-2505, August 2006.

[2] Y. Tseng, S. Kuo, H. Lee, C. Huang "Location Tracking in a Wireless Sensor network by Mobile Agents and its Data Fusion Strategies", International Workshop on Information Processing in Sensor Networks (IPSN 03), pp. 625-641, 2003

[3] WenCheng Yang, Zhen Fu, JungHwan Kim, and Myong-Soon Park, "An Adaptive Dynamic Cluster-Based Protocol for Target Tracking in Wireless Sensor Networks", WAIM 07, pp. 157-167, 2007

[4] Zhibo Wang, Hongbin Li, Xingfa Shen, Xice Sun, Zhi Wang, "Tracking and Predicting Moving Targets in Hierarchical Sensor Networks", IEEE International Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC 08), pp. 1169-1173, 2008

[5] W. Zhang, G. Cao, "DCTC: Dynamic Convoy Tree-Based Collaboration for Target Tracking in Sensor Networks", IEEE Transactions on Wireless Communications, pp. 1689-1701, 2004

[6] Kirill Mechitov, Sameer Sundresh, Youngmin Kwon, Gul Agha, "Cooperative Tracking with Binary-Detection Sensor Networks", ACM Sensys 03, pp. 332-333, 2003

[7] S. Ray, R. Ungrangsi, F. Pellegrini, A. Trachtenberg, D. Starobinski, "Robust Location Detection in Emergency Sensor Networks", INFOCOM'03, Volume: 2, pp. 207-219, 2002.

[8] H. Yang, B. Sikdar, "A Protocol for Tracking Mobile Targets Using Sensor Networks", In Proceedings of the IEEE Workshop on Sensor Network Protocols and Applications, pp. 7181, 2003

[9] W. Chen, J. Hou, "Dynamic Clustering for Acoustic Target Tracking in Wireless Sensor Networks", IEEE Transactions on Mobile Computing, pp. 258-271, 2004

[10] Elizabeth Olule, Guojun Wang, Minyi Guo, Mianxiong Dong, "RARE: An Energy-Efficient Target Tracking Protocol for Wireless Sensor Networks", Proceedings of the 2007 International Conference on Parallel Processing Workshops (ICPPW 07), pp. 76, 2007

[11] R.R. Brooks, P. Ramanathan, A.M. Saeed. "Distributed Target Classification and Tracking in Sensor Networks", Proceedings of the IEEE, Volume: 91, pp. 1163-1171, Issue: 8 Date: Aug. 2003

[12] N. Bulusu et al., "Scalable Coordination for Wireless Sensor Networks: Self-Configuring Localization Systems," Proc. 6th Int'l. Symp. Commun. Theory and Apps., Ambleside, U.K., July 2001

[13] R. R. Brooks, C. Griffin, D. S. Friedlander, "Self-organized Distributed Sensor Network Entity Tracking", International Journal of High Performance Computing Applications, Vol:16, No:3, pp. 207-219, 2002



- [14] J. Jeong, T. Hwang, Ti. He, D. Du,” MCTA: Target Tracking Algorithm based on Minimal Contour in Wireless Sensor Networks”, IEEE INFOCOM '07, pp. 2371-2375
- [15] O. Younis, S. Fahmy,” Distributed Clustering in Ad-hoc Sensor Networks: A Hybrid, Energy-Efficient Approach”, INFOCOM'04, pp. 629-640, 2004
- [16] Y. Xu, W. Lee, “Compressing Moving Object Trajectory in Wireless Sensor Networks”, International Journal of Distributed Sensor Networks, Volume 3, Issue 2 , pages 151 – 174, April 2007
- [17] S.Suganya, “A Cluster-Based Approach for Collaborative Target Tracking in Wireless Sensor Networks” , ICETET'08, pp. 276-281,2008
- [18] R. Goshorn, J. Goshorn, D. Goshorn, H. Aghajan, “Architecture for Cluster Based Automated Surveillance Network for Detecting and Tracking Multiple Persons”, ICDSC'07, pp. 219-226, Sept. 2007
- [19] Wang X, Ma JJ , Wang S , Bi DW , “Cluster-based dynamic energy management for collaborative target tracking in wireless sensor networks”, International Journal of Sensors, Volume: 7, Pages: 1193-1215, 2007
- [20] L. Yang, C. Feng, J. W. Rozenblit, H. Qiao,” Adaptive Tracking in Distributed Wireless Sensor Networks”, ECBS 2006
- [21] A. Nasipuri, Kai Li., “A Directionality based Location Discovery Scheme for Wireless Sensor Networks”, WSNA'02, pp. 105-111, 2002,
- [22] J. Yick, B. Mukherjee, D. Ghosal,” Distributed target tracking and boundary estimation in wireless sensor networks”, International Journal of Autonomous and Adaptive Communications Systems , Volume 1, Number 3, pp: 308 – 331, 2008
- [23] K.Akkaya, M.Younis, “A survey on routing protocols for wireless sensor networks ”, In The Journal of Ad Hoc Networks, Vol: 3, No:3, pp: 325-349, 2005

## Telsiz Duyurğa Ağlarında Kümeleme ve Yönlendirme İşlemi için Gezgın Etmen Kullanımı

Orhan Dağdeviren<sup>1</sup> , Fatih Tekbacak<sup>1</sup>, Kayhan Erciyes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü

orhandagdeviren@iyte.edu.tr, fatih.tekbacak@iyte.edu.tr, kayhan.erciyes@ege.edu.tr

**Özet:** Telsiz Duyurğa Ağları (TDA) çok sayıda duyurğa düğümünün kendini yönetebileceği şekilde tasarısız bir yapıda kurulur. Kümeleme işlemi sayesinde TDA daha küçük parçalara bölünür ve yönlendirme işlemi kolaylaştırılmış olur[1-4]. Gezgın etmenler, çeşitli alanlarda uygulanmıştır ve TDA üzerinde kümeleme ve yönlendirme işlemleri için kullanılmıştır [5-10]. Bu çalışmada güncel araştırma konuları olan TDA ve gezgın etmen teknolojisinin birlikte nasıl kullanıldığını sunacağız. TDA üzerinde gezgın etmenleri kullanarak kümeleme ve yönlendirme yapan algoritmaları açıklayacak, değerlendirmeleri yapacak ve örnek bir gezgın etmen platformu olarak Agilla[11]'yı göstereceğiz.

**Abstract:** Wireless Sensor Networks (WSN) are constructed by large number of nodes in a self-organizing ad hoc manner[1-4]. WSN is divided into small partitions and routing operation is simplified by clustering operation. Mobile Agents are applied in various fields and are used in clustering and routing operations for WSN [5-10]. In this study, we present how to use WSN and mobile agent technology together which are hot research topics. We explain the clustering and routing algorithms using mobile agents, make evaluations and show the Agilla[11] as an example mobile agent platform.

**Anahtar Kelimeler:** Telsiz Duyurğa Ağları, Kümeleme, Yönlendirme, Gezgın Etmen.

### 1. Giriş

Telsiz Duyurğa Ağları (TDA) çok sayıda duyurğa düğümünün kendini yönetebileceği şekilde tasarısız bir yapıda kurulur. TDAnın düğümlerinin herhangi birinin çevreden topladığı veri, diğer düğümler üzerinden çok sıçramalı bir şekilde çıkış düğümüne ulaşır. Çıkış düğümü, diğer düğümlerden gelen verilerin toplandığı ve kullanıcıya yönlendirilmek üzere diğer ağ yapısına iletildiği ağ geçididir. Çıkış düğümü İnternet üzerinden verilerini gönderebileceği gibi uydu haberleşmesini de kullanabilir. TDAların günümüzde birçok uygulama alanı vardır [10]. En önemli kullanım alanı çevre gözlemeleme uygulamaları[11-13] olup afet tespiti[14] ve sağlık alanında[15] da uygulamaları bulunmaktadır.

TDAlar üzerindeki en önemli problemlerden biri de uygulamalar için çevreden toplanan verilerin enerji etkin bir şekilde çıkış düğümüne gönderilmek üzere etkili bir ağ topolojisinin oluşturulmasıdır. Bu şekilde ağ topolojisini oluşturmanın en önemli yöntemlerinden biri kümelemedir. Kümeleme en basit tanımıyla ağı parçalara bölüp her parçaya bir lider atama işlemidir. Kümeleme işlemi sayesinde TDA daha küçük parçalara bölünür ve problemimiz parçalanmış olur [1-4]. TDA kümelenecek yönlendirme işlemi kolaylaştırılır. Küme üyesi düğümler çevreden aldıkları verileri küme lideri düğümüne gönderebilirler. Küme lideri düğümde toplanan verilerin çıkış düğümüne ulaşması için de bir yol tanımlanması gereklidir. Bu yolun adına omurga denir.

Etmen, istemcisi adına belirli işleri yapabilen bir programdır [6]. Etmenler yapay zeka, dağıtık sistemler ve ağ haberleşmesi gibi çok farklı alanlarda kullanılırlar. Kelime işlemcilerinde biçimlendirme ve gramer kontrolü için çalışan programlar etmen örnekleridir. Gezgın etmen, heterojen bir ağ ortamında düğümünden düğüme göçebilen, diğer etmenler ile haberleşebilen bir yazılım etmeni veya düğümler arasında gezip işlemler gerçekleştirebilen bir donanım etmenidir [6]. Geleneksel istemci/sunucu modelinden farklı olarak gezgın etmenler kod, veri ve durumlarını taşıyabilirler. Bu taşıma işlemi etmenin gerçekleştiği dile bağlıdır. Gezgın bir etmen çalışmasını durdurabilir, başka bir düğüme geçebilir ve çalışmasına devam edebilir.

Gezgın etmenlerin iki türlü hareketi vardır: Güçlü ve zayıf göç. Güçlü göç kod, veri ve durumun taşınmasıdır. Yüklü ve zaman tüketici bir işlemdir. Zayıf göç işlemi ise kod ve verinin taşınması fakat durumun taşınmamasıdır. TDA'lar üzerinde uygulama tasarımı, kısıtlı bant genişliği, gecikme ve özellikle kısıtlı pil gücünden dolayı zordur. Bu açıdan bakıldığında, zayıf göç işlemi destekleyen etmenler, daha az iletişim yaptıkları ve veri deposu tükettikleri için TDA üzerindeki uygulamalarda kullanılmaya daha müsaittirler [6].

Bu çalışmada gezgın etmenler kullanılarak TDA üzerinde kümeleme ve yönlendirme işleminin yapılması gösterilecektir. 2. Bölümde algoritmalar verilecek ve değerlendirilmeleri yapılacak, 3. Bölümde TDA üzerinde gezgın etmenlerin gerçekleştirilmesi için bir uygulama ortamı olan Agilla[11] gösterilecek, 4. Bölümde ise sonuçlar verilecektir.

## 2. Yaklaşımlar

Bu bölümde Sugar'ın, Denko'nun, Tong'un, Lotfinezhad'ın, Rajagopalan'ın algoritmaları anlatılacak ve değerlendirilmesi yapılacaktır.

### 2.1. Sugar'ın Algoritması

Sugar ve Imre kablosuz tasarsız ağlarda kü-

meleme işlemi gezgın etmenler ile yapmak için bir algoritma önermiştir [5]. Kümeleme etmeni düğümlerin üyelik değişimi, kümelerin parçalanması ve birleştirilmesini sağlar. Bunun yanında kümeleme etmenleri küme üyeliği değişimleri veya küme bilgilerini toplamak için komşu etmenler ile haberleşirler. Ağın kurulum aşamasında çok sayıda düğüm etmen üretebilir. Algoritmada dört küme durumu vardır: Komşu kümeler arasında düğüm değişimi, küme bölünmesi, küme birleşmesi ve düğüm keşfi. Düğümlerin hareketinden dolayı, ağın şartlarının değişmesinden dolayı veya diğer sebeplerden dolayı etmenler kümeler arasında hareket edebilirler. Transfere karar veren etmen, transfer olacağı kümeyi seçtikten sonra o kümeyle ait etmen ile iletişim kurup, bir istekte bulunur. Eğer cevap olumlu ise, üyelik değişimi yapılır. Cevap olumsuz alan etmen transfer olmak üzere farklı bir küme veya farklı bir düğüm seçer. Küme içindeki eleman sayısı eğer çok artarsa ve komşu kümeler transferi kabul etmezse küme bölünmesi yapılabilir. Bölünen küme eşit iki parçaya bölünür, küme etmeni yavrular (spawn) ve yeni bir küme lideri seçilir. Küme birleştirilmesi (merging) işlemi küme bölünmesi işleminin tersidir. Küme birleştirilmesi için işlemi yapacak küme etmenlerinin anlaşması gereklidir. Eğer iki küme etmeni de olumlu karar verirse, iki küme birleşip yeni bir küme oluştururlar.

Kümeleme ile ilgili kararları verirken birkaç ağ parametresi önemlidir. Eğer bu işlem yeteri kadar basit olursa kural tabanlı reaktif etmen ile çözülebilir. Parametre sayısı çok ise hedefe yönelik müzakereci (deliberative) etmenler kullanılabilir. Bu durumda daha zorlu koşullara tepkiler verilebilir. Şu ağ parametreleri kümeleme yapılırken önemli olabilir: düğüm bağlantısı, düğüm hareketleri, düğümün kabiliyetleri, bağ durumu ve bant genişliği.

Etmenler önceki deneyimlerine ve önceki kararlarının etkilerine göre uyum (adaptation) sağlayabilirler. Örneğin bir etmenin önceki

bölünme işlemleri başarılı olmuşsa, gelecekteki bölünme işlemlerine olumlu karar verme olasılığı yükselecektir.

### 2.2. Denko'nun Algoritması

Denko'nun [6] gezgın tasarsız ağlarda kümeleme ve yönlendirme için önerdiği yaklaşımda bütün gezgın düğümler iki etmen kullanılmaktadır. Yönlendirici Gezgın Etmen (YGE) ve Kümeleyici Statik Etmen (KSE) adındaki bu etmenler, gezgın araçlara uygun olarak geliştirilmiş ve Java sanal makinesi üzerinde çalışan (örneğin Kilo sanal makinesi) bir etmen platformunda işletilirler.

KSE, kümeleme bilgisini bir kümeleme tablosunda güncel olarak tutar. Kümeleme tablosu, komşuların bilgisini, düğümün rolünü (küme lideri, küme elemanı, küme geçidi), gezginlik bilgisini ve derecesini tutar. KSE, küme ile ilgili bilgileri topladığında bu tabloyu günceller. Küme lideri olan düğüm diğerlerinden özeleşmiş olarak küme içi yönlendirme işleminde hak sahibi olan ayrıcalıklı bir düğümdür ve bir düğümünden bir paket aldığı zaman tercih edilen küme geçidi yardımıyla komşu kümeyle aktarır. Bölünme ve birleşme işlemleri ağ üzerindeki tüm kümelerin dengeli olmasını amaçlar. Enerjisi azalan, dar boğaz olan veya işlevini yitiren küme lideri, yerine yenisinin getirilmesi için çalışır.

KSE, kümeleme bilgilerini toplamak ve güncellemekle yükümlüdür. YGE ise ağ üzerinde hareket ederken yönlendirme tablolarını toplama ve değişimlere göre tabloları güncelleme görevini üstlenmektedir. Bunun yanında YGE, melez bir yönlendirme algoritmasını çalıştırma yetisine de sahiptir. Yönlendirme algoritması basit olarak şu şekilde çalışır:

Eğer YGE rota bilgisine sahip değil ise

1. Küme liderine göçüp rota bilgisini almayı çalışıyor.

2. Eğer küme lideri bilgiye sahip ise kendi rota bilgisini düzenliyor ve geri göçüyor.

3. Küme lideri bilgiye sahip değil ise diğer kümelerin liderlerine veya küme geçidine göçüp bilgiyi bulmaya çalışıyor.

Küme içi yönlendirme, küme liderleri tarafından veya her düğümün kendine ait yönlendirme etmenleri tarafından yapılmaktadır. Küme dışı yönlendirme ise küme liderleri veya geçitler tarafından yapılır.

Kümeleme mimarisi, küme boyutu, küme lideri değişimleri, küme üyeliği değişimleri, kümelerin sayısı, küme bölünme ve birleşmesi gibi metriklerle değerlendirilir. Belirtilen yaklaşımdaki yönlendirme için performans metrikleri ise paket taşınma oranı, yönlendirme yükü ve uçtan uca gecikmedir.

Bu doğrultuda bakıldığında normalde iki düğümün iki adet işlem yapabilmek için toplam dört kez mesajlaşması gerekirken beraber etmenlerin iş listesini üzerine aldıkları durumlarda tek bir göç ile bu operasyonun gerçekleştirildiği görülmektedir.

### 2.3. Tong'un Mimarisi

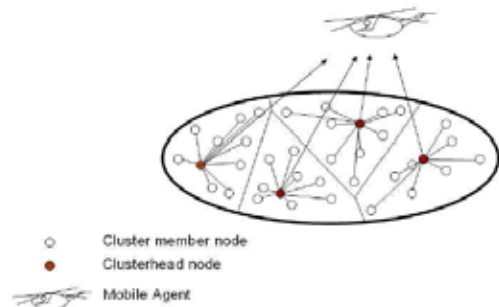
Tong ve arkadaşları [7], geniş ölçekli ve düşük enerji gereksinimleri ile çalışan duyarga ağları için bir mimari önermişlerdir. Bu mimariye fiziksel katman ve MAC katmanı tasarımı bulunmaktadır. Gezgın etmenlerin mimariye eklenmesi, yoğun şekilde hesaplama ihtiyacı hissedilen görevlerin basit yapıdaki duyargalardan daha güçlü gezgın etmenlere aktarılmasını sağlamıştır.

Gezgın Etmenler ile Duyarga Ağları (GEDA) yaklaşımına göre, duyargalar, sınırlı işlem ve iletişim kapasitesi olan düşük güç ve düşük maliyetli düğümlerdir. Çok dikkatli bir ağ düzenlemesine gerek duymadan çok geniş bir alanda dağıtılabilmektedirler. GEDAdaki gez-

gin etmenler ise, hem iletişim hem de çalışma yetenekleri açısından güçlü ve duyurga ağını gezinme yeteneğine sahip donanım birimleridir. Bu etmenler, yüksek veri erişim hızları ile uydularla bağlantı kurabilirler. Gezgin etmenler sürekli olarak duyurgalarla beraber operasyonlar gerçekleştirmeye ihtiyaç duymamaktadırlar, sadece veri toplama ve ağ bakımına ihtiyaç duyulan durumlarda devreye girmektedirler.

#### 2.4. Lotfinezhad'ın Mimarisi

Lotfinezhad ve arkadaşlarının [8] önerisine göre, veriyi merkeze gönderme (reachback) işlemini gerçekleştiren duyurgalar kendi veri paketlerini gezgin etmene iletebilmek için var olan kanalı kullanabilmek amacıyla yarışır. Bu tip veri iletimi enerji verimi ve gecikme süresinin azaltılması amacıyla tasarlanır. Belirtilen amacı gerçekleştirmek üzere sunulan yaklaşım, verinin merkeze gönderildiği gezgin etmenler ile kullanılacak TDAların (K-GEDA) bir kümeleme düzenini önermektedir. K-GEDA, duyurgaları kümeler şeklinde gruplar ve böylece düğümler sadece en yakın küme lideri ile haberleşir, Şekil 1'de küme mimarisi görülmektedir [8]. Küme lideri, veri toplama ve gezgin etmenle haberleşme görevlerini üstlenir. Belirtilen yaklaşımda, küme liderleri kanalı ele geçirebilmek için ALOHA'ya benzer bir düşük yüklü MAC mekanizması kullanılır. Duyurgaların küme liderleri ile tek sıçramada haberleştikleri varsayılır.



Şekil 1. K-GEDA'daki tipik bir ağ mimarisi

K-GEDA'da küme formasyonu, gezgin etmen tarafından tetiklenir. Bir küme liderinin yükünden emin olabilmek amacıyla tüm düğümler boyunca dolanılır ve küme formasyonu her veri toplama aşamasındaki dolaşımarda uygulanır. Kümeleri oluşturabilmek amacıyla her düğüm kendisini sabit bir  $p_k$  olasılığında küme lideri olarak seçer. Eğer bir düğüm küme lideri olursa, diğer küme üyeleri ile veri iletişimi amacıyla statüsünü belirtmek için bir duyuru paketi (ADV) yayınlar. Alınan ADV paketlerinin sinyal gücüne bağlı olarak her düğüm kendisi etrafındaki küme liderlerinin uzaklığını kestirmeye çalışır ve en yakın küme liderinin bulunduğu kümeye katılır. Ağı dolaşan gezgin etmen, iletişimi, ağ bakımını ve talep edildiğinde küme formasyonunu sağlamak için bir beacon mesajı yayınlar. Gezgin etmeden yayınlanan beacon mesajının alınması ile kümedeki iletişim başlar. Senkronizasyon açısından, düğümler gezgin etmen tarafından yayınlanan beacon mesajını kullanırlar.

Tüm veriler bir küme lideri tarafından alındığında, küme lideri veri bütünlemesini sağlar ve veriyi gezgin etmene aktarabilmek amacıyla merkeze gönderme kanalını ele geçirir. Veri birleştirme (aggregation) aşamasında isteğe bağlı paket sayıları tek bir pakete (toplanan bilgilerin minimum, maksimum veya ortalamasını bulmak gibi) indirgenir.

K-GEDA'da bulunan bir küme lideri veri toplamasını bitirdikten sonra topladığı veriyi, bir zaman aralığında (time slot) kanalı ele geçirmeye çalışan küme liderlerinin sayısına bağlı bir olasılıkla iletir. Eğer bu paket doğru bir şekilde ulaştırılmazsa küme lideri diğer zaman aralığında yeni bir olasılıkla paketi tekrar iletmeye çalışır.

#### 2.5. Değerlendirme

Bu bölümde algoritmaları, kullandıkları etmen tipi, enerji etkinliği, ağ yükü ve maliyet açısından değerlendirip karşılaştıracaktır.

**1. Etmen Tipleri:** Denko'nun ve Sugar'ın algoritmalarındaki gezgin etmenler, kodu, durumu ve veriyi taşıyabilen yazılım etmenleridir. Tong'un ve Lotfinezhad'ın yaklaşımlarındaki etmenler, gezgin, güçlü donanım birimleridir.

**2. Enerji etkinliği:** Denko'nun ve Sugar'ın algoritmalarında yazılım etmeni kullanıldığı için düğümlerin üzerindeki kaynaklar kullanılır. Bu durum pil kısıtlı düğümler için bir dezavantajdır. Tong'un ve Lotfinezhad'ın yaklaşımlarında ise gezgin etmenler düğümlerden bağımsız donanımlardır. Tong'un GEDA yaklaşımında, enerji verimi diğer MAC yaklaşımlarına göre üstün yönler içermektedir. Birçok duyurganın olduğu bir ağda iletici bir komşu duyurgadan gelen iletimi dinleyen bir duyurganın enerji tüketimi, özellikle paket alımı sırasında iletim anından 2-3 kat fazla seviyelere çıkabilir. Bunun yanında GEDA yaklaşımında ise duyurgaların veri toplamada görev almadığı, sadece gezgin etmenlerin görevli alıcı terminaller oldukları göze çarpmaktadır.

**3. Ağ Yükü:** Sugar'ın ve Denko'nun algoritmaları yazılım etmenlerini kullandıkları için protokol yükü açısından düşünüldüğünde, tansarsız bir ağda her ağ katmanına başlıklar eklenmesi, çerçeveleme ve hata kontrolü özellikleriyle bağlantı kurulması ve devam ettirilmesi yükünün ağ trafiğinin neredeyse %99'unu kapsadığı iddia edilir [7]. Bunun yanında duyurga ağlarındaki düğümlerin komşularının profili hakkında bilgi ihtiyacı da ek bir yük getirmektedir ve komşu profilini güncellemek amacıyla duyurgalar sürekli sorgu paketleri gönderirler. GEDA ve K-GEDA, duyurga düğümleri ve gezgin etmenler arasında tek sıçramalı iletim prensibiyle çalışır. Doğrudan gezgin etmenlere iletim, MAC, yönlendirme ve daha üst seviye fonksiyonların getirdiği yükün ciddi seviyede azalmasını sağlar.

**4. Maliyet:** Yazılım etmenlerinin kullanılması etmen olarak kullanılan donanım birimlerine göre daha az maliyetlidir. Çünkü donanım

birimlerinin, gelecek ve bilgileri toplayacak, işleyebilecek ve hatta gerektiğinde uyduyla haberleşecek özelleşmiş cihazlar olması gerekir. İnsanlı ve insansız hava aygıtları bu etmenlere örnektir [7]. Bunun yanında yazılım etmenleri için sadece bir yazılım etmen platformunun kurulması yeterlidir. Sonuç olarak Sugar ve Denko'nun algoritmaları, Tong'un ve Lotfinezhad'ın yaklaşımlarına göre çok daha az maliyetlidir.

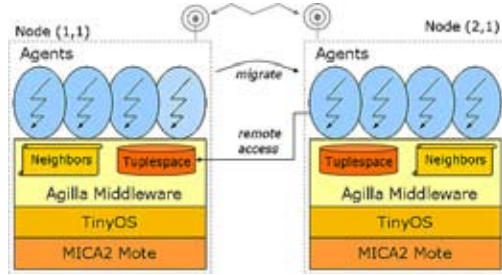
#### 3. Agilla

Agilla, TDAda gezgin etmen uygulamalarının üzerinde yazılabileceği bir ara katman yazılımıdır (middleware) [11]. Agilla uygulamaları kod ve durumlarıyla ağ üzerinde göç edebilirler. Gezgin etmenler ağa yayılıp uygulamalar için hassas kontrol sağlayabilir. Gezgin etmenlerin verinin ağ üzerinde gönderilmesi yerine veri üzerinde işlem yapmayı tercih ettikleri için enerji etkin olduğu söylenmiştir [11]. Agilla etmenleri tüm ağa yayılmak yerine uygulamaya bağlı olarak belli bölgelere yayılabilir.

Gezgin etmenlerin TDA üzerinde birçok uygulaması olabilir. İşgalci tespiti, yangın izlenmesi, kargo izlenmesi gibi uygulamalarda gezgin etmenler kullanılabilir [16-18]. Örneğin bir işgalci, güvenli bir alanı işgal ettiğinde, etmenler ihlalin olduğu yerin yakınlarındaki düğümlerde kendilerini klonlayıp, işgalci çevresinde bir alan oluşturmaya çalışırlar. Sadece bir grup etmen sınırlı sayıda düğüm üzerinde çalıştığı için enerji etkili çözümler oluşturulur.

Agilla mimarisi Şekil 2'de gösterilmiştir. Agilla, TinyOS işletim sistemi [19] üzerinde çalışır ve birden fazla etmenin bir düğüm üzerinde çalışmasına izin verir. Etmen sayısı değişkendir ve öncelikle boş bellek alanıyla belirlenir. Her etmen otonomdur fakat ara katman yazılım kaynaklarını diğer etmenler ile paylaşır. Agilla her düğüme 2 önemli kaynak sağlar: komşuluk listesi ve çokuzlu (tuple) uzayı. Bu kaynaklar etmenlerin nereye hareket edeceğine veya ne-

reye klonlanacağına karar vermek açısından gereklidir. Çokuzlu uzayı etmenlerin iletişimi için gereklidir.



Şekil 2. Agilla Mimarisi

Agilla etmen ara katman yazılımı, TDAlar üzerinde gezgin etmen uygulamalarının gerçekleştirilebileceği örnek bir platformdur. Bu konudaki teorik çalışmalara, uygulama açısından destek olması bakımından çok önemlidir. Algoritma tasarımcıları, benzetim ortamlarında algoritmalarını denedikten sonra Agilla platformu üzerinde gerçek uygulamalarını yapabilirler.

#### 4. Sonuçlar

Bu çalışmada teorik ve uygulama boyutunda gezgin etmenler kullanılarak TDA üzerinde kümeleme ve yönlendirme işlemi gösterilmiştir. Teorik olarak algoritmalar anlatılmış ve değerlendirilmeleri yapılmıştır. Uygulama boyutunda, enerji, bant genişliği ve bellek kısıtları olan TDA düğümleri üzerinde gezgin etmen algoritmalarının gerçekleştirilebileceği Agilla ara katman yazılımı anlatılmış ve gösterilmiştir. Bu çalışmanın güncel iki teknolojinin bir arada kullanımını anlatması açısından gelecekteki çalışmalara faydalı olacağını düşünmekteyiz. Değerlendirme bölümünü performans testi olarak genişletmek ve bir kümeleme protokolü tasarlayıp Agilla platformu üzerinde denemek gelecekteki hedeflerimiz arasındadır.

#### Kaynaklar

- [1] Erciyes, K., Ozsoyeller, D., Dagdeviren, O., Distributed Algorithms to Form Cluster based Spanning Trees in Wireless Sensor Networks, in Proc. of ICCS, Springer Verlag LNCS 5101, 2008.
- [2] Erciyes, K., Dagdeviren, O., Cokuslu, D., Ozsoyeller, D., A Survey of Graph Theoretic Clustering Algorithms in Mobile Ad hoc Networks and Wireless Sensor Networks, Journal of Applied and Computational Mathematics, vol. 2-6, pp. 162-180, 2007.
- [3] Dagdeviren, O., Erciyes, K., Cokuslu, D., A Merging Clustering Algorithm for Mobile Ad hoc Networks, ICCSA, Springer Verlag LNCS, 2006.
- [4] Abbasi, A., A., Younis, M., F., A survey on clustering algorithms for wireless sensor networks, Computer Communications, vol. 30, pp. 2826-2841, 2007.
- [5] Sugar, R., Imre, S., 'Adaptive Clustering Using Mobile Agents in Wireless Ad-Hoc Networks', in Proc. of the 8th International Workshop on Interactive Distributed Multimedia Systems, pp.199-204, 2001.
- [6] Denko, M., K., The use of mobile agents for clustering in mobile ad hoc networks, in Proc. of the 2003 annual research conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on Enablement through technology, pp.241-247, 2003.
- [7] Tong, L., Zhao, Q., Adireddy, S., Sensor Networks with Mobile Agents, in Proc. of the Military Communications Intl Symp., 2003.

[8] Lotfinezhad, M., Liang, B., Energy efficient clustering in sensor networks with mobile agents, in Proc. of the IEEE WCNC'05, pp. 1872-1877, 2005.

[9] Rajagopalan, R., Mohan, C., K., Varshney, P., K., Mehrotra, K., Multi-objective mobile agent routing in wireless sensor Networks, in Proc. of the IEEE Congress on Evolutionary Computation, vol. 2, pp.1730-1737, 2005.

[10] Ning X., A Survey of Sensor Network Applications, EURASIP 2005. vol. 5(5) , pp. 774-788, 2005.

[11] Fok, C.-L., Roman, G.-C., Lu, C., Agilla: A Mobile Agent Middleware for Sensor Networks, Washington University in St. Louis, WUCSE-2006-16, 2006.

[12] Mainwaring, A., Polastre, J., Szewczyk, R., Culler, D., Anderson, J., Wireless sensor networks for habitat monitoring, in Proc. of the ACM International Workshop on Wireless Sensor Networks and Applications WSNA'02, 2002.

[13] Biagioni E., Bridges, K., The application of remote sensor technology to assist the recovery of rare and endangered species, in Special issue on Distributed Sensor Networks for the International Journal of High Performance Computing Applications, vol. 16, no. 3, 2002.

[14] <http://www.alertsystems.org>.

[15] Schwiebert, L., Gupta, S. K. S., Weinmann, J., Research challenges in wireless networks of biomedical sensors, in Mobile Computing and Networking, pp. 151-165, 2001.

[16] Hackmann, G., Fok, C. L., Roman, G.-C., Lu, C., Zuber, C., English, K., Meier, J., Agile Cargo Tracking Using Mobile Agents, in Proc. of the Third Annual Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys 2005), 2005.

[17] Bhattacharya, S., Fok, C.-L., Lu, C., Roman, G.-C., A Hierarchical Location Directory Service Across Sensor and IP Networks, in Proc. of the 4th international Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys'06), pp. 365-366, 2006.

[18] Sun, F., Fok, C.-L., Roman, G.-C., sChat: A Group Communication Service Over Wireless Sensor Networks, in Proc. of the 6th international conference on Information processing in sensor networks (IPSN 2007), pp. 543-544, 2007.

[19] Levis, P., Madden, S., Gay, D., Polastre, J., Szewczyk, R., Woo, A., Brewer, A., Culler, D., The Emergence of Networking Abstractions and Techniques in TinyOS, in Proc. of the First USENIX/ACM Symposium on Networked Systems Design and Implementation, 2004.

## Kablosuz Duyarga Ağlarında İki Temel Araştırma Alanı:

### Saat Eşzamanlaması ve Topoloji Kontrolü

**Yonca Bayrakdar, Kasım Sinan Yıldırım, Aylin Kantarcı**

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

yonca.bayrakdar@ege.edu.tr, sinan.yildirim@ege.edu.tr, aylin.kantarci@ege.edu.tr

**Özet:** Kablosuz iletişim devrimi ve bunun sonucu olarak ortaya çıkan küçük, kısıtlı enerji ve kaynağa sahip duyarga düğümleri ve duyarga ağları, günümüzde dağıtık sistemler kapsamında farklı gereksinimlere ve özelliklere sahip önemli bir uygulama alanıdır. Saat eşzamanlaması ve topoloji kontrolü, kablosuz duyarga ağları için üzerinde aktif olarak çalışma yapılan araştırma konularından iki tanesidir. Geleneksel dağıtık sistemler için üzerinde çok çalışılmış veya çözülmüş olan bu problemler, kablosuz duyarga ağlarında değişik parametrelerle ve gereksinimlerle birlikte yeniden ortaya çıktılar. Bu bildiride duyarga ağlarında güncel araştırma konusu olan saat eşzamanlaması ve topoloji kontrolü hakkında bilgi verilmekte ve bu problemlerin en genel çözümleri sunulmaktadır.

**Abstract:** Tiny sensor devices with limited energy and resource and sensor networks that appeared by the revolution of wireless communication is an important distributed application area with different requirements and properties. Clock synchronization and topology control for wireless sensor networks are two research areas on which there is currently active work. These problems which were well studied for classical distributed systems came out again with different parameters and requirements for wireless sensor network domain. In this paper, we give information and the basic solutions for clock synchronization and topology control that are currently active research problems for wireless sensor networks.

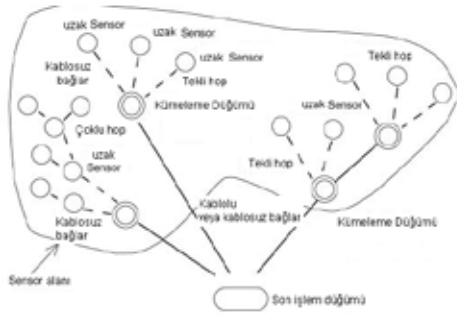
**Anahtar Kelimeler:** Kablosuz Duyarga Ağları, Saat Eşzamanlaması, Topoloji Kontrolü

#### 1. Giriş

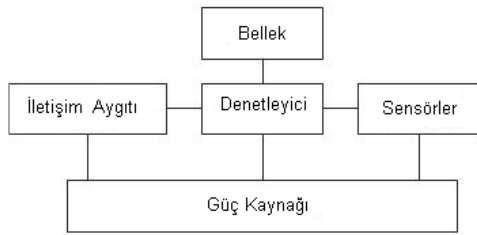
Dağıtık sistemler, uzamsal olarak ayrı duran ancak işlemlerini eşgüdümlü olarak yürütebilmek için birbirleri ile iletişim kurmak zorunda olan, bağımsız işleme birimlerinden oluşan sistemlerdir. Bu sistemlerde, düğüm denilen işleme birimlerinin sistem geneli hakkında bilgisi yoktur, ancak iletişim kurabildiği diğer düğümlerden elde ettikleri verileri kullanarak işlemlerini yürütürler. Kablosuz iletişim devrimi ve bunun sonucu ortaya çıkan küçük, kısıtlı enerji ve kaynağa sahip duyarga düğümleri, günümüzde dağıtık sistemler kapsamında araştırma yapılan, farklı gereksinimlere ve özelliklere sahip önemli bir uygulama alanıdır.

Bir duyarga ağı Şekil 1'de gösterildiği gibi dört adet temel bileşen içermektedir. Bunlar dağılmış duyargalar, duyargalar arasında kablosuz haberleşmeyi sağlayan bir iletişim ağı, bilgiyi toplamak için kümele noktaları ve toplanan veriler arasında ilişki kuran ve onları işleyen merkezi işleme noktalarıdır [1].

Duyarga ağları ortamı algılayan, çevresel şartlara karşı duyarlı ve uzun ömürlü algılayıcılara ihtiyaç duymaktadırlar. Güç tüketimi duyargalar ve duyarga ağı için önemli bir parametredir. İletişim devresi ve anten bir duyarga düğümünün en fazla enerji tüketen bileşenleridir. Bir duyarga düğümünün bileşenleri Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Bir duyurga ağı [1]



Şekil 2. Bir duyurga döğümü [2]

Kontrol birimi veriyi işleyen, bellek program kodunu ve ara veriyi depolayabilen birimlerdir. Duyurgalar fiziksel ortamı algırlar. İletişim aygıtı ise veri alışı verişini kablosuz kanal üzerinden sağlar. Güç kaynağı (pil) ise duyurga döğümünün çalışması için gerekli enerjiyi sağlayan birimdir [2].

Duyurga döğümleri fiziksel etkilerden hasar görebilir, işlevlerini yitirebilir ve enerjileri tükenir. Bundan dolayı döğümler arasındaki iletişim kesintiye uğrayabilir. Bir duyurga ağı bu gibi durumlarda kendini toparlayabilmeli ve çalışmasına düzgün bir şekilde devam edebilmelidir. Döğümler kısıtlı enerji kaynakları ile çalışırlar ve pillerin değiştirilmesi genellikle imkansızdır. Duyurga ağı elindeki kısıtlı enerjiyle mümkün olduğunca uzun yaşmalıdır. Duyurga ağı birçok döğüm içermektedir ve duyurga ağlarına yönelik protokoller ve mimariler yeni döğümlerin eklenip çıkartılmasına olanak sağlamalı ve genişleyebilir olmalıdır. Döğümler programlanabilir olmalı ve döğümler işlem görürken güncellenebilmelidirler. Bir

duyurga ağı kendi durumunu da gözlemleyebilmelidir. Dağıtık duyurga uygulamalarında, tek duyurga değil birden fazla duyurga ortamdaki değişimi eşzamanlı olarak algılamakta, duyurgalardan toplanan verilerin birleştirilip anlamlı hale getirilmesi gerekmektedir. Tüm bu işlemlerin en az işleme ve veri iletişimi kullanılarak gerçekleştirilmesi temel hedeftir. Bu ana noktalar, bir duyurga ağının en temel özellikleridir [2].

Saat eşzamanlaması ve topoloji kontrolü, kablosuz duyurga ağları için üzerinde aktif araştırma yapılan konulardan iki tanesidir. Kablosuz iletişim devrimi ve kısıtlı işleme yeteneğine sahip duyurga döğümlerinin ortaya çıkmasıyla, geleneksel dağıtık sistemler için çözülmüş ya da üzerinde çok çalışılmış bu problemler, yeni bir uygulama alanı olan kablosuz duyurga ağlarında değişik parametrelerle birlikte tekrar gündeme gelmiştir.

Bir kablosuz duyurga ağı içerisinde yer alan duyurgaların eşgüdümlü hareket edebilmeleri ve uygulama alanına göre ortamdan algıladığı veriyi değerlendirebilmesi için (örneğin hız tespiti) için, saatlerinin kendi aralarında ve gerçek zamana göre çok iyi hassasiyette eşzamanlanmış olması gerekmektedir. Kablosuz iletişim, duyurga ağlarının enerji kısıtları, az olan sistem kaynakları ve sınırlı işleme yeteneği, genel bilgi yerine kısıtlı yerel bilgiye sahip olma, devingen sistem yapısı ve özellikle çevresel etkilerden dolayı sık meydana gelen hatalardan ötürü, geleneksel saat eşzamanlama yöntemleri kablosuz duyurga ağlarına tam olarak uygulanamamaktadır ve yeni yöntemler gerekmektedir.

Topoloji kontrolü ise, kablosuz düzensiz oluşumlu ağ ve duyurga ağlarında enerji tüketimini ve sinyal karışmasını azaltırken ağın bağlılığı gibi birtakım karakteristik özelliklerini de korumayı hedef alan önemli teknikler arasında yer almaktadır.

Bu bildiride duyurga ağlarında güncel araştırma konusu olan saat eşzamanlaması ve topoloji kontrolü hakkında bilgi verilmekte ve bu problemlerin en temel çözümleri sunulmaktadır.

## 2. Kablosuz Duyurga Ağları İçin Saat Eşzamanlaması

Bir dağıtık sistem, birbirinden uzamsal olarak ayrı olan ve birbirlerine mesaj göndererek haberleşen döğüm denilen işlemcilerden oluşmaktadır [3]. Dağıtık sistemlerde paylaşılan genel bir saat olmadığı için, her döğüm (işlemci) kendi içsel saatine ve dolayısıyla kendisine yerel bir zaman kavramına sahiptir. Döğümlerin saatleri farklı tıklama hızına sahiptirler ve bundan dolayı döğümlerin saatleri birbirlerinden ve gerçek zamandan sapma gösterirler. Dolayısıyla döğümlerin saatlerinin kendi içerisinde ve gerçek zamana göre tutarlı olabilmesi için eşzamanlanması gerekmektedir.

Çoğu dağıtık uygulama ve ağ protokolü zaman aşımını kullanmaktadır ve burdaki başarımların iyi eşzamanlanmış olmasını gerektirmektedir. Dağıtık sistemlerde genel bir zaman kavramının olmaması, saatlerin eşzamanlanmış olduğunu varsayan uygulamalar için büyük bir problemdir ve bu uygulamalar saatleri eşzamanlanmış olduğu bir sistemde daha basit gerçekleştirilirler. Saatleri eşzamanlanmış hale getirmek dağıtık uygulamalar, dağıtık algoritmalar ve dağıtık protokoller için çok büyük önem teşkil eder. Sonuç olarak dağıtık sistemlerin döğümlerin kendi içerisinde ortak bir zaman kavramına sahip olmasını sağlayan dağıtık bir saat eşzamanlama servisi sunmaları gerekmektedir.

Saat eşzamanlama, kablosuz duyurga ağlarında uygulamaların ve protokollerin doğru ve verimli çalışması için çok önemli bir servistir. Örneğin zaman bölmeli çoklu erişim (TDMA) protokolünde döğümlere zaman bölmeleri atanmaktadır ve döğümler ancak kendilerine atanmış zaman bölmeleri içerisinde veri gönderimi yapar-

bilmektedir. Döğümlerin eşgüdümlü davranabilmeleri için saat eşzamanlaması şarttır.

NTP protokolü internet gibi bir dağıtık sistemde başarıyla kullanılıyor olsada, NTP gibi klasik dağıtık sistemler için geliştirilmiş çoğu protokol kablosuz duyurga ağlarının teknik gereksinimlerini karşılamamaktadır. Geleneksel algoritmalar mesaj iletimi sonucu oluşan enerji verimsizliğini göz önüne almazlar. Genellikle duyurga ağları için çok pahalı bir yöntem olan GPS'ye sahip bir dışsal zaman kaynağına ihtiyaç duyarlar. Ek olarak önceden tanımlı bir ağ altyapısına dayanmaktadırlar ve bu gereksinim devingen ve belirli bir altyapısı olmayan duyurga ağları için karşılanamazdır. Enerji ve kaynak kısıtlılığı duyurga ağları için tasarlanan saat eşzamanlama protokolü ve algoritmaları için göz önüne alınması gereken temel özelliklerden biridir. Duyurgalar pille çalıştıkları için enerji sınırlı bir kaynaktır. Dolayısıyla duyurga ağları için hem donanımın hem de yazılımın temel hedefi enerjiyi verimli bir şekilde kullanmak olmalıdır. İletişim enerji açısından düşünüldüğünde çok pahalı bir işlemdir. Duyurga döğümleri arasındaki iletişim, enerji verimliliği göz önüne alındığında kısa ve seyrek tutulmalıdır ve iletişim süresince gönderilecek veri mümkün olduğu kadar az olmalıdır. GPS gibi teknolojiler duyurgaların eşzamanlanması için kullanılamaz çünkü hem maliyeti fazla hem de enerji açısından verimli değildir. NTP protokolü duyurga ağları açısından düşünülürse, iletişim açısından çok maliyetlidir ve çok yoğun bilgi değiş tokuşunu gerektirir.

Duyurga ağlarında döğümler hareketli olabilir, çevresel koşullar ya da pillerinin bitmesi nedeniyle döğümler bozulabilir ya da çalışmaları kesilebilir, yeni döğümler devingen olarak ağa eklenebilir. Ağın biçimi zaman içerisinde değişebilir ve döğümler arası bağlantı hiçbir zaman tutarlı değildir ve garantisi yoktur. Döğümler arasındaki veri iletimi belirsiz bir gecikmeye sahiptir ve iletişim verisinin doğru bir şekilde alınacağını garantiye almaz. Kablosuz duyur-

ga ağları için tasarlanmış saat eşzamanlama algoritmaları varsayılan bir altyapıya dayanmamalıdır ve düğümlerin elle yapılandırılacağı varsayımı yapılmamalıdır. Özetle, duyurga ağlarının oldukça devingen olan yapısı dağıtık bir protokol tasarlanırken göz önüne alınması gereken temel noktadır.

Saat eşzamanlama algoritmaları düğümlerin kendi aralarında ve zaman sunucuları ile saat değerlerini değiş tokuş etmesine dayanır. Ancak saat eşzamanlama algoritmaları düğümlerin saatlerini mükemmel bir şekilde eşzamanlayamaz. Bunun nedeni sistem içerisindeki çoğu noktadaki belirsizliklerdir. Mesaj iletim yolundaki belirsizlik (mesaj iletim belirsizliği) kullanılan zaman eşzamanlama algoritması tarafından oluşan hatayı doğrudan etkilemektedir. Mesaj iletimindeki gecikme dört aşamaya ayrılabilir. Gönderici düğümdeki iş yükü, işletim sisteminin süreçler arası geçişte yarattığı gecikme ve ağ katmanındaki kuyrukla tekniği verinin MAC katmanına iletim süresini belirsiz hale getirir. MAC katmanındaki protokollerin bu protokole göre beklemeleri verinin iletim hattına geçiş süresini belirsiz hale getirir. Verinin göndericiden alıcıya veri iletim hattı üzerinden gitme süresi belirsizdir. Alıcı tarafın mesajın geldiğine dair bilgilendirilme süresi de belirsizdir. Mesaj gecikmesinden dolayı ortaya çıkan belirsizlikler dışında, saat sapması da büyük bir belirsizliğe yol açar. Çünkü bir düğümün diğer bir düğüm hakkında elde ettiği saat bilgisi, zamanla sapar ve güncelliğini kaybeder.

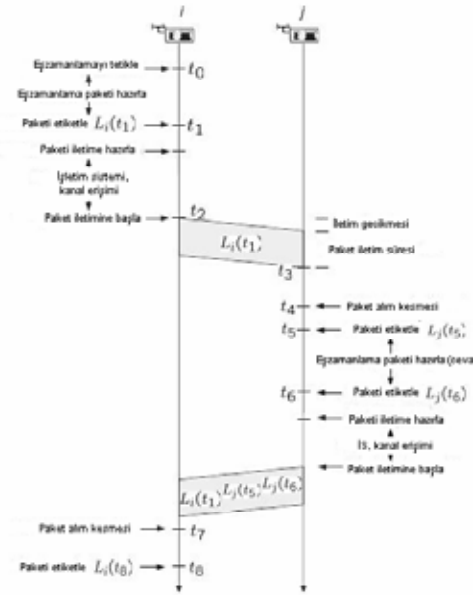
Duyurga ağları için tasarlanmış saat eşzamanlama algoritmaları genellikle ağdaki düğümlerin mantıksal saatlerini mümkün olduğunca birbirine yaklaştırma çalışmakta ve bu işlemi gerçekleştirirken enerji tüketimini iletişimi ve iletişimde gönderilecek veriyi azaltarak sağlamaktadır. Ayrıca duyurgaların kısıtlı işlem gücü de göz önüne alınmakta, kaynak kullanımı en aza indirgenmektedir.

Bazı duyurga uygulamaları, ağın dışından bir kaynaktan alınan saat verisine göre düğümlerin saatlerinin eşzamanlanmasına ihtiyaç duymaktadır ve bu tip eşzamanlamaya dışsal saat eşzamanlaması denmektedir. Yine bazı uygulamalar, ağdaki duyurga düğümlerinin kendileri arasındaki saat farklarının en aza indirgenmesine gereksinim duyarlar ve bu tip eşzamanlamaya içsel saat eşzamanlaması denilmektedir. Kablosuz duyurga ağları için tasarlanmış en temel saat eşzamanlama protokolleri Lightweight Time Synchronization Protocol (LTS) [4] ve Reference Broadcast Synchronization (RBS) [5] protokolleridir.

Lightweight Time Synchronization Protocol (LTS) bir gönderici/alıcı tipi saat eşzamanlama protokolüdür. Burada alıcı düğüm saatini gönderici düğümün kendisine gönderdiği saat değerine göre eşzamanlar. Şekil 3 gönderici/alıcı tipi bir protokolün temel işlemlerini göstermektedir. "i" düğümü t1 gerçek zamanında göndereceği veriye o anki mantıksal saat değerini koyar. Veri iletilirken işletim sistemi ve protokol yığındaki belirsizlikler, hat erişim zamanı ve mesaj iletim süresi bu mesajın alıcı tarafı için de simetrik olan belirsizliklerdir. "j" düğümü kendisine gelen pakete t5 anında bir zaman etiketi koyar. Kendisine gelen pakete bir cevap paketi gönderecek olan "j", gönderim anı olan t6 anına ilişkin bir zaman etiketini de pakete yerleştirir ve "i" düğümüne gönderir. Bu paket t1,t5 ve t6 zaman etiketlerini içermektedir. Bu veriyi t8 zamanında etiketleyen "i" düğümü, elindeki zaman etiketlerini kullanarak "j" düğümü ile arasındaki zaman farkını tahminler ve kendi saatini bu farka göre düzenler.

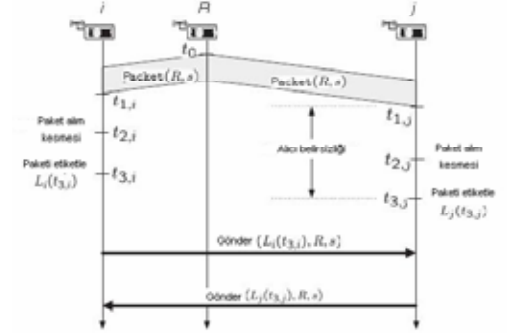
LTS protokolünde, saat eşzamanlama işlemi başlatan ana düğümler genellikle bir GPS alıcısına sahiptirler ve dolayısıyla dışsal bir saat kaynağından saat değerini alırlar. Protokol, GPS'ye sahip ana düğümü kök olarak kabul eden bir yayılım ağacı oluşturulmasına dayanır. Bu düğümler kaynaktan aldıkları saat de-

ğerini komşularına yayarlar. Komşu düğümler bu değere göre kendilerini eşzamanlarlar, bu değeri kendi komşularına gönderirler ve işlem bu şekilde devam eder. Yayılım ağacının derinliği eşzamanlama hatasını doğrudan etkiler. LTS'nin ana amacı en az derinliğe sahip bir yayılım ağacı oluşturmaktır. Eşzamanlamanın sıklığı uygulamanın ihtiyaç duyduğu saat hassasiyetine, yayılım ağacının derinliğine ve saatlerin en büyük sapma oranına bağlıdır. LTS'de düğümler eşzamanlama taleplerini ana düğümlere kendileri de yapabilirler. Bir düğüm eşzamanlama istediği zaman, ana düğümlerden herhangi birine bir eşzamanlama mesajı yollar. Ana düğüm mesajın geldiği yoldan kendi saat değerini yollar ve düğüm kendisini bu saat değerine göre eşzamanlar. LTS'nin bu yöntemine isteğe bağlı eşzamanlama denmektedir.



Şekil 3. Gönderici/alıcı saat eşzamanlaması [4]

Reference Broadcast Synchronization (RBS) protokolü alıcı/alıcı tipi bir eşzamanlama protokolüdür. Bu protokole aynı zaman etiketine sahip paketin birden fazla alıcıya aynı anda ulaştığı varsayımı yapılmaktadır. Şekil 4 RBS protokolünün temel işlemini göstermektedir.



Şekil 4. Alıcı/alıcı saat eşzamanlaması [5]

Ana düğüm, bir eşzamanlama paketini alıcılara göndermektedir. Alıcılar bu mesajı hemen hemen aynı zamanda almaktadırlar çünkü veri iletimi radyo dalgaları ile yapılmakta ve bir düğümün kapsama alanında olan düğümlere veri iletimi çok hızlı gerçekleşmektedir. Eşzamanlama mesajını alan düğümler mesajı aldıkları zamanı kaydederler ve bu değeri değiş tokuş ederler. Bu sayede birbirleri ile olan saat farkını hesaplayarak saatlerini eşitlemeye çalışırlar.

LTS ve RBS protokolleri, görüldüğü gibi ağda yer alan belirsizlikleri tahmin etmeye ve elemeye çalışmaktadırlar. Her protokol, değişik bir yöntemle bu işlemi gerçekleştirmekte ve temel olarak iletişimi, alınan ve gönderilen veriyi ve işlemeyi en aza indirmeye çalışmaktadır. Güncel protokol tabanlı araştırmalar yeni yöntemler bulmaya, saat eşzamanlama hassasiyetini en aza indirmeye ve daha iyi enerji verimliliği sağlamaya yönelmektedir.

### 3. Topoloji Kontrolü

Kablosuz duyurga ağları, düzensiz oluşumlu ağların özel bir türüdür. Kabloluların aksine, düzensiz oluşumlu ağlardaki bileşenler pille çalışan cihazlardır ve genellikle bu pillerin yeniden doldurulması sözkonusu değildir. Dolayısıyla enerjinin etkin kullanımı, kablosuz duyurga ağlarda en önemli konulardan biri haline gelmiştir.

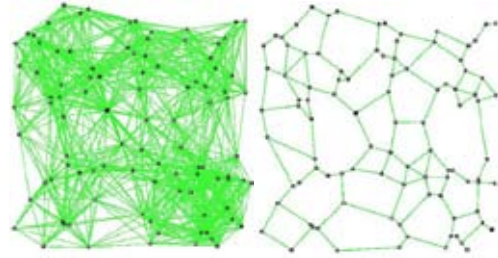
Bunun yanısıra yoğun ağlarda komşuluk sayısının çokluğu, birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar arasında, sinyal karışıklıkları, çok sayıda rota olasılığının bulunması, düğümlerin gereksiz yere iletim gücü kullanarak uzak düğümlerle doğrudan iletişim kurmaya çalışması sayılabilir. Ayrıca en ufak bir düğüm hareketinde, yönlendirme protokolleri rotaları yeniden hesaplamak durumunda kalırlar.

Yukarıda sözü edilen sorunlardan bazıları topoloji kontrol yöntemleri ile aşılabılır. Topoloji kontrolü, kablosuz düzensiz oluşumlu ağ ve duyurga ağlarında enerji tüketimini ve sinyal karışmasını azaltmada kullanılan önemli teknikler arasında yer almaktadır. Çoğu araştırmacıya göre bu tekniğin hedefi, ağı oluşturan düğümlerin herbiri için en uygun bir iletim menzili belirlemektir. Bu hedefi gerçekleştirilmede, düğümlerin iletim menzili ile doğrudan bağlantılı olan enerji tüketimi ve sinyal karışması azaltılırken, ağın bağlılığı gibi birtakım çizge özelliklerinin korunması esas alınır.

Topoloji kontrolü ve güç kontrolü kavramları birbiri ile karıştırılabilmektedir. Güç kontrolü tekniği, tek bir kablosuz iletimin en uygun hale getirilmesi için, düğümlerin iletim gücü seviyesi üzerinde ayarlamalar yapmakta kullanılır. Topoloji kontrolünde ise, ağın bağlılığı gibi tüm ağ çapında bir hedefe ulaşmak üzere düğümlerin kendi iletim menzillerini ayarlamaları durumu sözkonusudur [2,7].

Topoloji kontrolü konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında, çok çeşitli yaklaşımlar karşımıza çıkmaktadır. Yaklaşımları, homojen ve homojen olmayan yaklaşımlar olarak iki kısma incelemek doğru olacaktır. Uygulanmaları ve analizleri kolay olan homojen yaklaşımlarda, düğümlerin aynı iletim menziline sahip oldukları varsayılır. Daha sonra ağ bağlılığını bozmayacak şekilde düğümlerin farklı iletim menzilleri seçmelerine izin verilir [2,6,7].

Homojen olmayan yaklaşımlar topolojiyi hesaplama türlerine göre üç sınıfa ayrılabilir: Konum tabanlı, yön tabanlı ve komşu tabanlı. Konum tabanlı algoritmalarda, düğümlerin yerleri tam olarak bilinmektedir. Bu konum bilgileri, ya merkezi bir birim tarafından kullanılarak iletim menzili değerleri hesaplanır veya düğümler arasında iletilerek tamamen dağıtık bir yolla enerji verimliliğine sahip bir topoloji oluşturulabilir. Yön tabanlı yaklaşımlarda, düğümlerin kendi konumlarını bilmedikleri ancak komşularının yönlerine göre kendi konumlarını hesaplayacakları varsayılır. Son olarak komşu tabanlı bir yaklaşımda, düğümler komşu düğümlerin sadece kimlik bilgisini bilirler ve herhangi bir kritere göre (uzaklık, bağ kalitesi,...) komşularını düzenlerler [2,6,8].



Şekil 5. Topoloji Kontrolü

Topoloji kontrol algoritmalarının çeşitli seçenekleri bulunmaktadır:

•Aktif düğümlerin sayısı azaltılabilir. Örneğin enerjileri azalmış olan düğümleri kapatıp bunun yerine diğer düğümleri aktif hale getirerek ihtiyaç fazlası kaynaklar değerlendirilebilir.

•Bir düğüme ait komşu sayısı/aktif bağlantı sayısı kontrol altına alınabilir. Ağdaki tüm bağlantıları kullanmak yerine, bazı bağlantılar yok sayılarak iletişim daha kritik bağlantılar üzerinden sürdürülebilir.

Düz bir ağ topolojisi istendiğinde, bir düğüme ait komşuların sayısı bazı komşularla iletişim kurmamak yolu ile azaltılabilir. Komşu seçimi için çeşitli kullanılan yöntemlerden bir tanesi

kablosuz duyurga ağları için uygundur ve güç kontrolü ile düğümlerin iletişim menzillerini kısıtlayarak enerji etkinliğini artırır.

• Aktif bağlantılar/komşular bazı düğümlerin özel roller üstlendiği hiyerarşik ağ topolojisi şeklinde yeniden düzenlenebilir. Örneğin bazı düğümler omurga olarak seçilebilirler. Diğer düğümler doğrudan bağlarla bu omurgaya bağlanarak iletişimi onun üzerinden sağlarlar.

Buna benzer bir diğer fikir de *kümeleme*dir ve ağı küme adı verilen küçük birimlere ayırarak iletişim yoğunluğunu azaltmayı hedefler. Her kümede bir küme lideri seçilir ve genellikle diğer düğümler bir küme liderine 1 adım uzaklıktadır. Hem küme içindeki hem de kümeler arasındaki bağlar, tüm ağın bağlılığını garanti eder [2].

Omurga oluşturma ve kümeleme yapma problemleri oldukça zordur ve bu konulara çeşitli yaklaşım yöntemleri ile çözümler getirilmeye çalışılmaktadır [2,6,7].

Topoloji kontrol algoritmalarının etkinliğini ve kalitesini değerlendirmek için birkaç ölçüt tanımlanmıştır. Bu ölçütler bağlılık, esneme faktörleri, çizge ölçütleri, işlem hacmi, hareketliliğe dayanıklılık ve algoritma ek yüküdür.

**Bağlılık** Topoloji kontrol işlemi ağın bağlılığını bozmamalıdır. Başka bir deyişle, ağ içindeki herhangi bir düğümden herhangi başka bir düğüme ulaşılabilir bir yol olmalıdır.

**Esneme faktörleri** Bir çizgeden bazı bağlantıları kaldırmak herhangi iki düğüm arasındaki iletim yolunu uzatmak anlamına gelmektedir. Adım esneme faktörü, orijinal çizge ile topoloji kontrolü uygulanmış çizge arasında kıyaslama yapılarak, herhangi iki düğüm arasındaki uzaklığın en kötü durumdaki artışı olarak tanımlanır. Topoloji kontrol algoritmalarının bu değeri düşük tutması istenen bir özelliktir.

**Çizge ölçütleri** Topoloji kontrol algoritmaları, iletim yolu ve komşuluk sayısını azaltacak şekilde tasarlanmalıdır.

**İşlem hacmi** Topoloji kontrolü uygulanmış bir ağ, orijinal ağ ile kıyaslanabilecek ölçüde bir trafığe sahip olmalıdır.

**Hareketliliğe karşı dayanıklılık** Orijinal çizgede komşuluk ilişkileri değiştiği zaman bazı düğümler topoloji bilgilerini değiştirmek zorunda kalabilirler. Sağlam bir topoloji bu uyarlamaları en az miktarda gerektirmelidir ve bu düğüm hareketleri sebebiyle oluşabilecek olumsuz etkilerin ağın geneline yansımaları engellemelidir.

**Algoritma ek yükü** Topoloji kontrol algoritması, düşük mesaj ve işlem sayısı ile, ağa az miktarda ek yük getirmelidir [2,6].

Topoloji kontrolü için temel alınan ve en yaygın olarak kullanılan yapılar arasında göreceli komşuluk çizgesi, Gabriel çizgesi, Delanuay üçgenlemesi ve yayılım ağacı gelmektedir.

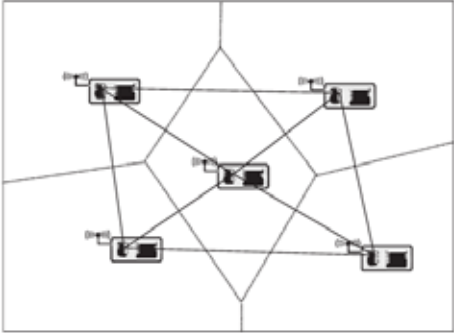
**Göreceli Komşuluk Çizgesi** Eğer birbirlerinden daha yakın oldukları başka bir düğüm yoksa, iki düğüm arasında bir bağ kurulabilir.

**Gabriel Çizgesi** Göreceli komşuluk çizgesine benzer bir tanımı vardır. Eğer iki düğüm arasındaki uzaklığı çap olarak alan dairenin çevresi üzerinde o iki düğümden başka düğüm yoksa iki düğüm arasında bağ oluşturulur.

**Delaunay Üçgenlemesi** Bir başka seyrekleştirme yöntemidir. Tüm düğümler, içinde kendilerine en yakın düğümlerin bulunduğu bölgelere ayrılırlar. Bu işlem sonucunda ortaya çıkan yapı, Voronoi şeması olarak adlandırılır. Her düğümün çevresinde bir Voronoi bölgesi bulunur. Daha sonra Voronoi bölgeleri birbirine değen üç düğüm birleştirilerek Delanuay üçgenlemesi elde edilir. Topoloji kontrolünde, Delanuay üçgenlemesi kullanımı çoğu yazar



tarafından önerilmiştir. Bu yöntemin olumsuz yanı ise, en büyük iletim menziline bile aşabilecek düzeyde uzun bağlar üretebilmesidir.



Şekil 6. 5 adet düğüm için Voronoi şeması ve Delaunay üçgenlemesi[2]

**Yayılm ağacı tabanlı yapılandırma** Her düğüm kendi komşularından bilgi toplar(en yüksek iletim gücünde) ve bu düğümler için bir en küçük yayılım ağacı hesaplar. Bağlantıların ağırlığı olarak harcanan enerjiler atanır. İndirgenmiş topolojide sadece bu ağaçtaki bağlar bulunmaktadır. Bu yöntemin sonucunda oluşan çizgede ağ bağlılığı korunmuş olur ve ortalama düğüm derecesi düşüktür. Ayrıca bu yöntemde, çift yönlü bağlara kısıtlamalar getirmek ve yönleme güç kontrolü eklemek oldukça kolaydır [2,6].

## 5. Sonuçlar

Bu bildiride kablosuz duyarga ağlarında güncel araştırma konularından saat eşzamanlaması ve topoloji kontrolü tanıtılmıştır. Geleneksel dağıtık sistemler için üzerinde çok çalışılmış veya çözülmüş olan bu problemlerin kablosuz duyarga ağlarına yönelik çözümleri için göz önünde bulundurulması gereken parametrelere ve gereksinimlere değinilmiştir.

Bildirinin, günümüzde oldukça popüler bir çalışma alanı olan kablosuz duyarga ağları üzerinde çalışma yapmak isteyen araştırmacılar için genel bir fikir oluşturması hedeflenmiştir.

## Kaynaklar

- [1] Sohraby, K., Minoli, D., Znati, T., Wireless Sensor Networks: Technology, Protocols, and Applications. Wiley-Interscience, 2007.
- [2] Karl, H., Willig, A., Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks. John Wiley & Sons, 2005.
- [3] Lamport, L., Time, clocks, and the ordering of events in a distributed system. Commun. ACM, 21(7):558-565, 1978.
- [4] Greunen, J., Rabaey, J., Lightweight time synchronization for sensor networks. In WSNA '03: Proceedings of the 2nd ACM international conference on Wireless sensor networks and applications, pages 11-19, New York, NY, USA, 2003. ACM.
- [5] Elson, J., Girod, L., Estrin, D., Fine-grained network time synchronization using reference broadcasts. SIGOPS Oper. Syst. Rev., 36(SI):147-163, 2002.
- [6] Santi, P.: Topology control in wireless ad hoc and sensor networks. ACM Computing Surveys 37, 164–194 (2005).
- [7] Ghada, K., Li, J. Ji, Y., Localized Mobility-Aware Geometric Graphs for Topology Control in Heterogeneous Mobile Ad Hoc Networks., DNIS 2007, LNCS 4777, pp. 178-188, 2007.
- [8] Li, X.-Y., Song, W.-Z., Wang, Y.: Localized topology control for heterogeneous wireless sensor networks. ACM Transactions on Sensor Networks 2, 129–153 (2006)

## Kablosuz Sensör Ağlar ve Uygulamaları

### Tahir Emre Kalaycı

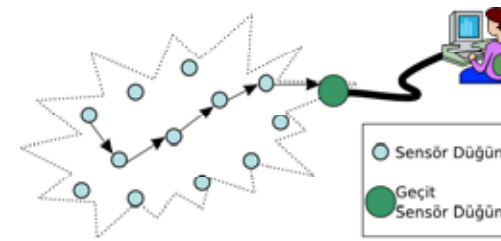
Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
tahir.kalayci@ege.edu.tr

**Özet:** Kablosuz sensör ağlar son zamanlarda oldukça gündemde olan ve birçok alanda uygulanabilen yeni bir teknolojidir. Kablosuz sensör ağlar kullanılarak ortamla etkileşimli olarak bilgi toplanabilmekte, bu bilgi kolektif bir şekilde değerlendirilebilmekte ve gerektiğinde bilgiye dayalı olarak ortam üzerinde değişiklikler yapılabilmektedir. Bu bildiride kablosuz sensör ağları tanımlanarak, bazı temel özellikleri üzerinde durulmuş, uygulama alanlarına örnekler verilmiştir.

**Abstract:** Wireless sensor network is a popular technology which has a wide application area. Wireless sensor networks can be used to interactively collect data from environment, collectively evaluate this data, and manipulated environment based on this data evaluation. In this paper wireless sensor network technology and wireless sensor networks are defined, some basic properties are discussed, and some example application areas are given.

**Anahtar Kelimeler:** Kablosuz Sensör Ağlar, Sensör Düğüm, Sensör Ağ Uygulamaları.

### 1. Giriş



Şekil 1. Bir Sensör Ağı

Donanım ve kablosuz sistemlerdeki gelişmeler düşük maliyetli, düşük güç tüketimli, çok işlevli minyatür algılama aygıtlarının üretilmesine olanak sağlamıştır. Bu aygıtlardan yüzlerce, binlercesi yardımıyla ad-hoc ağlar oluşturulabilmektedir. Örneğin bu aygıtlar geniş bir coğrafyaya dağıtılarak kablosuz, ad-hoc bir ağ oluşturulmaktadır. Bu dağıtılan ve ağı oluşturan sensörler işbirliği yaparak bir algılama ağ sistemini (Bkz. Şekil 1) oluşturmaktadır. Bir sensör ağı bilgiye her an, her yerden kolayca erişilmesini sağlar. Bu işlevi veriyi toplayarak, işleyerek, çözümlenerek ve yayarak yerine getirir. Böylece ağ, etkin bir şekilde zeki bir ortam oluşmasında rol oynamış olur.

Kablosuz sensör ağlar; geniş bir yelpazede, değişik uygulama alanları için devrimsel algılama özelliği yetenekleri sunmaktadır. Bunun nedeni sensör ağlarının

- Güvenilirlik
- Doğruluk
- Esneklik
- Maliyet verimliliği
- Kurulum kolaylığı

özelliklerine sahip olmasıdır.

Tilak vd. [7] zeki sensörlerin ihtiyatlı gözetim sunabileceğini ve makina çökmesi, depremler, seller ve hatta terörist saldırılara yönelik bilgi toplayabileceği, tespit edebileceğini belirtmiştir.

- Sensör ağları
- Bilgi toplama
- Bilgi işleme
- Sivil ve askeri uygulamalar için çeşitli ortamların izlenmesi ve gözlenmesini

olanaklı kılar.

Sensörler kolaylıkla kurulmaktadır, çünkü bir altyapıya veya insan müdahalesine gerek yoktur. Algılayarak, hesaplayarak ve ortamda eyleme geçerek görevlerini yaparlar. Kendilerini örgütleyebilir (özörgütlenme) ve farklı uygulamaları desteklemek üzere uyarlanabilirler.

Her sensör düğümü, kablosuz iletişim yeteneğine ve sinyal işleme ile veri yaymaya yetecek zekaya sahiptir. Sınırlı enerji, işlem gücü ve iletişim kaynaklarına sahip olması geniş bir alanda oldukça yüksek sayıda sensör kullanımını gerektirmektedir. Bu büyük sayı kullanımını sensör ağının hareket eden nesnenin gerçek hızı, yönü, boyutu ve diğer özelliklerini, tek bir sensöre göre daha yüksek bir doğrulukta bildirmesini sağlar.

Sensör ağlarında çok sayıda sensör düğümü olması tek bir düğümün maliyetinin, toplam ağ maliyeti açısından önemini artırıyor. Akyıldız vd. [4] çalışmalarında, sensör ağının uygulanabilir olması için bir sensör düğümün maliyetinin 1\$'dan az olması gerektiğini belirtmektedir.

Sensör ağlarındaki iletişim, yüksek sayıda çarpışmalara ve ağda tıkanıklıklara sebep olabilir; bu gecikme süresini arttırabilir ve enerji verimliliğini düşürebilir. Üstelik sensörler tarafından bildirilen yüksek sayıdaki örnekler istenen veri bilgisinin oldukça aşılmasına neden olabilir.

Bütün eksikliklik ve zorluklarına rağmen kablosuz sensör ağlar; yukarıda özetlenen özellikleri ve geniş kullanım alanları nedeniyle geleceğin önemli bir parçası olacak gibi gözükmektedir.

Bu bildirin devamında öncelikle fiziksel sensör düğümü hakkında bilgi verilecek, kablosuz sensör ağlarının mimarisi, işleyici ve iletişimi anlatılacak ve son olarak bazı uygulama alanları aktarılacaktır.

## 2. Sensör Düğümü [8]



Şekil 2. Bir sensör düğümü  
(Kaynak: <http://www.bnode.ethz.ch/>)

Sensör düğümü (Bkz. Şekil 2), kablosuz sensör ağlarında kullanılan ve hesaplama, algısal bilgi toplama ve ağdaki diğer bağlantılı düğümlerle haberleşme yeteneklerine sahip düğümlerdir. Tipik bir sensör düğümü mimarisi Şekil 3'de görülebilir.

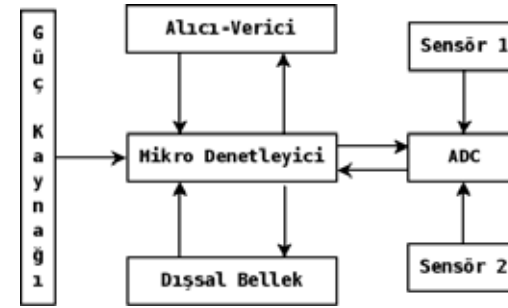
Sensör düğümlerinin geliştirilmesinin başlangıcı 1998 yılındaki Smartdust projesine dayanır. Bu projenin amaçlarından biri kübik milimetre içerisinde otonom algılama ve iletişim yaratmaktır. Bu proje erken bitmesine rağmen, bir kaç araştırma projesinin doğmasına neden olmuştur. Bu projeler Berkeley NEST<sup>1</sup> ve CENS<sup>2</sup> projeleridir. Bu projelerde yer alan araştırmacılar sensör düğümü için mote terimini kullanmaktadır.

### 2.1. Bileşenleri [8]

Sensör düğümünün ana bileşenleri (Bkz. Şekil 3) mikrodenetleyici, alıcı-verici, dışsal bellek, güç kaynağı ve bir veya daha fazla sensördür.

<sup>1</sup> <http://webs.cs.berkeley.edu/nest-index.html>

<sup>2</sup> <http://research.cens.ucla.edu/>



Şekil 3. Sensör Düğümü Mimarisi

**Mikrodenetleyici:** Mikrodenetleyici görevleri yapar, veriyi işler ve sensör düğüm içerisindeki diğer bileşenlerin işlevselliğini denetler. Denetleyici olarak kullanılabilir diğer alternatifler arasında şunlar sayılabilir: genel amaçlı masaüstü mikro işlemci, sayısal sinyal işlemciler (SSİ), alanı programlanabilir geçit dizileri (FPGA) ve uygulamaya özgü tümleşik devreler. Mikro denetleyiciler sensör düğümü için en uygun seçimdir. Her seçeneğin kendine özgü avantaj ve dezavantajları vardır. Diğer aygıtlara bağlanmadaki esneklikleri, programlanabilir olması, bu aygıtlar uyuma moduna girebildiği ve sadece denetleyicinin bir kısmının etkin olması nedeniyle düşük enerji tüketimi nedeniyle Mikro denetleyiciler gömülü sistemler için en uygun seçimdir. Genel amaçlı mikro işlemciler mikro denetleyicilerden daha fazla enerji harcamaktadır. Sayısal sinyal işlemciler (SSİ) geniş bant kablosuz iletişim için uygundur. Kablosuz sensör ağlarda, kablosuz iletişim yalın olmalıdır. Modülasyonu işlemek daha kolay ve asli olan veri algılanması sinyal işleme görevleri daha az karmaşık olmalıdır. Bu yüzden SSİ'lerin avantajlarının kablosuz sensör ağları açısından fazla bir önemi kalmamaktadır. FPGA'lar gereksinimlere göre tekrar programlanabilir ve yapılandırılabilirler. Ancak bu zaman ve enerji tüketimine yol açar, bu nedenle FPGA'lar tavsiye edilmemektedir. Uygulamaya özgü tümleşik devreler belirli bir uygulama için tasarlanmış, uzmanlaşmış işlemcilerdir. ASIC'ler işlevselliği donanım olarak sunarken, mikro denetleyiciler yazılımsal olarak sağlarlar.

**Alıcı-Verici:** Sensör düğümleri ISM bandını kullanır. Bu band sayesinde geniş dalga kuşağında ve global elverişlilikte özgür radyo yayını sağlanmış olur. Kablosuz iletişim ortamlarında tercihler radyo frekansı, optik iletişim (lazer) ve kızılötesidir. Lazer daha az enerji gerektirir, ancak iletişim için görüş alanı gerektirir ve atmosferik koşullara duyarlıdır. Kızılötesi lazer gibidir, anten gerektirmez ancak yayım kapasitesi olarak sınırlıdır. Radyo frekansı (RF) tabanlı iletişim çoğu WSN uygulaması için uygun olan iletişim şeklidir. WSN'ler 433 MHz ve 2.4 GHz arasındaki iletişim frekanslarını kullanırlar. Alıcı ve vericinin işlevselliği alıcı-verici adı verilen tek bir aygıt içerisinde birleştirilmiştir. Alıcı-vericiler tekil belirteçten yoksundur. İşlemsel durumlar İletme (Transmit), Alma (Receive), Boş (Idle) ve Uyku (Sleep)'dur.

Bugünkü nesil radyolar bu işlemi otomatik olarak gerçekleştiren gömülü durum makinelerine sahiptir. Alıcı-vericideki radyolar yukarıda belirtilen dört farklı moda çalışmaktadır. Boş moda çalışan radyoların güç tüketimi neredeyse Alma modundaki enerji tüketimine eşittir. Bu yüzden alma veya iletme işlemi yapmayan radyoları boş moda almak yerine kapatmak en iyi çözümdür. Ayrıca paket iletimi için Uyku modundan İletme moduna geçerken önemli miktarda enerji tüketimi olmaktadır.

**Dışsal bellek:** Enerji bakış açısından yaklaşıldığında, en uygun bellek çeşitleri mikro denetleyici çipi üzerindeki bellek ve FLASH belleklerdir. Çip dışı RAM'ler seyrek veya hiç kullanılmamaktadır. FLASH bellekler maliyeti ve depolama kapasitesi nedeniyle kullanılmaktadır. Bellek gereksinimleri yüksek oranda uygulama bağımlıdır. Depolamanın türüne göre iki farklı bellek kategorisinden bahsedilebilir: a) Uygulamaya ilgili veya kişisel bilgileri saklamak için kullanılan Kullanıcı belleği, b) Aygıtın programlanması için kullanılan Program belleği, bu bellek ayrıca eğer varsa aygıtın tanımlayıcı verisini içerebilir.

**Güç kaynağı:** Sensör düğümündeki enerji tüketimi algılama, iletişim ve veri işleme nedeniyle olmaktadır. Sensör düğümünde veri iletişimi için daha fazla enerji gerekmektedir. Algılama ve veri işleme için enerji tüketimi daha azdır. 1 Kb veriyi 100 metrelik bir uzaklığa iletmek için gereken enerji, yaklaşık olarak saniyede 100 milyon komut işleyen bir işlemcide 3 milyon komut işlemek için gereken enerjiye eşittir. Enerji pil veya kapasitörler içerisinde saklanmaktadır. Piller sensör düğümünün enerji ihtiyaçlarının temel kaynağıdır. Şarj edilebilir ve şarj edilemez olmak üzere iki tip pil kullanılmaktadır. Ayrıca piller içerisinde kullanılan elektromekanik malzemeye göre de sınıflandırılabilir (NiCd - Nikel Kadmiyum, NiZn - Nikel Çinko, Nimh - Nikel Metal hidrid, Lityum-İyon). Günümüzdeki sensörler yenilenebilir enerji kaynaklarını da (güneş enerjisi, ısı enerjisi, titreşim enerjisi vb.) kullanabilecek şekilde geliştirilmektedir.

Kullanılan en önemli iki güç koruma politikası Devingen Güç Yönetimi (Dynamic Power Management DPM) ve Devingen Voltaj Ölçeklendirme (Dynamic Voltage Scaling - DVS)'dir. DPM kullanılmayan veya etkin olmayan parçaları kapatma görevini gerçekleştirir, DVS yaklaşımı determinist olmayan iş yüküne bağlı olarak güç seviyeleri arasında geçişler yaparak çalışır. Voltajı frekans ile birlikte değiştirerek güç tüketiminde kuadratik azalmalar sağlamak mümkündür.

**Sensörler:** Sensörler sıcaklık, basınç gibi fiziksel durumlardaki değişimlere ölçülebilir tepkiler üretebilen donanım aygıtlarıdır. Sensörler gözlemlenecek alanın fiziksel verisini ölçer veya algırlarlar. Sensörler tarafından algılanan sürekli analog sinyaller "Analog-to-Digital" çeviriciler yardımıyla sayısallaştırılarak denetleyicilere daha fazla işlem için gönderilir. Sensör düğümleri küçük boyutlarda, düşük enerji tüketimli, yüksek hacimsel yoğunluklarda çalışabilen, otonom ve gözetimsiz çalışan, ortama uyum sağlayabilen özelliklere sahip olmalıdır.

Kablosuz sensör düğümleri sadece sınırlı güç kaynağına sahip (0.5 Ah ve 1.2 V gibi) mikro elektronik sensör aygıtlarını kullanabilir. Sensörler üç kategori şeklinde sınıflandırılmaktadır.

**Pasif, her yöne açık (yönsüz) sensörler:** Pasif sensörler ortamı aktif araştırma ile değiştirmeden verileri toplayan sensörlerdir. Kendi enerjilerine sahiptir, enerji analog sinyali yükseltmek için gereklidir. Bu ölçümlerde "yön" şeklinde bir kavram yoktur.

**Pasif, dar ışınlı sensörler:** Bu sensörler pasiftir ancak iyi tanımlanmış ölçüm yönü kavramına sahiptir. Tipik bir örnek olarak kamera verilebilir.

**Aktif sensörler:** Bu gruptaki sensörler ortamı aktif olarak araştırırlar, örnek olarak sonar veya radar sensörleri veya küçük patlamalarla şok dalgaları üreterek çalışan bazı sismik sensör tipleri verilebilir.

Kablosuz Sensör ağlarındaki kapsayıcı teorik çalışmalar Pasif, yönsüz sensörleri kastetmektedir. Her sensör düğümü belirli bir kapsama alanına sahiptir. Bu kapsama alanındaki gözlemlerini güvenilir ve doğru bir şekilde raporlayabilir. Kapsama alanını arttırmaya ve sensörlerin dizilimini iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır [9].

Sensörlerdeki güç tüketim kaynakları olarak a) Sinyal örnekleme ve fiziksel sinyalleri elektrik sinyallerine çevirme, b) Sinyal iyileştirme ve c) analog'tan sayısala çevirme sayılabilir.

Sensör düğümünün birbirleriyle haberleşebilmesi için kullanılacak farklı iletişim yöntemleri vardır. Bu yöntemler optik iletişim (laser), kızıl berisi (IR) ve radyo frekansdır (RF). Laser iletişim görüş alanı gereksinimi, atmosfer koşullarından etkilenme ve tek yönlü olması nedeniyle tercih edilen bir yöntem değildir. Kızıl berisi iletişim ise yine tek yönlü olması ve kısa erimi dolayısıyla tercih edilmez. Elektromanyetik dalgalar şeklinde yapılan iletişim

yöntemidir. En önemli problemi anten gereksinimidir. İletimin ve alımın eniyilenmesi için minimum bir anten uzunluğuna ihtiyaç vardır. Bu uzunluk en az  $\lambda/4$  ( $\lambda$  taşıma frekansının dalgaboyudur) olmalıdır. RF iletişimin avantajları kullanım kolaylığı, bütünlük, ticari olarak yaygın kullanımıdır. Dikkat edilmesi gereken bir başka unsur, güç tüketimini azaltmak için modülasyon, filtreleme, demodülasyon, vb. işlemlerin yapılması gerekliliğidir.

### 3. Sensör Ağlarının Mimarisi, İşleyiş ve İletişim

Sensör ağ teknolojilerini gerçekleştirmede; donanım tasarımı, iletişim protokolleri ve uygulama tasarımıyla zorluklar çıkmaktadır. Sensör ağının yaşam ömrünü uzatmak ve zeki veri toplama sistemleri kurmak bu zorluklardan ikisidir. Diğer zorluklar şu şekilde listenebilir:

- Sensör ağlarının topolojisi çok sık değişir.
- Sensörler noktadan noktaya iletişime dayanan ağlarda yayım iletişim paradigmasını kullanır.
- Sensörler çok kısıtlı güç, hesaplama yeteneği ve hafızaya sahiptir
- Sensörler bozulmaya yatkındır.
- Sensörler çok fazla yükten dolayı genel kimlik (ID) sahibi olmayabilir
- Sensörler çok fazla sayılarda kurulur, bu nedenle kalabalıktan kaynaklanan tıkanma ve çarpışmalar olabilir. Önlemek için birbirine yakın sensörler eşzamanlı iletişim yapmamalıdır.
- Ad-hoc yerleştirilmiş sistemin, sonuç dağıtım ve düğümlerin bağlantılılığını (connectivity) tanımlaması ve sağlaması gerekir.
- Devingen ortam durumları, sistemin zamanla bağlantılılık ve sistem uyarımını uyarlamasını gerekli kılar.

#### 3.1. Gereksinimler

Sensör ağı gereksinimleri aşağıdakileri içerir:

**Fazla sayıda sensör:** Ucuz, küçük boyutlu sensörler kullanılarak sensör ağları binlerce sensör düğümü içerebilir. Ölçeklenebilirlik ve bu yüksek sayıdaki sensörü yönetmek önemli bir sorundur. Kümeleme (clustering) bu probleme çözümlerden biridir. Kümelemede, komşu düğümler bir küme oluşturmak üzere birleştiriliyor ve bir küme başı, bu kümeyi yönetmek için seçiliyor.

**Düşük enerji kullanımı:** Çoğu uygulamada, sensör düğümleri çok uzak bir yere kurulmaktadır. Bu yüzden, düğümlerin bakımının oldukça zor olduğu durumlar ortaya çıkmaktadır. Düğümün ömrü, üzerindeki pilin ömrüyle belirleniyor, böylece minimal düzeyde enerji tüketilerek pilin en verimli şekilde kullanılması gerekiyor. Çok sayıda sensör pilini doldurmak pahalı ve zaman alan bir görev olabilir.

**Düşük belleğin verimli kullanımı:** Sensör ağları kurulurken yönlendirme tablosu, veri yinleme (data replication), güvenlik ve benzeri konular sensör düğümündeki düşük belleğe sığacak şekilde değerlendiriliyor.

**Veri toplama:** Çok sayıda algılama düğümü ağı bilgiyle şişirebilir. Bu problemi çözmek için, bazı düğümler (küme başları gibi) veriyi toparlayarak, bazı hesaplamalar yaparak (ortalama, toplam, en yüksek, vb.) elde ettiği özetleri yayımlayabilir.

**Ağ özörgütlenmesi:** Çok sayıda düğüm ve bu düğümlerin erişimi zor (vahşi-hostile) ortamlarda yerleştirilmesi gibi durumlarda, ağın kendini örgütleyebilmesi olmazsa olmazdır. Ağın yaşamı süresince düğümler çökebilir, yeni düğümler ağına katılabilir. Bu yüzden, ağ belirli aralıklarla kendini yeniden yapılandırabilmelidir. Böylece işlevini sürdürebilecektir. Bireysel düğümlerin ağdan ayrılma, bağlanma gibi durumlarında da tüm ağın bağlantılılığının korunması önemlidir.

**İşbirlikçi sinyal işleme:** Bu ağları mobil ad-hoc ağlardan ayıran önemli bir etken, ağların amacının sadece iletişim değil, ilgi duyulan bir

olayın belirlenmesi/tahmininin yapılmasıdır. Belirleme başarımını arttırmak için birden fazla sensörden gelen veriyi birleştirmek (fusion) önemlidir. Bu veri birleştirmesi, veri ve kontrol mesajlarının aktarımını gerektirir. Bu gereksinim ağ mimarisinde kısıtlar yaratabilir.

**Sorgulama yeteneği:** Sensör ağı için Intanagonwimat vd. veri merkezli ve adres merkezli olmak üzere iki tip adresleme olduğunu belirtmiştir. Veri merkezli adreslemede sorgu ağın belirli bir bölgesine gönderilirken, adres merkezli adreslemede sorgu doğrudan belli bir düğüme gönderilmektedir.

**Düşük Maliyet:** Ağlarda binlerce düğüm kullanılacağı için sensör düğümlerinin maliyetinin düşük olması gereklidir.

### 3.2. Kablosuz Sensör Ağlarının Mobil Ad-hoc ağlara göre avantajları

Geleneksel kablosuz ad-hoc ağlar için bir çok algoritma ve protokol önerilmiş olsa da, bu algoritma ve protokollar sensör ağlarının eşsiz özellik ve uygulama gereksinimlerine uymamaktadır. Sensör ağları hatalara eğilimli ve genel kimliğe sahip olmayabilir ancak yine de geleneksel kablosuz ad-hoc ağlara göre bazı avantajlara sahiptir:

- Binlerce sensörün dağıtılmasıyla çok geniş alanların kapsanmasına olanak sağlarlar
- Ağ oluşturmuş olan sensörler, bir sensörün hatası durumunda da doğru bir şekilde çalışmaya devam ederler. Böylece, yüksek seviyeli artıklık ("redundancy") geniş ölçüde *hata toleransı* sağlamış olurlar
- Kablosuz sensör ağlar ayrıca sink düğümlerinin başka ağlara (İnternet, Geniş Alan Ağları, vb.) bağlantı sağlamasıyla uzaktan erişim olanağını artırırlar.
- Ayrık fenomenini ("discrete phenomenon") yerleştirerek güç tüketimini azaltabilirler
- İnsan müdahalesini ve yönetimini azaltabilirler

- Gözetimsiz, erişimi zor bölgelere ortamlarda çalışabilirler
- Değişen ağ durumlarına devingen olarak tepki gösterebilirler

### 3.3. Ad hoc sensör ağları nasıl çalışır?

Ad hoc sensör ağı, merkezi bir yönetim veya destek hizmetlerinin yardımı olmadan geçici bir ağ oluşturan sensör düğümleri kümesidir. Başka bir söyleşle ana istasyonlar gibi sabit bir altyapının olmadığı ağlardır.

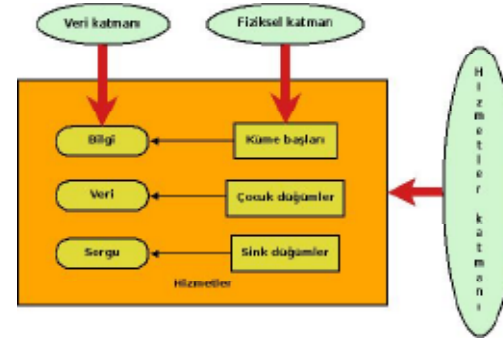
Genel olarak, sensör düğümleri kablosuz radyo frekans (RF) alıcı-vericilerini ağ arabirimi olarak kullanarak, birbirleriyle iletişimi multi hop kablosuz bağlantılar şeklinde gerçekleştirirler. Ağdaki her sensör düğümü ayrıca yönlendirici ("router") şeklinde davranarak veri paketlerinin komşu düğümler arasında iletilmesini sağlar.

Ad hoc ağlar topolojideki sık değişimlerle ilgilenmek zorundadır. Bu sensörlerin hataya eğilimli olmasından ve çöken düğümlerin yerini tutmak veya ilgilenen alanı genişletmek için yeni sensör düğümlerinin ağa katılmasından dolayı gereklidir. Bu özelliklerden dolayı ad hoc sensör ağının tasarımındaki temel zorluk özörgütlenebilen sensör ağlarının ve haberleşen iki düğüm arasındaki yolu verimli bir şekilde belirleyen devingen yönlendirme ("routing") iletişim kurallarının (protokoller) geliştirilmesidir.

Ufak sensörler düşük enerji tüketimiyle daha kapsamlı bir algılama işini sağlamak için aralarındaki koordinasyonu gerçekleştirmeleri, kümeler ("cluster") halinde çalışmalarıyla mümkündür. Her bir küme sensörlerin yönetimi için kendisine bir küme başı ("cluster head") atar. Küme başlarının avantajları;

- Kümeleme sensörlerin daha global hedeflere erişmek için kendi yerel etkileşimlerini verimli bir şekilde düzenlemelerine olanak sağlar
- Ölçeklenebilirlik

- İyileştirilmiş sağlamlık ("improved robustness")
- Daha verimli kaynak kullanımı
- Düşük enerji tüketimi
- Sağlam bağlantı veya düğüm çökmeleri ve ağ bölümleri



Şekil 4. Sensör Ağı Mimarisi

Şekil 4'te bir sensör ağının genel mimarisini görülmektedir. Şekilden inceleneceği gibi, üç katman vardır: hizmet katmanı, veri katmanı ve fiziksel katman. Hizmetler yönlendirme iletişim kuralları, veri toplama ve veri yayma hizmetlerini (bunlarla sınırlı değildir) içerir.

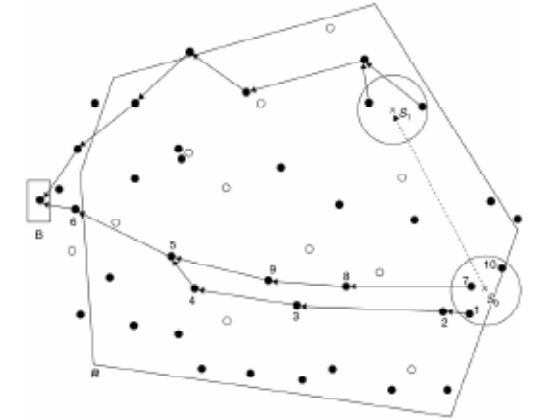
Fiziksel katman fiziksel düğümlerden oluşur. Bu düğümler sinkler, çocuk düğümler, küme başları ve ebeveyn düğümlerdir. Ebeveyn düğümler iki veya daha fazla küme başına bağlanan düğümlerdir. Tüm mesajlar veri katmanında neredeyse modellenmiştir.

Sink düğümleri ya tüm sensör ağına veya kullanılan sorgunun tipine bağlı olarak sadece belli bir bölgeye sorgu yayınlırlar ("broadcast"). Sensör düğümleri bir algılamada bulunduğu (nesne algılama, sıcaklık titreşim konum değişimleri, vb.) bu algılama sonucu elde ettikleri veriyi komşu sensör düğümlerine yayınlırlar.

Her bir sensör (çocuk) en az bir küme başına bağlandığı için, küme başları bu veriyi alırlar. Küme başlarının görevi görevi bu veriyi işle-

mek ve birleştirmek, sonra komşu düğümlere yayınlama yoluyla sink düğüme aktarmaktır. Küme başları çocuk düğümlerden bir çok veri paketi aldığı için verileri süzmeli, işlemeli ve bilgi haline getirmelidir.

Sensör uygulamalarında sensör düğümlerindeki bellek, pil ve işlem gücü gibi donanımsal sınırlamalar, hedeflenen alana oldukça fazla sayıda sensör düğümünün konuşlandırılmasıyla karşılaşılır. Bu sensör düğümleri bir büyük kablosuz ad hoc ağ şeklinde işleri işbirliği içerisinde gerçekleştirirler. Düğümler arasındaki mesafelerin kısa olması, her düğümün iletim çapını düşürerek güç korunmasına da yardımcı olur.



Şekil 5. Veri toplayan bir sensör ağı [6]

Şekil 5'te bir sensör ağındaki veri toplama gösterilmiştir [6]. Bu ağın amacı x ile gösterilmekte olan ve R alanı içerisinde kalan nesneden veri alabilmektir. Ana istasyon B ile gösterilmektedir. Dolu daireler yaşayan düğümleri, boş daireler ölü düğümleri göstermektedir. Bu örnekte nesnenin algılanabilmesi için en azından iki sensör gerekmektedir. Nesne S<sub>0</sub> konumunda iken 1 ve 7 nolu düğümler algılama işini yaparlar. 2,3,4,5 ve 6 nolu düğümler 1. düğümden; 8,9,5 ve 6 nolu düğümler 7. düğümden verinin iletim yolunu oluşturur. Veri 5. düğümden birleştirilebilir. Bu tek mümkün algılama şekli değildir, 7 nolu düğüm yerine 10 nolu düğümden nesnenin algılanmasını yapabilir.

Böylece verinin iletişim yolu da değişecektir. Nesne  $S_1$ 'e doğru ilerledikçe algılama, aktarma ve birleştirme görevleri değişecektir.

### 3.4. Sensör Ağlarında Veri Birleştirme ve Yayma

Sensör ağlarının adres merkezli olması yerine veri merkezli olması gerekir. Sensör ağlarının temel fikri çok ucuz ve basit sensör düğümlerinin tasarlanmasıdır. Bu şekilde sensör uygulamaları binlerce atılabilir düğümler herhangi bir yük oluşturmadan kullanılabilir. Her bir düğüm tekil bir adres vermek, özellikle sensör ağ uygulamasında binlerce düğüm kullanıldığında oldukça masraflı bir iştir. Tek bir sensör düğümünün sınırlı bellek ve işlem gücünden ziyade bizi ilgilendiren sensör gruplarıdır.

Veri merkezli uygulamalar, sensörler tarafından üretilen verilere odaklanmıştır. Bu yüzden sensör #46'ya bir sorgu göndermek yerine, sorgu üzerine GPS (Küresel konumlandırma sistemi) yerleştirilmiş sensör yardımıyla konumu bilinen #6 nolu bölgeye gönderilmektedir. GPS kullanımının arkasındaki ana fikir, veri yayılımı açısından önemli olan sensörlerin konumunu kolayca belirlemektir. Böylece GPS gömülmüş sensörler yardımıyla konumları bilinen belli bir alana gönderilebilmektedir. (Maalesef gömülü GPS sensör düğümleri görüş açıları engellediğinde yanıltıcı olabilmektedir, ayrıca GPS tam konumu değil belli bir konum aralığını verir. Bu yüzden birbirine yakın düğümler aynı GPS değerini üretecektir.)

**Birleştirme ("Aggregation"):** Bazı sensör düğümleri komşularından aldığı verileri birleştirmekle yükümlüdür. Birleştirici düğümler sink düğümlerine bilgi halinde gönderebilmek için veriyi süzebilir, işleyebilir ve saklayabilir. Birleştirme işlemi aşağıdaki nedenlerden dolayı faydalıdır:

- Bilgi döngüsünü arttırmak
- Doğruluk düzeyini arttırmak
- Çöken sensör düğümlerini karşılamak için veri artıklığı ("redundancy")

**Yayma ("Dissemination"):** Sensörler tarafından üretilen veri, hedefine ulaşmak için bir çok ara düğüm üzerinden geçmelidir. Ara düğümler çıktığı zaman gelen mesajların iletilmesinde sorunlar oluşmaktadır. Diğer sorunlar aşağıda listelenmiştir:

- Yönlendirme iletişim kuralları en kısa yolu bulmalıdır.
- Artıklık: Bir sensör aynı veri paketini birden fazla alabilir.

Sensör ağlarında veri yayma için iki senaryo vardır: sorgu güdümlü ve sürekli güncelleme. Her senaryo belirli tipteki sensör uygulamalarına uygulanabilmektedir. Birinci yöntem bire-bir ilişki olarak kullanılmaktadır, sink bir sorgu yayınlarken sensör düğümlerinden bu sorgusuna yönelik raporlanan yanıtları alır. Örneğin sink bir nesnenin (düşman tankı veya bir hayvan) ilk defa görünüp görünmediğine dair sorguda bulunabilir.

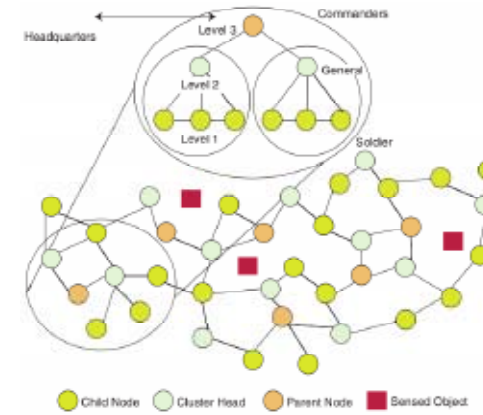
İkinci senaryo bire-çok ilişki örneğidir. Sink düğümü bir sorgu gönderir ve sorgusuna yönelik sürekli güncellemeler alır. Örneğin sink hareketli bir nesnenin doğrultusunu sorgulayabilir. Sensör düğümleri bu sorgu sonucunda hareket eden nesnenin yeni konumunu sürekli olarak raporlarlar. Sürekli güncellemeye dayanan veri yayma senaryosu yüksek oranda enerji tüketimine neden olmaktadır, ancak sorgu güdümlü yönetime göre daha güvenilir ve doğrudur. Bunun nedeni daha fazla sensörün sorgu raporlamada yer almasıdır.

Örnek olarak sensör düğümlerinin bir park alanı ağında tek tek adreslenebildiğini düşünelim. Bu şekilde tüm boş park alanlarının belirlenmesi kolaylaşacaktır. Başka bir örnek ise bir uçakta her yolcunun koltuğunun üstüne herhangi bir yolcunun beklenmeyen hareketini belirleyen sensörler yerleştirmektir. Herhangi bir tehlike durumunda sensör ağı uçağın kontrolünü almak üzere işbirliğine gidebilir (Örneğin ışıkları kapatmak, pilotun kokpit kapısını kapatmak gibi).

Bu sensörlerin kullanılmasındaki en önemli avantaj herhangi bir hareket durumunda bağlantılılığı korumasıdır. Bu sensörler oldukça küçük olabildiği için yanlışlıkla yerlerinin değiştirilmesi oldukça olasıdır. Bu yüzden sensör ağları, bazı sensörler yerlerinden oynasa bile bağlantılılığı sağlamak zorundadır. Örneğin bu sensörler bir ormanda bulunabilir ve her türlü hareket ettirilmeye karşı savunmasız olabilir (Örneğin insan, hayvan, böcek, yağmur, rüzgar vb.).

### 3.5 Sıradüzensel Sensör Ağlar

Sıradüzensel sensör ağları (Bkz. Şekil 6), askeri sıradüzenini model alan ve bu modele göre çalışmasının biçimlendiren bir yapıdır. Bir taktiksel askeri ağ yapısı incelenerek bu sıradüzensel sensör ağlarının benzer yapısı anlaşılabilir.



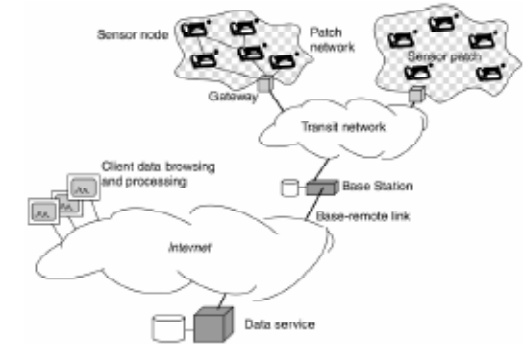
Şekil 6. Sıradüzensel sensör ağı [1]

Bir taktiksel askeri ağ, komutanlar tarafından (parent nodes) yönetilen birim gruplarından (clusters) oluşur. Bu komutanlar emileri ana karargahtan (sink node) alarak, birimdeki gözlemleri ve verileri geriye gönderirler.

Komutanlar gelen emirleri generallere (cluster heads) gönderirler. Her general bir grup askerden (children) sorumludur. Askerler diğer askerler ve generallerle yerel iletişim kurarlar. Askerlerden mesajları alan generaller bu bilgiyi komutanlarına iletir.

Savaş alanında bir gözlemlerde bulunan askerler bu bilgiyi generallere aktarırlar. General askerlere emir vererek eyleme geçmelerini sağlayabilir veya komutanına danışabilir. Karar eylemlerinde (saldırı gibi) sadece ana karargah bilgiye dayanarak bir karar verebilir.

### 4. Uygulama Örnekleri



Şekil 7. Habitat izleme için kullanılan örnek bir sensör ağı mimarisi [6]

Ortam kirliliklerinin belirlenmesi, uzak yerlerin gözlenmesi ve hatta müşteri davranışlarının izlenmesi, sensör ağlarının uygulamaları arasında sayılabilir. Araştırmacılar sensör ağları teknolojilerini, geleneksel kablosuz ağlarla çözülmesi zor olan problemlere uyarlamaya çalışmaktadır. Aşağıda bu çalışmalardan bazı örnekler incelenebilir [1][2]:

- Habitat (bitki, hayvan) izleme ve çevresel gözlem, hava durumu tahminleme sistemleri (Bkz. Şekil 7)
- Sağlık uygulamaları (hasta, doktor takibi, hasta fizyolojik psikolojik durum izleme, vb.)
- Enerji tedarik ve aktarma sistemleri (üretim, dağıtım, tüketim yapılarında)
- Ev ve ofis uygulamaları (zeki anaokulu örneği var [3])
- Uzak yerlerin, konumların çözülmesi (tornado hareketi, orman yangın tespiti, vb.)
- Geniş bir metropol alanındaki taksilere sensörler yerleştirilerek trafiğin gözlenmesi ve bu gözlemlere dayanarak rotaların etkin planlanması

- Bir park yerindeki boş ve dolu alanların sensör ağlarıyla belirlenmesi
- Kablosuz gözetim sensör ağlarıyla alışveriş merkezi, araba garajı veya benzeri tesislerde güvenlik sağlama
- Düşman hareketlerini belirleme, bulmak ve izlemek için askeri sensör ağlar
- Terörist saldırılarına karşı tetikliği arttıran sensör ağlar

## 5. Sonuçlar

Kablosuz sensör ağlar bildiride anlatılan özellikleri sayesinde oldukça geniş bir yelpazede rahatlıkla kullanılabilir. Her ne kadar bazı zorlukları olsa da bu zorlukların aşılmasına yönelik çalışmalar ve çabalar sürmektedir. Özellikle askeri uygulama alanları bulursa da, ormanların yangın için gözlenmesi, nesli tükenmekte olan hayvanların izlenmesi doğayı korumakla ilgili alanlar olarak önemlidir. Kablosuz sensör ağlarının, RFID'de olduğu gibi insanların izlenmesi için kullanılması olanaklıdır. Bu durumda yasaların geliştirilmesi gerekmektedir. Uygulayıcıların insanların kişisel hak ve hürriyetlerine dikkat etmesi, bu hakları ihlal etmeye yönelik çalışmalar yapması şarttır.

Sonuç olarak kablosuz sensör ağlar tüm zorluklarına rağmen önümüzdeki yıllarda önem kazanarak, bir çok alanda uygulanacaktır.

**Teşekkür:** Desteği, yönlendirmeleri ve düzeltmeler konusundaki önerileri için Yrd. Doç. Dr. Aybars UĞUR'a teşekkür ederim.

## Kaynaklar

Karl, H. and Willig, A.; "Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks", Wiley, (May 2005)

[1] Tubaishat, M.; Madria, S., "Sensor networks: an overview," Potentials, IEEE, vol.22, no.2, April-May 2003, pp. 20-23.

[2] Ning Xu, A Survey of Sensor Network Applications, University of Southern California. Available from <http://courses.cs.tamu.edu/rabi/cpsc617/resources/sensor%20nw-survey.pdf>, 2002.

[3] Srivastava, M., Muntz, R., and Potkonjak, M. 2001. Smart kindergarten: sensor-based wireless networks for smart developmental problem-solving environments. In Proceedings of the 7th Annual international Conference on Mobile Computing and Networking (Rome, Italy). MobiCom '01. ACM, New York, NY, 132-138. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/381677.381690>

[4] I. F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. Cayirci. "Wireless Sensor Networks: A Survey". Computer Networks, 38(4):393--422, March 2002.

[5] Vieira, M.A.M.; Coelho, C.N., Jr.; da Silva, D.C., Jr.; da Mata, J.M., "Survey on wireless sensor network devices," Emerging Technologies and Factory Automation, 2003. Proceedings. ETFA '03. IEEE Conference, vol.1, no., pp. 537-544 vol.1, 16-19 Sept. 2003

[6] Anna Hac, "Wireless Sensor Network designs", John Wiley & Sons, 2003

[7] S. Tilak, N. Abu-Ghazaleh, and W. Heinzelman, "A Taxonomy of Wireless Micro-Sensor Network Models," ACM Mobile Computing and Communications Review (MC2R), Volume 6, Number 2, April 2002.

[8] Sensor node - Wikipedia, the free encyclopedia, Erişim adresi : <http://en.wikipedia.org/w/index.php?oldid=263854165>, 2009.

[9] Yıldırım, K.S., Kalaycı, T.E., Uğur, A., "Optimizing Coverage in a K-Covered and Connected Sensor Network Using Genetic Algorithms", 9th WSEAS International Conference on Evolutionary Computing (EC'08), Sofia, Bulgaria, May 2-4, 2008.

## Maltepe Üniversitesi Bilgi İşlem Altyapısında

### Açık Kaynak Kodlu Yazılımlara Dönüşüm Projeleri

Emin Can<sup>1</sup>, Yrd.Doç.Dr. T. Tugay Bilgin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

<sup>2</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
emincan@maltepe.edu.tr, ttbilgin@maltepe.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada Maltepe Üniversitesi Bilgi İşlem altyapısının durum değerlendirmesi yapılmış ve açık kaynak kodlu yazılımlara geçiş sürecinde kazanılan tecrübeler ifade edilmiştir. Ayrıca, yakın zamanda kullanılması planlanan açık kaynak kodlu uygulamalar belirtilmiştir.

**Abstract:** In this study, the Information Technologies Infrastructure of Maltepe University has been examined and the experiences gained during migration to open source technologies has been explained. Indeed, the other open source applications which are planned to use in the near future has been mentioned.

**Anahtar Kelimeler:** Açık Kaynak, Linux, Bilgi İşlem, Kurumsal Yazılım.

## 1. Giriş

Açık kaynak yazılım (open-source software) veya kaynağı açık yazılım, kaynak kodu isteyen herkese açık olan yazılımlardır. Bu tür yazılımların ayırt edici özelliği kullanıcıya yazılımı değiştirme özgürlüğü sağlamasıdır. Açık kaynak kod dünyası, yeni bir yazılım üretme biçimi, yeni iş modelleri sunmaktadır. Dünyanın her köşesinden yazılım uzmanlarınca imce yöntemi ile endüstri standartlarında geliştirilen açık kaynak kod yazılımları, insanlığın ortak malıdır.

Linux günümüzde bulunan en büyük açık kaynak kodlu yazılımdır. Linux kelimesi, tek başına sadece çekirdeği ifade etmektedir. İnternet üzerinde ilgili ve meraklı birçok kişi tarafından ortak olarak geliştirilmekte olan, başta IBM-PC uyumlu kişisel bilgisayarlar olmak üzere birçok platformda çalışabilen ve herhangi bir maliyeti olmayan bir işletim sistemidir.

Linux diğer işletim sistemlerine karşı her zaman güçlü bir alternatif olmaktadır. Küçük, orta ölçekli veya büyük birçok firma Linux kullanmakta, internet bağlantılarını, e-posta

ve web sunucu hizmetlerini Linux sayesinde yapmaktadır.

Açık kaynak kodlu yazılımlar çoğunlukla GPL (GNU Genel Kamu Lisansı) lisansına sahiptirler. GPL lisansı FSF tarafından geliştirilmekte ve kamunun kullanımına sunulmaktadır. Bu lisans altında, yazılımı ilgili kaynak kodları ile birlikte kopyalayabilir, başka makinalara kurabilir ve üçüncü şahıslara dağıtabilirsiniz.

## 2. Üniversitede Açık Kaynağa Geçiş Öncesi Durum

Üniversite açık kaynaklı uygulamalara geçmeye başlamadan önce, ağırlıklı olarak Microsoft Windows İşletim Sistemi üzerinde çalışan uygulamaları kullanıyordu.

Üniversitenin ve fakültelerin web siteleri Microsoft IIS 6.0 üzerinde yayınlanmaktaydı. Web sitelerinin tamamına yakını Microsoft ASP teknolojisi ile hazırlanmıştı. Sadece bir fakültenin web sitesi Apache Web Server [1] üzerinde yayınlanmaktaydı.

Posta hizmeti için Exchange Server 2003 Standard Edition kuruluydu. Veritabanı sınırlaması sebebiyle kurumun posta deposu ihtiyaçlarına yeterince cevap veremiyordu. Üzerinde kurulu olan anti-virus ve anti-spam yazılımları güncelliğini yitirdiği için tam olarak işlevini yerine getiremiyordu. Spam ve virüslü posta sorunu yoğun olarak yaşanmaktaydı.

Güvenlik duvarı çözümü için Cisco [11] 500 serisi cihazı kullanılıyordu. Donanım sınırlaması sebebiyle, artan bant genişliği ve kullanıcı sayısına yanıt veremez duruma gelmişti. İhtiyaçları karşılayamıyordu. Donanımın yenilenmesi gerekiyordu.

Vekil sunucu çözümü için Microsoft İsa Server 2004 uygulaması çalışıyordu. Bu sunucu kısmi olarak sadece kaşe ve vekil sunucu görevi yapıyordu. Üniversitenin önemli bir ihtiyacı haline gelen içerik filtreleme işlemi, İsa Server uygulamasındaki yetersizlikler yüzünden yapılamıyordu. Ayrıca ek yazılım gerektirdiği için web erişimleride raporlanamıyordu.

### 3. Açık Kaynağa Geçilen Alanlar

#### 3.1 Web Sunucu

Fakültelerin ihtiyacı olan web sitelerinin altyapısında Linux , Apache, PHP, Mysql uygulamalarının kullanılmasına başlanılmıştır. Web sayfalarının büyük bir kısmının Drupal içerik yönetim sistemine transferi sağlandı. Drupal içerik yönetim uygulaması sayesinde çok kısa bir süre içerisinde yirmiden fazla web sitesini tamamladık.

#### 3.2 Posta Sunucu

Linux Centos 4.x dağıtımı üzerinde Qmail-Toaster sitesi tarafından sağlanan paketler ile Qmail sunucusu kuruldu. Sunucu 10.000'den fazla posta hesabı için hizmet vermektedir . Sunucu üzerinde aynı zamanda anti-virus ve anti-spam uygulamaları da bulunmaktadır. Anti-virus uygulaması için Clamav, anti-spam uygulaması için ise Spamdyke ve Spamassassin uygulamaları kullanılmıştır.

#### 3.3 FTP sunucusu

Öğretim elemanları ve personel dosya sunucusu ihtiyacını karşılamak için Centos 5.2 üzerinde vsftpd [2] kurulmuştur. Ftp sunucusundaki hesapların kimlik denetimi için, Windows Active Directory hizmeti kullanıldı. Böylece Windows Domain Hesabı olan kullanıcıların otomatik olarak ftp hesabı sahibi olmaları sağlanmış oldu. Winbind [3] ve Samba [3] hizmetlerini kullanarak kullanıcıların ftp dizinlerini Windows Active Directory Domain üyesi bilgisayarlara disk sürücüsü olarak bağladık. Böylelikle dosya paylaşımı kurum içinde domaine bağlı bilgisayarlarda SMB protokolü ile domain dışındaki bilgisayarlarda ise ftp istemcileri ile yapılması sağlandı.

#### 3.4 Belgegeçer (Fax) Sunucusu

Üniversitede fax otomasyonu için Hylafax [4] Server kullanımına geçtik. Tüm fax hatlarını sunucuya aktararak fax gönderme hizmetini açık kaynak kodlu yazılımlara taşıdık. Fax almanın yanında fax göndermek için ise Hylafax destekli Winprint Hylafax [18] yazılımını kullanıyoruz. Böylece fax hizmeti için fax cihazı , kağıt , tiner gibi giderlerden tasarruf sağladık.

#### 3.5 Güvenlik Duvarı (firewall)

Üniversitenin 2 internet hattı için 2 adet farklı firewall çözümü kullanıyoruz. 100 MBps bant genişliğindeki Metro ethernet hattında Centos Linux [5] üzerinde iptables kullanarak paket filtreleme yapmaktayız. Diğer hat üzerinde ise yine bir Linux tabanlı dağıtım olan Endian [6] kullanılmaktadır. Endian dağıtımı üzerinde firewall uygulamasının yanı sıra antispam gateway uygulamasını da çalıştırıyoruz.

#### 3.6 Vekil (proxy) Sunucu

Centos Linux üzerinde squid [7] proxy ve Dansguardian [8] içerik filtreleme programını kullanıyoruz. Squid proxy ve dansguardian erişim loglarını Sarg [17] aracını kullanarak analiz ediyoruz. Ayrıca üniversitenin üye olduğu online kütüphanelere kampüs dışından erişim sağlamak için endian güvenlik duvarı üzerindeki

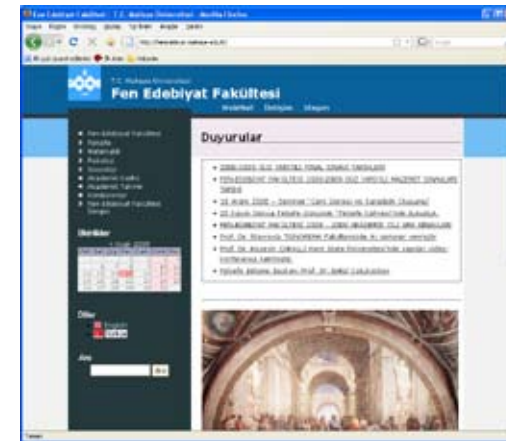
squid vekil sunucu uygulamasını kullanıyoruz. Bu vekil sunucusu üzerinden sağlanan erişim yine Windows Active Directory Kimlik denetleme mekanizması ile gerçekleştirilmektedir.

#### 3.7 Masaüstü Uygulamaları

Masaüstü işletim sistemi olarak MS Windows işletim sisteminden Linux'a geçiş henüz gerçekleştirilememiştir. Fakat zaman içerisinde kullanıcıların Windows ortamında çalışan ve linux sürümü de olan açık kaynak kodlu uygulamalara alışmasını sağlamak hedeflenmiştir. Masaüstü uygulamaları olarak Üniversite bünyesindeki tüm kişisel bilgisayarlara OpenOffice, Mozilla Firefox ,Mozilla Thunderbird , Filezilla Ftp Client, Vnc Server uygulamaları kurulmaktadır.

#### 3.8 Web İçerik Yönetim Sistemi

İçerik yönetim sistemi olarak Drupal [9] kullanımına geçilmiştir. Çok kısa bir sürede tüm fakültelerin kendine ait web sitesi hızlı bir şekilde oluşturuldu. Şekil-1'de Drupal ile oluşturulan Fen Edebiyat Fakültesine ait web sayfası görülmektedir.



Şekil 1. Drupal İçerik yönetimi tabanlı Fen Edebiyat Fakültesi Web Sayfası.

Bilgi işlem daire başkanlığı tarafından yapılan site tasarımının ardından, site içeriğinin güncellenmesi, belirlenen fakülte sorumluları tarafından gerçekleştirilmektedir. Böylece fakülte

web sitelerinin yönetim işi, güncelleme yükünün dağıtılması ile hafifletilmiştir.

#### 3.9 VPN Sunucusu

Üniversitenin diğer kampüslerinden merkez kampüse güvenli erişimi sağlamak için OpenVpn [10] uygulamasını kullanımına geçilmiştir.



Şekil 2. Masaüstü bilgisayarlarda kurulu OpenVPN windows istemcisi.

Diğer kampüslerde bulunan İdari ve akademik personelin üniversite bünyesindeki otomasyon programlarına güvenli erişimi sağlanmış olmaktadır. Şekil-2'de OpenVPN windows istemcisi görülmektedir.

#### 3.10 Eğitim amaçlı uygulamalar

Bilgisayar mühendisliği bölümüne ait bir laboratuvar da tamamen TÜBİTAK UEKAE tarafından geliştirilen Pardus Linux [20] dağıtımı yüklü bilgisayarlar kullanılmaktadır. Bilgisayar mühendisliği bölümü İşletim Sistemleri derslerinde bu laboratuvarı kullanmaktadır.

### 4. Açık Kaynağa Geçilmesi Planlanan Alanlar

Üniversitenin bilgi işlem altyapısının bir çok bölümünde açık kaynak kodlu uygulamaların kullanılması planlanmaktadır. Bu alanların başlıcaları aşağıda sıralanmıştır

Tüm üniversite genelinde merkezi kimlik denetim sistemine geçiş projesi aşamasında, kullanıcı veritabanı için şu an kullanılmakta olan

Active Directory dizin hizmeti yerine, Openldap [13], Fedora&Centos Directory Server [14], Java Directory Server [15] uygulamaları üzerinde inceleme çalışmalarımız sürmektedir. Bunlardan bizim amacımıza en uygun olanını kullanmayı planlıyoruz.

Merkezi Kimlik Denetimine geçiş projesi kapsamında kimlik denetimi uygulaması için Freeradius [16] uygulamasını kullanarak kampüs içerisinde öğrencilere sunulan kablosuz internet erişimi için bir yetkilendirme sunucusu kurmayı planlıyoruz.

Üniversite personelini ilgilendiren duyurular yada yönetmelik değişiklikleri, özlük hakları gibi konuların yayımlanacağı kurum içi personele özel bir web portalını faaliyete geçirmek için Java veya PHP tabanlı bir kurumsal portal yazılımına geçiş için bir proje hazırlıyoruz.

Kullanılan Linux & Windows Sunucuları üzerinde bulunan uygulamaların düzenli yedeklerini alabilmek için Bacula yedekleme uygulamasını kullanmayı planlıyoruz. Ayrıca standart yedekleme işinin yanısıra, feleket senaryosu (disaster recovery) kapsamında, standart olarak alınan yedeklerinin kampüs dışındaki başka bir yedekleme ünitesine taşınması için ayrı bir proje yürütüyoruz.

Üniversite öğrencilerinin ve personelinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere halen Windows 2003 Server üzerinde olan Terminal Sunucunun Linux İşletim Sistemi üzerine geçirilmesi planlanmaktadır.

Üniversite Bilgi İşlem alt yapısındaki aktif cihazlar sunucular, sunucular üzerinde çalışan çalışan servisleri izlemek için Nagios Cacti ve Ntop gibi uygulamaları kullanmayı planlıyoruz.

## 5. Açık Kaynağa Geçilemeyen Alanlar

Üniversite bilişim altyapısının tamamen açık kaynak kodlu yazılımlara taşınması mümkün olmamıştır.

- Öğrenci işleri otomasyonu,
- Uzaktan Eğitim Sistemi,
- Muhasebe Programı

gibi üniversitemiz bünyesinde geliştirilmiş olan ve kullanılmakta olan yazılımlar tamamen MS .Net platformu temelinde geliştirildiği için Windows sunucu ve Microsoft SQL server veritabanına ihtiyaç duymaktadırlar.

Microsoft ASP.NET teknolojisinin açık kaynak kodlu alternatifi olarak Novell tarafından desteklenen Mono Projesi [19] olsa da proje henüz emekleme aşamasındadır ve büyük çaplı yazılım geliştirmeye müsait değildir.

Öğrenci işleri otomasyon programı için üniversite bünyesinde istihdam edilen programcılarının tamamı yalnızca Microsoft .Net yazılım geliştirme ortamında tecrübe sahibi çalışanlardan oluşmaktaydı. Bu nedenle bu projeleri açık kaynak kodlu uygulamalar üzerine taşımak mümkün olmamıştır.

## 6. Açık Kaynağa Geçişte Yaşanan Zorluklar

Açık kaynak kodlu uygulamalara geçilememesinin önündeki en büyük engel hiç kuşkusuz bu alandaki yetişmiş personel eksikliğidir. Ayrıca, açık kaynak kodlu uygulamaların kurulum ve ayarlarını yapacak, sorun halinde desteğini verecek ve periyodik bakımını yapacak personelin bulunamamasıdır. Personel eksikliğinin ise en önemli nedeni bu alandaki yetersiz eğitimidir. Açık kaynak kodlu uygulama üzerine verilen eğitimler, piyasadaki birkaç özel dersanenin ve bazı üniversitelerin düzenlemiş olduğu kurslardan öteye geçememektedir. Bir diğer konu açık kaynak kodlu uygulamaların kullanıcı dostu arayüzlere sahip olmaması, kurulum ve ayarlarının zor yapılmasıdır. Bu yönüyle hem sistem yöneticilerini hem de bu uygulamaları kullanacak son kullanıcıyı olumsuz etkilemektedir.

## 7. Sonuçlar

Hiç kuşkusuz açık kaynak kodlu yazılımların en büyük getirisi lisans bedellerinden yapılan tasarruftur. Açık kaynaklı projelere geçmeyi motive eden en büyük unsur ticari programların yüksek lisans bedeli olmaktadır. Bir diğer konu ise bakım ve destek maliyetleridir. Ticari programların kurulumu sonrası periyodik bakımları ve destek hizmeti ayrıca ücretlendirilmektedir.

Tasarruf yapılan bir diğer alan ise donanımdır. Yukarıda geçiş yaptığımız projelerde kullanılan donanımların tümü orta seviyeli yada atıl olarak kenarı bekleyen eski sunuculara yapılan takviyelerle gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Firewall ürünleri gibi ticari firmalar tarafından hem yazılım hem donanımdan oluşan bir bütün halinde satılan ürünler için yüksek upgrade bedelleri ödemek yerine tüm bu hizmetler sıradan bir bilgisayar donanımı ile gerçekleştirilebilmektedir.

- Açık kaynak kodlu yazılımlara geçmeyi planlayan kurumlara tavsiyeler:
- Personelin eğitimi: Bilgi işlem personelinin bu konudaki eğitimine önem verilmelidir.
- Uygulamayı kullanacak yada yönetecek personel önceden eğitime tabi tutulmalıdır.
- Yazılım geliştirme ekibi seçilirken dikkatli olunmalıdır. Mümkünse Java, PHP,Python gibi açık kaynak kodlu uygulamaya sunucularında çalışabilecek geliştirme ortamlarında çalışabilen programcılar istihdam edilmelidir.
- Açık kaynak kodlu uygulamaları yönetecek olan personelin seçimi çok önemlidir. Seçilen personelin açık kaynak kodlu uygulamalar üzerinde tecrübeli olmasına dikkat edilmelidir.
- Planlama bir diğer önemli konudur. Açık kaynak kodlu uygulamaya geçerken geçilen uygulamanın ihtiyaçları tam olarak karşılayıp karşılayamayacağı önceden iyice araştırılmalıdır. Mümkünse test ortamı oluşturulmalı ve geçişin tüm aşamaları bu test ortamında sınanmalıdır. Ayrıca geçile-

cek uygulamanın daha önce üretim ortamında kullandığı durumlarda ortaya çıkan aksaklıklar ve bu aksaklıklarının çözümüne ilişkin hazırlıklar yapılmalıdır.

## Kaynaklar

- [1] Apache Web Server Web Sitesi: <http://www.apache.org>
- [2] VsFTPD web sitesi <http://vsftpd.beasts.org/>
- [3] Samba ve Winbind Web sitesi <http://www.samba.org>
- [4] Hylafax web sitesi <http://www.hylafax.org>
- [5] Centos Linux, Redhat Enterprise Linux kaynak rpm'lerinden derlenmiş bir türevidir. <http://www.centos.org>
- [6] Endian, IpCop tabanlı bir firewall dağıtımdır. <http://www.endian.com/en/community/>
- [7] Squid, açık kaynak kodlu bir Proxy sunucudur. <http://www.squid-cache.org/>
- [8] Dansguardian, açık kaynak kodlu web içerik filtreleme programıdır. <http://dansguardian.org/>
- [9] Drupal, php tabanlı İçerik yönetim sistemidir. <http://www.drupal.org>
- [10] OpenVpn bir VPN sunucu-istemci uygulamasıdır. <http://openvpn.net/>
- [11] Cisco Systems Firewall donanım ve yazılımı. <http://www.cisco.com/>
- [12] ISA server Microsoft firmasının Proxy sunucusudur. <http://www.microsoft.com/forefront/edgesecurity/isaserver/en/us/default.aspx>
- [13] OpenLDAP açık kaynak kodlu LDAP sunucusudur. <http://www.openldap.org/>



- [14] Fedora, Centos Directory server Java tabanlı bir LDAP sunucusudur. <http://directory.fedoraproject.org/>
- [15] Sun Microsystems firmasının LDAP sunucusudur. <http://directory.fedoraproject.org/>
- [16] Freeradius açık kaynak kodlu bir RADIUS sunucusudur. <http://freeradius.org/>
- [17] Squid Log raporlama aracı: <http://sarg.sourceforge.net/>
- [18] Hylafax Sunucu için istemci yazılımı <http://winprinthyafax.sourceforge.net/>
- [19] Mono, MS .NET platformunun açık kaynak kodlu alternatifidir. <http://www.monoproject.com>
- [20] Pardus Linux TÜBİTAK UEKAE tarafından geliştirilen bir Linux dağıtımdır. <http://www.pardus.org.tr/>

## Yüksek Öğretimde Kapasite Sorunu için

### Uzaktan Eğitim Yaklaşımı

#### Özlem Ozan, Yasin Özarlan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, 26480 Meşelik, Eskişehir  
ozlemozan@gmail.com, ozarlan@ogu.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada, Türkiye'deki yüksek öğretimde kapasite sorunu, "Yükseköğretimi Talep Eden ve Yerleşen Aday Sayıları", "Örgün Yükseköğretim Programlarının Kontenjanları ve Yerleşen Öğrenci Sayıları" ve "Üniversitelerin 2006 - 2007 Öğretim Yılı Öğrenci, Öğretim Üyesi\ Elemanı Sayıları" ile ortaya konulmuştur. Bu bağlamda kapasite artırımı için bilgi ve iletişim teknolojileriyle desteklenen uzaktan eğitimin yaklaşımının alternatif bir açılım olabileceği savunulmuş ve önerilerde bulunulmuştur.

#### Giriş

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu'nda Yükseköğretim, "Milli eğitim sistemi içinde, ortaöğretime dayalı, en az dört yarıyılı kapsayan her kademedeki eğitim - öğretimin tümüdür." şeklinde tanımlanmaktadır. Aynı kanuna göre Yükseköğretim Kurumları; üniversite ile yüksek teknoloji enstitüleri ve bunların bünyesinde yer alan fakülteler, enstitüler, yüksekokullar, konservatuvarlar, araştırma ve uygulama merkezleri ile bir üniversite veya yüksek teknoloji enstitüsüne bağlı meslek yüksekokulları ile bir üniversite veya yüksek teknoloji enstitüsüne bağlı olmaksızın ve kazanç amacına yönelik olmamak şartı ile vakıflar tarafından kurulan meslek yüksekokullarıdır [1].

Bilgi toplumuna ve ekonomisine geçiş sürecinde değişik toplum kesimlerinin üniversiteden artan beklentileri Şubat 2007'de Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan Türkiye'nin Yükseköğretim Stratejisi raporunda [2] şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Daha fazla öğrenciye ve daha geniş bir yaş grubuna eğitim vermek, diğer bir ifade ile "yığınlaşmak"(massification),
2. Hızla üretilen yeni bilgilerin ve oluşan yeni bilgi alanlarının tümünü kapsayacak şekilde programlarını genişletmek (academic expansion),

3. Eğitimde, mezunların iş bulabilmesi, araştırmada ise bilginin yanısıra uygulamaya yönelmek (relevance),
4. Toplumla güçlü köprüler kurarak, bölgesel ve ulusal kalkınmaya daha fazla katkıda bulunmak,
5. Paydaşlarına hesap verebilen, açık ve saydam yönetim modelleri geliştirmek (accountability),
6. Tüm bu beklentileri, giderek göreceli olarak azalan kamusal kaynaklar ile karşılayabilmek

Söz konusu raporda artan beklentiler ile azalan kamu kaynakları arasında sıkışan üniversitelerin, daha fazla özerklik (autonomy) sağlayarak, gelir kaynaklarını artırıp çeşitlendirmek ve daha verimli yönetim modelleri geliştirmek için yeni arayışlara girdiği de belirtilmektedir. Bu bağlamda bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı uzaktan eğitim yaklaşımı Türkiye içinde alternatif bir açılmıdır.

#### Yüksek Öğretimde Kapasite Sorunu

Yüksek öğretimde kapasite yetersizliği üniversiteler önünde bir yığılma oluşturmaktadır. Tablo 1'de görüldüğü üzere 2008 yılında üniversite sınavına başvuran 1.646.376 adayın yalnızca %50,63'lük bir kısmı olan 833.515 aday bir yüksek öğrenim kurumuna yerleştirilebilmiştir. Başvuran bu adayların %5,98'i sı-

navsız ve %8,58'i ÖSS ile toplamda %14,56'sı bir önlisans programına, %16,11 bir lisans programına ve %19,95'i ise bir açık öğretim programına yerleştirilebilmiştir. 2006 ve 2007 yıllarına baktığımızda ise üniversiteye girmek isteyen adayların ancak %35'lik bir diliminin bir yüksek öğretim kurumuna yerleşebildiği görülmektedir. 2008 yılındaki artışta, Yükseköğretim Genel Kurulu'nun 2007 yılında aldığı üniversite kontenjanlarındaki artış kararı etkili olmuştur [2]. Diğer taraftan Tablo 2'e baktığımızda örgün yükseköğretim programlarında mevcut kontenjanların bir kısmının boş kalması da çelişki bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. 2008 yılında devlet üniversitelerinde 6.737 ve vakıf üniversitelerinde 9.658 kontenjan boş kalmıştır.

Tablo 1'de görüldüğü üzere öğrenci seçme sınavına girenlerin sayısı ortaöğretimden mezun olanların sayısının neredeyse üç katına ulaşmıştır. Bu sebeple yükseköğretim kuruluşları önündeki yığılmanın nedenlerini açıklayabilmek için başvuruların türlerini incelememiz gerekmektedir. Başvurular dört ana kaynaktan gelmektedir. Bunlar; ortaöğretimin son yılında olup mezun olması beklenenler, daha önce seçme sınavına girerek başarısız olanlar, daha önceki yıllarda yükseköğretime yerleştirilmiş ama memnun olmayanlar ile bir yükseköğretim kurumundan mezun olmasına karşın farklı bir alanda öğretim görmek isteyenlerdir. Başvuruların çok büyük bir kısmını ilk iki kesim oluşturmaktadır. Görüldüğü üzere talepe dikkate alındığında, her ne kadar yüksek öğretim kurumlarının sayısında ve kontenjanlarında artış olsa da üniversitelerin sağladığı arz kapasitesi oldukça düşüktür.

### Türkiye'de Yüksek Öğretimin Mevcut Durumu

Yükseköğretim Stratejisi Raporunda belirtildiği üzere Türkiye'de hükümetler sürekli olarak halktan gelen yükseköğretimde kapasite artırılması isteğinin baskısını hissetmiş, bunu

karşılama için büyük yatırımlara gitmeden kapasite artışını sağlayacak çözümleri arayışına gitmişlerdir. Bunlardan birincisi açıköğretimin geliştirilmesi olmuştur. Açıköğretim Türkiye'deki yükseköğrenim öğrencilerinin % 35'i gibi çok yüksek bir oranına hizmet vermektedir. Bulunan ikinci çözüm yolu "ikinci öğretim"i geliştirmek olmuştur. Ancak bu yaklaşımlar da yüksek öğretimdeki arz-talep dengesizliğini giderememiştir. Bunun yanı sıra Tablo 3'teki rakamlara baktığımızda Türkiye'de yüksek öğretimin mevcut durumunda da kapasite açısından halen sıkıntılı olduğu görülmektedir. Tablo 3'te öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısına baktığımızda devlet üniversitelerinde ortalama 74 ve vakıf üniversitelerinde ise bu rakamın 49 olduğu görülmektedir. Bu rakamlar Türkiye'nin Yükseköğretim Stratejisi Raporuna göre batı ülkelerindeki düzeyin çok üzerinde olmakla birlikte bu oran Avusturya, Belçika, Almanya ve Hollanda da 10'un, Norveç, ABD, Finlandiya'da 15'in ve diğer Avrupa Ülkelerinde 20'nin altındadır. Bahsi geçen rakamlara üniversite bazında baktığımızda yeni kurulan üniversitelerin öğretim üyesi sayısı bakımından zayıf kaldığı açıkça görülmektedir. Yine söz konusu raporda belirtildiği gibi Türkiye'deki yüksek öğrenci-öğretim üyesi oranı, öğretim elemanlarının çok yüksek ders yükleri taşımasına neden olmakta, bu hem eğitimin kalitesini düşürmekte hem de kendi gelişmesini engellemektedir. Yükseköğretim elemanlarına ilişkin sayısal saptamalar, yükseköğretim kurumlarındaki elemanların niteliği hakkında bilgi vermemektedir. Yükseköğretim sistemlerinin başarısı büyük ölçüde öğretim elemanlarının niteliğine bağlıdır.

### Uzaktan Eğitim

Endüstrileşme ve sonrasında bilgi toplumuna dönüşüm süreciyle birlikte dünya üzerindeki hemen her toplum bu hızlı değişime ayak uydurmak durumunda kalmış, değişen toplumsal ve ekonomik ihtiyaçlara göre yeni eğitim modelleri arayışlarına girmiştir [3]. Bu ara-

yışlar sonucunda ortaya çıkmış bir yaklaşım olan uzaktan eğitim, tarihsel süreç içerisinde geleneksel eğitim sisteminin erişemediği veya yetersiz kaldığı durumlarda destek olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Uzaktan eğitimin, dünya genelinde algılanışında değişiklik yaratan üç temel eğilim ve kırılma noktası ise 1700'lü yıllarda mektupla öğretim, 1920'li yıllarda elektronik teknolojinin gelişmesi ile elektronik ders materyalleri ile öğrenimin başlaması, 1960'larda uzaktan

		Talep Eden Aday Sayıları			Yerleşen Aday Sayıları				
		ÖSYS	Tercih Durumu		Önlisans		Lisans	AÖF	Toplam
		Başvuran	Hakkı Olan	Gönderen	Sınavsız	ÖSS ile			
2008	%	100	95,66	71,67	5,98	8,58	16,11	19,95	50,63
		1.646.376	1.574.928	1.179.944	98.530	141.323	265.230	328.432	833.515
	Son Sınıf Düzeyinde	287.132				47.677	71.462	28.837	147.976
	Önceki Yıllarda Yerleşmemiş	913.344				142.495	164.750	185.658	492.903
	Daha Önce Yerleşmiş	377.796				45.961	25.620	93.041	164.622
	Bir Yükseköğretim Programını Bitirmiş	68.104				3.720	3.398	20.896	28.014
	<b>Toplam</b>				<b>239.853</b>				
2007	%	100	88,96	51,81	6,66	4,55	10,89	13,16	35,26
		1.776.441	1.580.356	920.301	118.225	80.908	193.524	233.733	626.390
	Son Sınıf Düzeyinde	801.232				104.600	67.128	38.755	210.483
	Önceki Yıllarda Yerleşmemiş	693.322				71.377	111.823	116.041	299.241
	Daha Önce Yerleşmiş	242.264				21.823	13.710	62.854	98.387
	Bir Yükseköğretim Programını Bitirmiş	39.623				1.333	863	16.083	18.279
	<b>Toplam</b>				<b>199.133</b>				
2006	%	100	89,31	49,78	6,75	4,66	10,50	13,28	35,18
		1.678.383	1.498.893	835.463	113.291	78.205	176.194	222.819	590.509
	Son Sınıf Düzeyinde	720.671				95.634	64.490	36.840	196.964
	Önceki Yıllarda Yerleşmemiş	695.894				75.692	100.863	120.409	296.964
	Daha Önce Yerleşmiş	220.978				19.032	10.068	51.101	80.201
	Bir Yükseköğretim Programını Bitirmiş	40.840				1.138	773	14.469	16.380
	<b>Toplam</b>				<b>191.496</b>				

Tablo 1. Yükseköğretim Talep Eden\Yerleşen Aday Sayıları

		Lisans			Önlisans			Toplam		
		Konten- jan	Yerleşen	Boş	Konten- jan	Yerleşen	Boş	Konten- jan	Yerleşen	Boş
2008	%	100	94,52	5,48	100	95,55	4,45	100	95,04	4,96
		204.734	193.524	11.210	208.413	199.133	9.280	413.147	392.657	20.490
	Devlet Üniversiteleri	167.010	166.410	600	194.332	188.273	6.059	361.342	354.683	6.659
	Vakıf Üniversiteleri	25.039	21.298	3.741	12.271	10.337	1.934	37.310	31.635	5.675
	KKTC Üniversiteleri	10.732	4.463	6.269	1.810	523	1.287	12.542	4.986	7.556
	Diğer Ülkelerdeki Üniversiteler	1.953	1.353	600				1.953	1.353	600
	Açık Öğretim Fakültesi		142.039			91.694			233.733	
	<b>Toplam</b>		<b>335.563</b>			<b>290.827</b>			<b>626.390</b>	
2007	%	100	94,52	5,48	100	95,55	4,45	100	95,04	4,96
		204.734	193.524	11.210	208.413	199.133	9.280	413.147	392.657	20.490
	Devlet Üniversiteleri	167.010	166.410	600	194.332	188.273	6.059	361.342	354.683	6.659
	Vakıf Üniversiteleri	25.039	21.298	3.741	12.271	10.337	1.934	37.310	31.635	5.675
	KKTC Üniversiteleri	10.732	4.463	6.269	1.810	523	1.287	12.542	4.986	7.556
	Diğer Ülkelerdeki Üniversiteler	1.953	1.353	600				1.953	1.353	600
	Açık Öğretim Fakültesi		142.039			91.694			233.733	
	<b>Toplam</b>		<b>335.563</b>			<b>290.827</b>			<b>626.390</b>	
2006	%	100	88,04	11,96	100	94,79	5,21	100	91,43	8,57
		200.128	176.194	23.934	202.027	191.496	10.531	402.155	367.690	34.465
	Devlet Üniversiteleri	163.844	156.120	7.724	189.306	180.594	8.712	353.150	336.714	16.436
	Vakıf Üniversiteleri	24.045	16.111	7.934	11.226	10.195	1.031	35.271	26.306	8.965
	KKTC Üniversiteleri	9.250	2.731	6.519	1.495	707	788	10.745	3.438	7.307
	Diğer Ülkelerdeki Üniversiteler	2.989	1.232	1.757				2.989	1.232	1.757
	Açık Öğretim Fakültesi		152.187			70.632			222.819	
	<b>Toplam</b>		<b>328381</b>			<b>262.128</b>			<b>590.509</b>	

Tablo 2. Örgün Yükseköğretim Programlarının Kontenjanları\Yerleşenleri

eğitim üniversitelerinin kurulmasıdır [4]. Bir dördüncü kırılma noktasının ise internet olgusu ile günümüzde yaşandığını söylemek mümkündür[5]. Bilgi iletişim teknolojileri ve internetin yaygınlaşmasıyla ağ toplumunda geleneksel örgün eğitimle uzaktan eğitim yakınsamaktadır. Yaşam boyu öğrenme fırsatları, daha geniş kitlelere ulaşma imkânı, zamandan ve yerden bağımsız eğitim olanakları açısından ele alındığında bilgi ve iletişim teknolojileri ile desteklenen uzaktan eğitim yaklaşımının 21. yüzyılın eğitim-öğretim biçimlerinden biri olacağını ve yükseköğretimde de yeni açılımlar sağlayacağını söylemek mümkündür.

### Sonuç

Yüksek öğretim bir hak olarak değerlendirildiğinde, mevcut arz kapasitesi içinde özellikle genel lise mezunlarının yüksek öğretime geçiş oranlarının görece olarak düşük olması önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu öğrenciler lisede akademik bir eğitim almışlardır ve herhangi bir meslek alanında istihdam edilebilmelerini sağlayacak bir mesleki beceriye de sahip olmamışlardır. Tek seçenekleri yüksek öğretime devam etmek olan bu öğrencilerin yüksek öğretim hakkından yoksun kalmış olmaları toplumsal ve ekonomik açıdan bir açmazın oluşmasına neden olmaktadır [6].

Teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, eğitim imkânlarının daha fazla kişiye zaman ve mekândan bağımsız olarak ulaştırılmasını olanaklı hâle getirmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak hem geleneksel eğitimin zenginleştirilmesi, hem de uzaktan eğitimin yaklaşımı ile eğitimin yaygınlaştırılması, eğitimde imkân ve fırsat eşitliğinin artırılması ve yüksek öğrenimde kapasite artımı mümkündür.

Üniversitelerde Uzaktan Eğitim Yaklaşımı ve eÖğrenme Uygulamaları ile Önlisans, Lisans veya Lisansüstü Eğitimleri, Özel sertifika programları, Kısa veya Uzun süreli Kurslar, Kurum içi Eğitim Aktiviteleri ve birçok genel ve özel

amaçlı etkileşimli eğitim\öğretim etkinlikleri gerçekleştirilebilir, mevcut etkinliklerin zenginleştirilmesi ve desteklenmesi sağlanabilir. Öncelikli olarak Türkiye’de kısa vadede üniversitelerde eğitmen ve öğrencilerin eş zamanlı olarak katıldığı video konferans tabanlı sanal sınıf uygulamaları ve öğrenme yönetim sistemleri ile yüksek öğrenimin zenginleştirilmesi ve desteklenmesi sağlanabilir. Bu bağlamda danışmanlık verilen, işitsel (audio) ve görsel (video) anlatım desteği ile eğitmenin anlattıklarını (beyaz tahtaya yazdığı, söyledikleri, projeksiyon sunumları vb.) öğrencilere iletebileceği, öğrencilerin sorularını sorabilecekleri, paylaşım ve katkı sağlayacakları, ödev paylaşımının olduğu çift taraflı (interaktif) ortamların oluşturulması sağlanmalıdır. İlerleyen aşamalarda öğrenme yönetim sistemleri üzerinden verilen eğitimin etkileşimli animasyonlar ve 3B sanal ortamlar ile de desteklendiği platformlar kurgulanabilir. Üniversitelerde teknolojik altyapının ve insan kaynaklarının olgunlaşmasıyla birlikte YÖK’ün öncülüğünde oluşturulacak bir Sanal Üniversite olgusunun hayata geçirilmesi sağlanabilir.

Açıköğretim yönetmeliği, Enformatik Milli Komitesi’nin görev ve yetki tanımları, Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği, çeşitli eğitim kurumları ve siyasi yapıların hazırladığı rapor ve çalışmalarda uzaktan eğitime sürekli vurgu yapılması Türkiye’de yüksek öğretimde uzaktan eğitim açılımı üzerine bir farkındalığın olduğunu göstermektedir. Ancak bahsi geçen oluşum ve süreçlerin gerçekleştirilebilmesi için üniversiteler bünyesinde Uzaktan Eğitim Sistemindeki koordinasyon sağlayan ve uzaktan eğitimin yönetim, tasarım ve teknik süreçlerinde bilgi sahibi bir koordinasyon merkezi oluşturulmalıdır.

Üniversitelerdeki bilgi birikiminin ortak bir şekilde oluşturulması ve kullanılabilmesi açısından idari ve teknik standartların belirlenmesi gerekmektedir. Böylece farklı üniversiteler





## Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemi Üzerinden İnternet Destekli (Harmanlanmış) Öğrenim Deneyimi

**Selçuk Karaman, Üstün Özen, Serkan Yıldırım, Abdullatif Kaban**

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Erzurum  
skaraman@atauni.edu.tr, serkanyildirim@atauni.edu.tr, abdullatif.kaban@gmail.com

**Özet:** Öğrenim Yönetim Sistemleri (ÖYS) sunum, tartışma, materyal-ödev paylaşımı ve sınav gibi öğrenme etkinliklerinin internet üzerinden yürütülmesini kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiş yazılımlardır. Genellikle e-öğrenme ortamlarında kullanılan bu sistemler, internetin yüz yüze derslerin giderek vazgeçilmez parçası haline gelmesiyle yaygınlaşan İnternet destekli öğretim uygulamalarında da önemli bir rol üstlenmektedir. Ticari değeri olan bu sistemlerin açık kaynak kodlu alternatifleri de bulunmaktadır.

Bu çalışmada ÖYS üzerinden yürütülen internet destekli öğretim uygulamaları hakkındaki öğrenci görüşleri araştırılmıştır. Bu amaçla 2008 - 2009 öğretim yılı güz döneminde biri lisansüstü olmak üzere toplam dört adet ders Moodle isimli (moodle.atauni.edu.tr) ÖYS sistemi üzerinden yürütülmüştür. Uygulamada yüz yüze derslerin yanı sıra materyal paylaşımı, forum tartışmaları, viki uygulamaları, kısa sınavlar, metin, resim, ses ve video destekli ders özetleri yardımıyla öğrencilere sınıf dışı destekler verilmiş ve etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Anket yardımıyla toplanan öğrenci görüşleri gözlem sonuçları eşliğinde analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Buna göre dersin takibinin kolaylaştığı, öğrencilerin sınıf dışında dersle daha çok ilgilendikleri ve öğretmenin katıldığı tartışmaların materyaller kadar beğenildiği söylenebilir.

### Giriş

Yaşamın her alanında etkisini gösteren internet, eğitim öğretim uygulamalarında da önemli bir yere sahiptir. Eğitim ortamlarındaki bilginin inşası, paylaşımı ve yenilenmesi gibi durumlarda internet rehber konumuna gelmiştir. Ayrıca internet, eğitim ortamları için gerekli olan bilgi, platform, yazılım ve materyal gibi birçok bileşene ev sahipliği yapmaktadır. Buna benzer birçok özelliği ile internet eğitim ortamlarının vazgeçilmez bir bileşeni haline gelmiştir.

İnternet Destekli Öğretim (İDÖ), uzaktan eğitimin bir çeşidi olup, ders materyalinin öğrenciye aktarılmasında internet teknolojilerinin kullanıldığı bir öğretim sistemidir [1]. İDÖ eğitimin tamamen internet üzerinden yürütülmesinden ziyade internet vasıtasıyla eğitime destek olacak uygulamaların yapılması anlamına gelmektedir. İDÖ sayesinde öğretmenler, ders

için gerekli olan çalışmaları sınıf dışına taşımış olmakta ve bu sayede öğrenmenin pekişmesi için gerekli olan ders dışı uygulamalara öğrencileri daha rahat yönlendirebilmektedir.

Ders web sayfaları internet destekli eğitim için kullanılan en önemli platform olarak ifade edilebilir. Diğer bir ifadeyle ders sayfaları, dersleri tanıtan broşürler gibi düşünülebilir [2]. Ders web sayfaları sayesinde öğretmenler, öğrencileri internet üzerinden eğitim ortamına dahil edebilmekte ve eğitim için gerekli çalışmaların internet üzerinden yapılmasını isteyebilmektedir. Ders web sayfaları ders için gerekli olan konu anlatımlarını, duyuruları ve değerlendirme çalışmaları gibi bileşenleri üzerlerinde barındırabilirler. Bu özellikleri ile eğitime önemli bir katkı sağlamaktadırlar.

Ders web sayfalarının bir adım ötesinde ise bilgi ve materyal sunumunun yanı sıra yüz yüze

eğitimi ve eşzamanlı internet tabanlı öğrenmeyi içeren çeşitli öğrenme aktivitelerinin karışımı olarak tanımlanan harmanlanmış öğrenme vardır [3]. Bir başka deyişle harmanlanmış öğrenme, bireysel-örgütsel hedeflere varmak için okul içi ve okul dışı, yüz yüze etkileşim, çevrim içi deneyimler, bireyin kendini yönlendirmesi veya bir rehber tarafından yönlendirilmesi, dijital referanslar ve grup bağlantıları gibi yaklaşımları bütünleştirir [4].

E-öğrenme ortamının ve geleneksel öğrenme ortamının bütünleşmesi her iki metodun yararlı yönlerini mükemmel bir şekilde birleştirebilir. E-öğrenme ortamları sınıf ortamında bulunmayan kolaylık ve yarar sağlamasına rağmen yüz yüze öğrenme ortamı ise öğrenme için gerekli olan sosyal etkileşimi sağlar [5].

Harmanlanmış öğrenme uygulamalarına katılan öğrencilerin geleneksel öğretime kıyasla derse ve internet destekli öğrenmeye karşı olumlu tutum içinde oldukları [6], sınav başarılarının yüksek olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca çevrim içi iletişimin bireysel dönüt verme ve rehberliğe yardımcı olduğu da belirtilmektedir [7]. Öte yandan tutum ve başarı açısından geleneksel öğrenmeye kıyasla harmanlanmış öğrenmenin farklı olmadığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur [8], [9].

Öğretim Yönetim Sistemi (ÖYS) eğitim için gerekli olan tüm uygulamaları web üzerinden yapabilmek için hazırlanmış web tabanlı ortamlardır. Ayrıca ÖYS, öğrenim sürecini planlamayı, değerlendirmeyi, uygulamayı sağlayan bir yazılım ya da web tabanlı bir teknoloji olarak da tanımlanabilir [10]. Uzaktan eğitim çalışmalarının vazgeçilmez bileşenleri olan ÖYS yazılımları ticari bir değere sahiptir ve eğitim ortamlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Moodle, Atutor, OLAT gibi açık sistemler mevcuttur.

Moodle açık kaynak kodlu, ücretsiz bir e-öğrenme platformudur. E-öğrenme platform-

ları ders materyallerini paylaşmaya ve öğrenciler için etkili bir iletişim ortamı organize etmeye imkân verir [11].

Açık kaynak kodlu yazılımlar kullanıcılara bu yazılımları kullanmaya, değiştirmeye, geliştirmeye, kopyalamaya ve dağıtmaya izin veren sistemler olarak ifade edilmektedir [12]. Kaynaklarına erişilmesine ve değiştirilmesine izin veren özellikleri sayesinde açık kaynak kodlu yazılımların hem kullanıcıları hem de üreticileri veya düzenleyicileri oldukça fazladır.

### Materyal Yöntem

Bu çalışmada İDÖ uygulamalarının öğrenci görüşleri açısından araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırmaya aşağıdaki araştırma problemleri rehberlik etmiştir.

- Öğrencilerin İDÖ uygulamalarını hakkında görüşleri nelerdir? (Kolaylık, iş yükü, fayda vs.)
- Öğrenciler hangi tür etkinlikleri daha etkili görmüşlerdir?

Çalışmaya Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğrencileri katılmıştır. Örneklem belirlenirken amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Çalışma yaklaşık olarak 100 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve 2008-2009 eğitim öğretim yılı güz döneminde 10 hafta devam etmiştir. Bir durum çalışması olan bu araştırmada 3 lisans, 1 yüksek lisans olmak üzere toplam 4 derste İDÖ uygulaması yapılmıştır.

Çalışma, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde okutulan dört ders (Eğitimde Materyal Tasarımı ve Kullanımı, İnternet Tabanlı Programlama, Eğitimde İnternet Uygulamaları) ve bir lisansüstü ders (Öğretim Tasarımı ve Uygulamaları) üzerinde yapılmıştır. Çalışma için gerekli olan ÖYS uygulaması için açık kaynak kodlu Moodle yazılımı tercih

edilmiştir. Moodle yazılımı bir sunucu makine üzerinde <http://moodle.atauni.edu.tr> adresinden yayımlanmıştır. Tüm öğrenciler bu adresteki ilgili derse kayıt olarak dönem boyunca uygulamalara katılmışlardır. İnternet destekli eğitimler öğrenci asistanlar'ı yardımıyla yürütülmüştür.

Moodle platformu kullanılarak yürütülen dersler ile ilgili materyal paylaşımı, forum tartışmaları, viki uygulamaları, kısa sınavlar, metin, resim, ses ve video destekli ders özetleri gibi birçok eğitsel uygulama yapılmıştır. Bu çalışmalarını öğrenciye tek yönlü, öğrenciden tek yönlü ve öğrenci-öğretmen- öğrenci etkileşimli olarak 3 grupta incelemek mümkündür. Bunu aynı zamanda a) öğretmen-öğrenci paylaşımları b) öğrenci - öğretmen paylaşımları ve c) tartışmalar şeklinde görmek mümkündür.

Öğretmen - öğrenci paylaşımlarında dersin izlencesi, ders materyalleri, duyurular, ödev - proje açıklamaları, örnekler, alıntılar, bu hafta ne işledik (metin, resim, ses destekli ders özetleri) gibi başlıklara sahip içerikler öğrencilerin erişimine sunulmuştur. Öğrencilere yönelik olarak yapılan tüm bilgilendirme çalışmaları bu kapsamdadır. Diğer uygulamalar ise öğrencilerin çevrimiçi kısa sınavları cevaplandırmaları, ödev göndermeleri, grup veya sınıf vikilerinin oluşturulmasıdır. Bu çalışmalarda öğrencinin derse tek yönlü katılımı söz konusudur. Öğrencinin öğretmenle ya da öğretmenin öğrencilerle materyal paylaşmasından farklı olarak öğrenci ve öğretmenin sınıf içi tartışmalar gibi iletişime dayalı etkinlikler de yapılmıştır. Forum veya sohbet odası üzerinden yapılan ders konusu, ödev, örnek olaylar, gelecek tahmini gibi konular hakkındaki tartışmalarla öğrenenlerin etkili bir iletişim ortamında fikirlerini sınıf arkadaşları ve öğretim üyesi ile paylaşmalarına imkân verilmiştir.

Öğrencilerin ders içi ve ÖYS üzerinden yaptıkları yorumlar ve öğretim elemanının gözlemleri göz önünde bulundurularak 15 adet beşli likert madde içeren veri toplama aracı oluşturulmuştur. Ayrıca 3 açık uçlu soruya yer verilmiştir. Derslerin bitiminde uygulanan ankete verilen yanıtlara göre öğrencilerin fikirlere katılma oranları betimsel olarak analiz edilmiştir.

### Bulgular

Bulgular anket maddeleri ve açık uçlu sorulara verilen yanıtlara göre betimsel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Sınıf içi gözlemler ve öğrenci yorumları göz önüne alındığında katılımcıların internet destekli uygulamalara yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları ve internet destekli eğitimi faydalı buldukları söylenebilir. Ayrıca anket sonuçları da öğrencilerin %75 oranında internet destekli uygulamalardan memnun olduklarını göstermektedir. İnternet destekli öğretimin faydalarına ilişkin anket yanıtları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Anket İfadesi	Ort (1-5)
İnternet destekli öğretim deneyiminin öğretmenlik mesleği için yararlı olacağını düşünüyorum.	4,12
Bu site derse ve ödevleri takip etmemi kolaylaştırdı.	4,09
Bu uygulama, interneti eğitimde kullanma konusunda farklı bir bakış açısı kazandırdı.	4,03
İnternet'in derslerimde "ödev arama" dışında faydalı olabileceğini gördüm.	3,78
Sınıf dışında dersle ilgilenme süresi arttı.	3,75
Derste işlenen konuyla ilgili etkinliklere katılmak, düşünme becerilerimi geliştirdi.	3,70
Dersle ilgili materyallere kolaylıkla ulaşmamı sağladı.	3,66
Uygulamalar sınava hazırlıkta iyi bir kaynak niteliğindedir.	3,51
Bu uygulama sayesinde ders konularıyla ilgili görüşlerimi daha rahat ifade edebildim.	3,49
Hazırlanmış olan etkinlikler sayesinde derse daha iyi anladığımı düşünüyorum.	3,39
Hazırlanmış olan bu site sayesinde derse olan ilgim arttı.	3,37
Bu uygulama derse hazırlanmamı kolaylaştırdı.	3,13
Dersi internetten takip edebildiğim için okula gitme isteğim azaldı.	2,36

Tablo 1. Öğrencilerin Yapılan İnternet Destekli Öğretim Uygulamasına İlişkin Görüşleri

Anket ifadelerine verilen yanıtlar değerlendirildiği zaman öğrencilerin internet destekli öğretimin faydalı olduğu, kendilerine olumlu yönde etki sağladığı, gelecek yaşantıları için önemli bir deneyim olduğu yönünde görüşleri mevcuttur. Bu ifadelerden web destekli eğitim uygulamalarının öğrenciler üzerinde memnuniyet, öğrenme, ilgi ve motivasyon gibi konularda fayda sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin memnuniyet durumlarına yönelik açık uçlu yanıtları şu şekildedir;

“Belge paylaşımı bakımından, dersi takip bakımından, etkinliklerin uygulanması bakımından çok yararlı gördüm”

“Derse motive ediyor. Dersten önce ön çalışma yapmaya teşvik ediyor.”

“Derse gidemediğim zamanlar derste hangi konuların işlendiğini takip edebiliyorum”

“Bu uygulama sayesinde ders konularıyla ilgili daha fazla düşünmek için vakit ayırdım”

Aynı zamanda öğretmen adayı olan katılımcılar, yapılan uygulamaların mesleki deneyim açısından faydalı olduğunu ve dersin takibini kolaylaştırdığını düşünmektedir. Açık uçlu sorulara verilen yanıtlarda da benzer şekilde ders takibinin kolaylığı, ödev, kaynak vb belgelerin rahatlıkla paylaşılabilmesi ve internet üzerindeki etkinlikler sayesinde dersin daha ilgi çekici ve etkili olduğu belirtilmiştir.

Olumlu görüşlerin yanı sıra bu tür uygulamaların yaygınlaşmasının çok zaman alıcı ve sıkıcı olacağı, her ders için etkili olmayacağı yönünde öğrenci görüşleri de bulunmaktadır. Bu ifadelerle dayanarak internet destekli çalışmalar tasarlanırken iyi bir ön hazırlık dönemi gerektiği ve etkili bir ortamın önemli olduğu söylenebilir. Bu konudaki yorumlar aşağıdaki gibidir.

“Bütün derslerin internet destekli işlenmesi öğrencileri sıkabileceğini düşünüyorum bu

yüzden bu işe öncelikle internet destekli işlenmeye en yakın derslerin bu şekilde işlenmesiyle başlanmalı”

“Bazı dersler için kullanımı gereksiz olurdu”

İnternet destekli uygulamalara yönelik olumlu görüş bildiren katılımcılar sistemi kullanırken herhangi bir zorluk yaşamadıklarını ve herhangi bir teknik destek ihtiyacı duymadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum örneklemin bilgisayar becerilerinin yüksek olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca sistem sayesinde katılımcılar akranlarının ne tür çalışmalar yaptığını ve herhangi bir konu hakkında ne tür görüşlere sahip olduklarından rahatlıkla haberdar olduklarını ve bundan memnun olduklarını belirtmişlerdir. Bu durumla ilgili öğrenci yorumları şu şekildedir;

“Herkesin ne yaptığını görüyorum ve kaynak olarak daha geniş kullanım elde ediyorum”

“Kendimi daha rahat ifade edebiliyorum ve arkadaşlarımın yorumlarını görebiliyorum”

Öğrenciler, çoğunlukla (%75) öğretmenin uygulamalara rehberlik etmesinin sistem üzerindeki etkinlik ve tartışmalara katılımlarını artırdığını ifade etmişlerdir. Katılımın artışının öğrencilerin bilgileri içselleştirmesi ve eksik öğrenmeleri tamamlamaları açısından önemli olduğu söylenebilir. Katılıma yönelik örnek bir ifade şu şekildedir;

“Bu uygulama sayesinde konuları tekrar sınıf ortamında öğreniyormuş gibi görünüyoruz ve yapamadığımız kısımları için yardım istiyoruz”

Katılımcılardan sistem üzerinde kullandıkları eğitsel bileşenleri beğenilerine göre sıralamaları istenmiştir. Sıralama sonuçlarına göre öğrenciler, sırasıyla ders özetleri, derse ait görüntüler, etkinlikler, duyurular ve ödev takip/gönderme bölümlerini beğendiklerini belirtmişlerdir. Bu

sıralamadan yola çıkarak internet üzerindeki uygulamaların dersle doğrudan ilişkili olmasının etkinliği artırdığı söylenebilir. Bu durum öğrencilerin derslerde yapılan etkinlikler hakkındaki görüşleriyle de örtüşmektedir.

Uygulama kapsamında derslerde farklı etkinlikler yapılmıştır. Etkinlikler forum, viki ve sınav gibi uygulamalar üzerinden takip edilecek şekilde yapılandırılmıştır. Öğrencilerin beğendiği etkinlikler analiz edilmiş ve daha çok tercih ettikleri etkinlikler ortaya çıkmıştır;

**Yoruma açık tartışma konuları:** Cevabı net olmayan ve öğrencilerin karşılıklı görüş bildirebilecekleri tartışmalardır.

**Örnekleri değerlendirme uygulamaları:** Öğrencilerin işlenen veya işlenmekte olan konu ile ilgili iyi/kötü, sınırlı/üstün ve olumlu/olumsuz gibi yargılarda bulunmalarını gerektiren uygulamalardır.

**Tamamlama uygulamaları:** Bir başlangıç noktası veya taslağı verilen bir araştırma raporu, konu ile ilgili bir hikâye veya bir materyalin tüm öğrencilerin katılımıyla olgunlaştırılıp tamamlanmış uygulamalardır.

**Online sınav:** Sınıf içerisindeki mini sınavlara benzer uygulamaların internet üzerinden yapılmasıdır.

**Yapılandırılmış proje çalışmaları:** Proje çalışmalarının amacı, işleyiş adımları, kaynakları, dikkat edilecek hususlar ve değerlendirme boyutlarının açıkça sistem üzerinde belirtilmesidir.

Öğrencilerin beğenileri göz önüne alındığında kendi fikirlerini ifade etmeye yönelik uygulamaların daha çok tercih edildiği görülmektedir. Bu durumdan öğrencilerle gerçekleştirilecek uygulamaların üretkenliklerini dışa vurmalarına, görüşlerini ifade etmelerine ve yorum yapabilmelerine izin veren yapıda tasarlanmasının etkiyi ve beğeniyi artıracakı söylenebilir.

## Sonuç

İnternet destekli öğretim uygulamaları ile yürütülen derslerin öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Öğrenci memnuniyetini artırma, öğrenme için destekleyici kaynakları sunma, ders ile ilgili bilgilendirme çalışmaları açısından internet destekli web uygulamalarının etkin olduğu söylenebilir. İnternet destekli öğretim, öğrencilere dönem boyunca istenilen her an dersin ve akranlarının durumu hakkında bilgi sahibi olmaları, fikir, görüş ve yorumlarını paylaşmaları açısından önemli bir platform oluşturmakta ve kendilerini ifade etmelerini desteklemektedir. Çalışma bulgularına göre İDÖ öğretim uygulamalarının getirileri yapılan etkinliklere bağlı olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- İlgi çekme
- Ders içerikleriyle etkileşimi artırma
- Düşünme – yorum yapma
- Motivasyon ve katılımı artırma
- Rahat ve çoklu iletişim kurma kolaylığı

Öğrenenler internet destekli uygulamalarda kendilerini ifade etmekten hoşlandıkları için eğitsel ortamların demokratik bir biçimde öğrencilerin her türlü görüşünü belirtebileceği şekilde tasarlanması gelişimleri açısından oldukça önemlidir. Ancak öğrencilerin aktif katılımı ancak iyi planlanmış etkinliklerle mümkündür. Yani materyal sunumu paylaşımı kadar etkinliklerin önemi vardır. Bu ortamların kullanımında aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi önerilir;

- İnternet etkinliklerinin mümkün olduğunca sınıf içiyle ilintili olması
- Yapılandırılmış proje çalışmalarında internet üzerinden rehberlik yapılması
- Tartışmaların teşvik edici olması,
- Öğretmenin tartışmalara dâhil olması fakat bir taraf gibi davranmaması
- Öğrencilerin iş yükünün çok fazla olmaması.



## Referanslar

- [1] Wiki., “İnternet Destekli Öğretim”, [http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0nternet\\_Destekli\\_%C3%96%C4%9Fretim](http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0nternet_Destekli_%C3%96%C4%9Fretim), (Erişim tarihi: 02/02/ 2009)
- [2] Yavuz, U., Karaman, S., Ders Web Sayfalarının Oluşturulması ve Yönetimi İçin Bir Yazılım. The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET October 2004 ISSN: 1303-6521 volume 3 Issue 4 Article 12.
- [3] Valiathan, P., Blended Learning Models. American Society for Training & Development, [http://www.astd.org/LC/2002/0802\\_valiathan.htm](http://www.astd.org/LC/2002/0802_valiathan.htm), (Erişim tarihi: 02/02/ 2009)
- [4] Sethy, S. S., Distance Education in Tthe Age f Globalization: An Overwhelming Desire towards Blended Learning, Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE July 2008 ISSN 1302-6488 Volume: 9 Number: 3 Article 3.
- [5] Akkoyunlu, B., & Soylu, M. Y. (2008). A Study of Student's Perceptions in a Blended Learning Environment Based on Different Learning Styles. Educational Technology & Society, 11 (1), 183-193.
- [6] Heba EL-Deghaidy, H., Nouby, A., Effectiveness of a Blended E-Learning Cooperative Approach in An Egyptian Teacher Education Programme. Computers & Education 51 (2008) 988–1006.
- [7] Voogt, J., Almekinders, M., Akker, J., Mønen, B., A ‘Blended’ In-Service Arrangement For Classroom Technology Integration: Impacts On Teachers And Students. Computers in Human Behaviour 21 (2005) 523–539.
- [8] Delialioğlu, O., Yıldırım, Z., Design and Development of a Technology Enhanced Hybrid Instruction Based on MOLTA Model: It's Efectiveness in Comparison to Traditional Instruction. Computers & Education 51 (2008) 474–483
- [9] Pereira, J. A., Pleguezuelos, E., Merı, A., Molina-Ros, A., Molina-Tomas, M. C., Masdeu, C., Effectiveness of Using Blended Learning Strategies For Teaching And Learning Human Anatomy. Medical Education (2007) 41: 189–195.
- [10] Aydın, C. Ç., Biroğul, S., E- Öğrenmede Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemleri ve Moodle. Bilişim Teknolojileri Dergisi, cilt: 1, sayı: 2, Mayıs 2008.
- [11] Jochemczyk, W., Olędzka, K., Turtle and Children on Moodle e-Learning Platform. EuroLogo 2007 40 Years of Infuence on Education
- [12] The GNU Opearting System. <http://www.gnu.org/> (Erişim 03,02,2009).

## İnternet Tabanlı Bir Uzaktan Eğitim Sisteminin

### Geliştirilmesi: E-Liderlik

Nursel Yalçın<sup>1</sup>, Utku Köse<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi, Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Ankara

<sup>2</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Elektronik Eğitimi Bölümü, Afyon  
nyalcin@gazi.edu.tr, uke2002@hotmail.com

**Özet:** Bu çalışma, dünyada hızla büyümekte olan uzaktan eğitim alanında, kapsamlı ve nitelikli, internet tabanlı bir sistem geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla ilk aşamada öğrencilerin ve öğretim elemanlarının uzaktan eğitimden beklentileri ve bu beklentilerin karşılanması amacıyla ne gibi çalışmalar yapılabileceği hakkındaki görüşleri alınmıştır. Ardından, söz konusu bu beklentilerin, geliştirilecek olan internet tabanlı bir uygulamada nasıl giderilebileceği yönünde tekrar görüş bildirmeleri istenmiştir. Elde edilen görüşler değerlendirilmiş ve üzerinde durulması gereken konular not alınmıştır. Daha önce internet tabanlı uzaktan eğitim alanında yapılmış olan çalışmalar da, gerek elde edilen görüşlerin sınanması, gerekse gerçekleştirilecek çalışmada izlenecek olan yöntemle son şeklinin verilmesi açısından oldukça yararlı olmuştur. Var olan internet tabanlı uzaktan eğitim sistemleri incelenmiş, eksik olduğu düşünülen ya da oldukça yararlı sayabileceğimiz özellikleri ortaya konulmuştur. Bu aşamadan sonra elde edilen bulgular ışığında, sistemin tasarımına geçilmiştir. Tasarımda bir sunucu taraflı web teknolojisi olan PHP programlama dilinden yararlanılmıştır. Macromedia Fireworks ve Adobe Photoshop gibi grafik tasarım programları ile sistemin görsel tasarımı geliştirilmiştir. Sistemde “ yönetici, öğretim elemanı ve öğrenci” olmak üzere üç farklı kullanıcı hesabı ile çalışmak mümkündür. Sistemle ilgili genel düzenlemeler, derslerin oluşturulması ve denetimi, kullanıcı hesaplarının yönetimi gibi fonksiyonlar süper yönetici hesabına verilmiştir. Öğretim elemanı hesabına sahip kullanıcıların da dersleriyle ilgili genel düzenlemeleri yapmalarına imkan tanınmıştır. Derslerin denetlenmesi ve yürütülmesi aşamasında yararlanmak üzere, öğretim elemanı ve öğrenci hesabına sahip kullanıcılara çeşitli araçlar sunulmuştur. Sistemde çevrimiçi durumda olan kullanıcıların birbirleriyle iletişime geçebilmesi için de çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca öğretim elemanının belirlediği saatlerde bu arayüz sayesinde ders işlenebilmektedir. Dosya yönetiminden anket özelliklerine kadar birçok özelliği içinde barındıran E-Liderlik adını verdiğimiz bu sistem, kapsam ve kullanılabilirliği gözlemlemek amacıyla yapılan test aşamasından sonra internet tabanlı uzaktan eğitim sistemi kullanıma sunulmuştur.

Bu makalede bir uzaktan eğitim sisteminin nasıl oluşturulduğu yazılım ve kullanım açısından anlatılarak öğrencinin ve öğretim elemanının istediği yerde istediği zamanda okula gitmeden de eğitim alabilmesine olanak tanıyacak sistemin yapısı tanıtılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan Eğitim, Ders İçeriği Hazırlama.

### Development of an Internet Based Distance Education System: E-Liderlik

**Abstract:** This study has been made to develop a well-rounded and qualified internet based distance education system in distance education which grows fast all over the world. In this aim, students' and lecturers' ideas about their expactions from distance education and about actions to make these expactions real were learned first. After that, their ideas about how these expactions could be

real in a internet based distance education system were learned. All of these ideas were considered and important subjects were noted. Internet based distance education systems which were developed before are also important to test these ideas and give shape to the strategy that will be used to develop the system. The internet based distance education systems were examined and their imperfect and good features were talked. After that, development of the system was started in the way of these discoveries. In development, a server – side web technology PHP programming language was used. Some graphic designing softwares like Macromedia Fireworks and Adobe Photoshop were used to design appearance of the system. Three user account, “admin, lecturer and student” can be used to work on the system. Functions like changing general options of the system, creating and editing lessons and editing user accounts can be used by the user who has an admin account. Users who have lecturer accounts can make some changes about their lessons. In period of controlling and working on lessons, some tools were presented to users which have admin, lecturer or student account to be used. Online users can communicate with each other using some tools. The system which has many features like file management and polling systems and named “E-Liderlik” has been activated after a testing period which was made to control its range and usability.

In this article, by explaining how a distance education systems were developed in terms of usage and software, the structure of the system which made it possible to students and lecturers to be part of the education in anywhere and anytime were introduced.

**Keywords:** Distance Education, Preparing Lesson Content.

## 1. Giriş

Teknolojide meydana gelen hızlı ilerleme, birçok alanı etkisi altına almıştır. Söz konusu bu alanlardan birisi de eğitim alanıdır. Geleneksel eğitim ve öğretimdeki sınırlılıklar yüzünden gerekli çalışmaların yapılamaması, alternatif yöntemlerin araştırılmasına sebebiyet vermiştir. Çalışmalar sonucunda, çeşitli uygulama biçimlerine sahip olan uzaktan eğitim yöntemi geliştirilmiştir. Geleneksel eğitim ve öğretime göre birçok farklı özelliği bünyesinde taşıyan uzaktan eğitimde, öğretim elemanları ve öğrenciler arasındaki iletişim çeşitli yöntemler kullanılarak yerine getirilmektedir. Televizyon ve radyo aracılığıyla içerik yayını yapılabilen, posta ile yazışarak da istenilen faaliyetler yerine getirilebilmektedir. Ancak internet’in zaman içinde gelişmesi, uzaktan eğitim uygulama biçimlerinden birisi olan İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitim yönteminin ön plana çıkmasına neden olmuştur. Uzaktan eğitim yönteminden olan beklentiler, uzaktan eğitimin çeşitli uygulama biçimlerinde ve dolayısıyla İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitim’de de söz konusudur.

E-Liderlik, bir araştırma merkezinin Kişisel Gelişim ve Liderlik Okulu için geliştirilmiş bir e-öğrenme sistemidir. Sisteme E-Liderlik adının verilmesinin sebebi, bir yöneticide veya bir liderde olması gereken bütün özellikler bu kişisel gelişim ve liderlik okulunda eğitim alan öğrencilere verilmektedir. Kısaca amaç lider veya yönetici yetiştirmektir. Bu yüzden sistemin adının E-Liderlik olması uygun görülmüştür.

İnternet, intranet veya bilgisayar ağıyla sunulan web tabanlı bir eğitim sistemi olarak tanımlanan e-öğrenme, öğrenci ve öğretim elemanının birbirlerinden fiziksel olarak ayrı olmalarına rağmen eş zamanlı veya ayrı zamanlı çoklu ortam teknolojisi yardımıyla iletişim kurdukları, öğrenme hızına göre öğrenmenin gerçekleştirildiği öğretim sürecidir(1). Bu okulda verilen yüz yüze eğitime internet ortamından da destek vermek amacıyla geliştirilen E-Liderlik sisteminde, Etkili İletişim, Türkiye Jeopolitiği, Ortadoğu, Ekümeniklik Meselesi, Balkanlar, Ege Denizi’nde Sorun Alanları, Kıbrıs, Türkiye Azerbaycan, Gürcistan, Ermenistan İlişkileri

ve Güney Kafkasya Politikası, Yöneticiler İçin Bilgisayar İşletmenliği, Medya ile Etkili İletişim, Küreselleşme, Türkiye Ekonomisi ve Sosyal Politika, Avrupa Birliği ve Türkiye isimli dersler bulunmaktadır. Bu okulda öğrencilerin tamamı üniversite mezunudur.

E-Liderlik sistemiyle öncelikli olarak öğrencinin ders esnasında sormadıkları, anlamadıkları konularla ilgili olarak ders öğretim elemanı ile hem eş zamanlı hem de ayrı zamanlı iletişim kurmaları mümkün olmaktadır. Öğretim elemanı kendi ders içeriklerini e-liderlik sistemine girebilmektedir. Dolayısıyla dersle ilgili her hangi bir konuya dair ihtiyaç hissettiği zamanda güncelleme yapabilmektedir. Bunun için öğretim elemanlarına ders içeriği oluşturma eğitimi verilmiştir. Öğrenciler, Öğretim elemanının duyurmak istediği dersle ilgili notlara erişebilmektedirler. Böylece öğrencilerin bir sonraki derse gelirken hazırlıklı olmaları sağlanabilmektedir. Yine duyurular adındaki iletişim aracı kullanılarak öğrencilere ödev veya proje verilebilmektedir. Her öğretim elemanı ders içeriği alanına anket ekleyerek değerlendirme yapabilmektedir. Öğretim elemanı, dosya yönetimi adındaki ders aracıyla dersle ilgili gördüğü dosyaları E-Liderlik sistemine yükleyerek, öğrencilerin bu dosyalara erişmelerini sağlamaktadır.

## 2. Uzaktan Eğitim Yönteminden Beklentiler ve Bu Beklentilerin Karşılanması Konusunda Çalışma Önerileri

Öğretmen ve öğrencilerin uygulamaya konulacak herhangi bir uzaktan eğitim yönteminden beklentilerini ve bu beklentilerin, ne gibi çalışmalar gerçekleştirilerek karşılanabileceği konusundaki önerilerini genel olarak aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

1. Uygulanacak sistem, uygulamanın amaçlarından birisi olan eğitim-öğretim faaliyetlerindeki sınırlılıkları kaldırmak konusunda başarılı olmalıdır. Bu konuda

yapılacak ön çalışmalarla, var olan sınırlılıklar tespit edilmeli ve sistem tespit edilen sınırlılıkları kaldırma konusunda gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

2. Uygulama, hedef kitlenin başlıca nitelikleri (yaş, meslek, eğitim düzeyi, vb.) göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır. Bu konuda hedef kitle ile ilgili istatistikî bilgilere başvurulabilir.
3. Uygulama ölçme değerlendirme fonksiyonlarını başarılı bir şekilde yerine getirebilmelidir. Bu amaçla, uzaktan eğitim yönteminin uygulama şekline bağlı olarak gerekli ölçme değerlendirme metodları belirlenmeli, uygulamada başarıyı yakalamak amacıyla gerekli düzenlemeler önceden yapılmalıdır.
4. Sunulacak olan içerik zengin ve hedef kitleye uygun bir düzeyde olmalıdır. Bu konuda gerekli çalışmaları yapacak çalışma grupları oluşturulabilir.
5. Uygulanacak sistem konusunda gerek öğretmenler, gerekse öğrenciler bilgilendirilmelidir. Bu konuda çeşitli bilgilendirme toplantıları, kurslar düzenlenebilir.
6. Uygulanacak sistem öğrenci ve öğretmenlere yüksek düzeylerde, ek maliyetler getirmemelidir. Sistemin tasarımı aşamasında, ortaya çıkabilecek maliyetler konusunda gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
7. Uygulanacak olan uzaktan eğitim yönteminin uygulama biçimine bağlı olarak, öğretmen ve öğrencilerin bilgi ve beceri düzeyi tespit edilmeli, eksiklikler çeşitli etkinlikler aracılığıyla giderilmelidir.

İnternet tabanlı bir uzaktan eğitim sisteminin, öğretmen ve öğrencilerin uzaktan eğitim konusundaki beklentilerini karşılaması için ne gibi çalışmalar yapılması gerektiği konusunda ise şu görüşler elde edilmiştir:

1. Hazırlanacak olan internet tabanlı uzaktan eğitim sistemi içerik yönünden zengin olmalı, içerik konusunda gerekli düzenlemeler ve eklemeler istenildiği an yapılabilir.

2. Öğretmenlerin ve öğrencilerin dersler ile ilgili istedikleri faaliyetleri internet ortamında gerçekleştirebilmeleri için gerekli araçlar sunulmalıdır.
3. Sistem öğretmen ve öğrencilerin kullanımına uygun düzeyde tasarlanmalıdır.
4. Sistemin kullanımı konusunda gerek öğretmenler gerekse öğrenciler bilgilendirilmelidir.
5. Sistem aynı anda çevrimiçi olacak kullanıcıların yükünü kaldırarak düzeyde ve hızlı bir yapıda olmalıdır.
6. Sistemin tasarımında gereksiz görsel öğelerden ve çeşitli karmaşıklıklardan kaçınılmalıdır.
7. Sistem içerisinde kullanılan renkler birbiriyle uyumlu, kullanıcıya sıkıntı vermeyecek düzeyde olmalıdır.
8. Sistem, aktif hale geçirilmeden önce teste tabi tutulmalıdır.

### 3. E-Liderlik Sisteminin Geliştirilmesi

İnternet tabanlı bir uzaktan eğitim sistemi olan E-Liderlik, bir araştırma merkezinin Kişisel Gelişim ve Liderlik Okulu için geliştirilmiş bir e-öğrenme sistemidir. E-Liderlik, bir sunucu tarafı (server-side) web teknolojisi olan PHP programlama dili kullanılarak geliştirilmiştir.

Sistemin görsel tasarımında Macromedia Fireworks ve Adobe Photoshop grafik düzenleme yazılımlarından yararlanılmıştır. Hızlı ve kullanımı kolay, sade bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla görsel öğelerin çok sayıda ve aşırı yüksek çözünürlükte olmamasına dikkat edilmiştir. Ayrıca tasarımda kullanılan renklerin gözü yormayan, birbirleriyle uyumlu renklerin kullanılması sağlanmıştır. Sistemde üç tipte kullanıcı hesabının kullanılması sağlanmıştır. Her kullanıcı hesap türü için de farklı sistem hakları tanımlanmıştır. Bu kullanıcı hesap türleri ve başlıca sahip oldukları haklar şunlardır:

**Süper Yönetici:** Süper yöneticiler sistemin genel düzenlemeleri, kullanıcı hesaplarının yönetimi ve derslerin yönetimi haklarına sahiptir.

**Öğretim Elemanı:** Sahip oldukları derslerle ilgili genel düzenlemeler, içerik yönetimi gibi öğretim faaliyetleriyle ilgili haklara sahip kullanıcılarıdır.

**Öğrenci:** Kayıtlı olduğu derse giriş yaparak, içeriği takip etme, temel ders araçlarını kullanma gibi haklara sahip olan kullanıcılarıdır.

Şekil 1 de E-Liderlik Sistemine giriş sayfası görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. E-liderlik Sistemine Giriş Sayfası

#### 3.1. E-Liderlik Sisteminde Süper Yönetici Hesabı

Süper yönetici yani E-liderlik sistemindeki en yetkili kişi, hem öğretim elemanı hesabı hem de öğrenci hesabı ile ilgili düzenlemeleri yapabilmektedir. "Kayıt" seçeneği ile de sistemde var olan dersler için, öğrenciler tarafından yapılmış kayıt isteklerini takip edebilmektedir(Şekil 2).



Şekil 2. E-Liderlik Sisteminde Süper Yönetici Ekranı

Yönetici, kullanıcı kaydı oluşturma, düzenleme ve silme işlemlerini "Kullanıcılar" seçeneği yardımıyla yapılabilmekte sisteme yeni kullanıcı ekleyebilmektedir(Şekil 3).



Şekil 3. Yeni bir öğretim elemanı veya öğrenci hesabı açma ekranı

Ayrıca yönetici derslerin görüntülenmesi, düzenlenmesi, yedeğinin alınması ya da silinmesi gibi işlemleri de yapılabilmekte yeni ders açabilmekte ve yeni bir dersin kaydını yapabilmektedir. Yöneticinin, ders yaratma ekranında ders başlığı, ders öğretim elemanı, dersin tanımı, simgesi, eğer belli bir süre aralığında aktif olucaksa, başlangıç ve bitiş tarihi ayarlamaları, ilgili dersin sistem içerisinde kullanacağı disk alanı miktarı gibi ayarlamalarını da yaparak oldukça geniş kapsamlı bir sistem geliştirilmiştir(Şekil 4).



Şekil 4. Dersler Sayfası

E-liderlik sisteminde derslere erişim üç değişik türde gerçekleşmektedir. Bunlar genel, korumalı ve özel erişimdir. Böylelikle sisteme dışarıdan özel öğrenci olarak da birinin katılması sağlanabilmektedir. Dersler kısmında öğrencilerin sistemde yapılan faaliyetler için kullanabileceği araçların görüntüleme ayarlarını yapabilmekte kullanıcı ekranında görüntülenmesi istenilen menü ayarları, arama kutuları, anketler ve ilişkili konu seçeneklerinin ayarlarını da düzenleyebilmektedir.

Sistemin genel düzenlemelerin yapıldığı seçenek ise "Sistem Tercihleri" adı altında sunulmuştur. Bu seçenek yardımıyla süper yönetici, ana sayfada görüntülenecek olan sistemin adını, ana sayfa adresini, kullanılan saat dilimini, sistemin kullanacağı toplam disk alanı miktarını, sistem tarafından kabul edilmeyecek dosya uzantılarını, kullanıcı isimlerinin görüntülenme biçimleri gibi ayarlamaları yapabilmektedir. Ayrıca, Sistem Tercihleri seçeneğine bağlı "Varsayılan tercihler" alt seçeneği ile mesaj gelen kutusunun görüntülenmesi, ders içerikleri hazırlanırken kullanılacak olan düzenleme ortamı (düz metin, HTML veya görsel tabanlı HTML) ve ders içeriklerin numaralandırılması gibi ayarlar yapılabilmektedir. Sistemde oluşabilecek hataların kayıt altında tutulması ile ilgili ayarlamalar için de, yine Sistem Tercihleri seçeneğine bağlı "Giriş Hatası" alt seçeneği kullanılmaktadır.

#### 3.2. E-Liderlik Sisteminde Öğretim Elemanı Hesabı

Öğretim elemanı hesabıyla sisteme giriş yapıldığında, giriş yapan öğretim elemanının atanmış olduğu derslerin görüntülediği bir giriş sayfası ekrana gelmektedir. Söz konusu dersler, isimleri ve daha önce süper yönetici tarafından oluşturulma esnasında ayarlanmış simgeleri ile birlikte kullanıcıya sunulmaktadır. Kullanıcı eğer birden fazla dersin öğretim elemanıysa, çalışma yapılacak dersi seçerek, faaliyetlerin yürütüldüğü ders sayfasına geçebilmektedir. Sayfada yer alan "Profil" sekmesi öğretim elemanını, kişisel bilgilerini düzenleyebileceği sayfaya yönlendirmektedir. Profil sekmesinin yanında yer alan "Tercihler" sekmesi ise, süper yönetici hesabında yer alan "Varsayılan tercihler" alt işlem seçeneği ile aynı görevdedir. Ancak süper yöneticinin söz konusu seçenekte yapacağı ayarlamalar tüm sistemi etkilerken, öğretim elemanlarının yapacağı değişiklikler sadece kendi hesaplarını etkilemektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Ders oluşturan bir öğretim elemanı için başlangıç sayfası

Öğretim elemanı ders ile ilgili yönetim fonksiyonlarına sekme satırında yer alan “Yönet” seçeneği yardımıyla ulaşmaktadır. Ders araçları ile ilgili açıklamalardan önce yönetim sayfasından bahsetmekte yarar olduğu düşünülmektedir.

Öğretim elemanı “Yönet” seçeneğine tıkladıktan sonra aşağıdaki gibi bir ekran görüntüsü ile karşılaşmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Öğretim Elemanın Dersini Yönettiği Ekran.

Yönetim ekranında öğretim elemanı dersiyle ilgili her türlü faaliyeti yerine getirebilmektedir. Özellikler seçeneği yardımıyla, dersi ile ilgili genel ayarlamaların yapıldığı sayfaya geçilmektedir. Söz konusu bu sayfa, süper yöneticinin yeni ders kaydı aşamasında ulaşmakta olduğu sayfa ile aynı özelliktedir. Özellikler seçeneğine ait bir alt işlem seçeneği olan “Ders Sil” seçeneği ile birlikte, öğretim elemanı dilerse kayıtlı olan dersini silebilmektedir. Ders içeriğinin yönetilmesi, “İçerik” seçeneği ve bağlı alt seçenekler yardımıyla yerine getirilmektedir. İçerik seçeneğine tıkladığında daha önce eklenmiş olan içerik başlıklarının listelendiği bir sayfa açılmaktadır. Öğretim elema-

nı burada istediği içeriği düzenleyebilmekte, eklenmiş olan içerikler arasındaki konumunu (üst konu veya alt konu olma durumları) belirleyebilmektedir. Ayrıca eklenmiş içeriklerin silinmesi işlemi de buradan yapılabilmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Öğretim Elemanına Ait Ders İçerik Ekranı

Ders ile ilgili yeni bir içeriğin eklenmesi, “İçerik ekle” alt işlem seçeneği ile sağlanmaktadır. Yeni içerik ekleme ekranı, bir HTML düzenleyici ile desteklenmiştir. Öğretim elemanı HTML düzenleyiciyi kullanarak zengin içerikli, göze hitap eden, iyi bir içerik elde edebilmektedir. HTML düzenleyici kullanmak istemeyen öğretim elemanları da düz metin seçeneğini seçerek, HTML düzenleyicisini kapatabilir ve düz metin formatında çalışabilmektedir. İçerik ekleme esnasında istendiği an hızlı kayıt yapılabilmektedir. Bu şekilde, içerik oluşturma esnasında oluşabilecek bir probleme karşı içeriğin en son hali kayıtlı tutulabilmektedir. Aynı ekranda yer alan “Özellikler” sekmesi altında, eklenmekte olan içeriğin ne zaman yayınlanmaya başlanacağı, içerik arama esnasında dikkate alınacak anahtar kelimelerin neler olduğu belirtilebilmektedir. Ayrıca daha önce eklenmiş olan içeriklerle herhangi bir bağlantı varsa, “İlişkili konular” başlığı altında belirtilebilmektedir. Böylece herhangi bir içeriği gezmekte olan öğrenci, bağlantılı olan konulara, sağ tarafta yer alan “İlişkili Konular” alanından hızlı bir şekilde ulaşmaktadır. İçerik ekleme ekranında yer alan “Önizleme” sekmesi ile de eklenecek olan içeriğin nasıl görüneceği kontrol edilebilmektedir (Şekil 10).

Yönetim ekranında yer alan “Anket” seçeneği ders için eklenmiş olan anketlerin yönetimi ile ilgili sayfaya geçişi sağlamaktadır. Bu sayfada, var olan anketler ile ilgili görüntüleme, düzenleme ve silme işlemleri yapılabilmektedir. Yeni bir anketin sisteme eklenmesi ise, Anketler seçeneğine ait “Anket ekle” alt işlem seçeneği yardımıyla yapılmaktadır. Ders ile ilgili gerekli dosyaların yüklenmesi ve yönetilmesi, yönetim ekranındaki “Dosya Yöneticisi” seçeneği yardımıyla yapılmaktadır. Herhangi bir dosyayı sisteme yüklemek için “Yeni dosya oluştur” alt işlem seçeneği kullanılmakta, sistemde var olan dosyaların düzenlenmesi, silinmesi gibi işlemler de “Dosya Yöneticisi” seçeneğine bağlı olarak ekrana gelen sayfada yapılmaktadır. Öğretim elemanı ders faaliyetleri ile ilgili duyurularını, ders faaliyet ekranında görüntülenmek üzere “Duyuru Ekle” alt işlem seçeneği yardımıyla sisteme eklemektedir. Eğer daha önce eklenmiş olan duyuruları görüntülemek, düzenlemek ve silmek isterse “Duyurular” işlem seçeneğini kullanması gerekmektedir. Yönetim ekranında yer alan diğer bir seçenek olan “Okuma Listesi” ile öğretim elemanı öğrencilerine ders ile ilgili tavsiye ettiği kaynakların bir listesi sisteme ekleyebilmektedir. Sistemle ilgili sıkça sorulan sorulara çözüm olması açısından da “Sıkça Sorulan Sorular” adı altında bir seçenek de yönetim ekranında yer almaktadır. Yönetim ekranının son seçeneği olan “Sohbet” seçeneği ise, öğretim elemanının sohbet fonksiyonunu açıp – kapatmasına imkan tanımaktadır. Bu sayede öğrenci, belirlenen saatlerde öğretim elemanı ile online bir şekilde ders ile ilgili olarak sohbet edebilmektedirler.

Gerek öğretim elemanının, gerekse öğrencinin kullandığı ders araçları ve fonksiyonları şu şekildedir (Şekil 8).

**Dosya Deposu:** Sisteme öğretim elemanı tarafından eklenmiş olan dosyaların görüntülenmesi ve istendiği takdirde bilgisayara indirilmesi bu seçenek aracılığıyla yapılmaktadır. Seçeneğin denetimi öğretim elemanı tarafın-

dan “Yönet” sekmesi altından ulaşılan yönetim ekranında yapılmaktadır (Şekil 9).



Şekil 8. Öğretim elemanının kendisinin oluşturduğu derslerden birine ait düzenleme ekranı



Şekil 9. Öğretim Elemanının Dosya Upload İşlemini Yaptığı Ekran

**Sohbet:** Sistemde çevrimiçi durumda olan öğretim elemanı ve öğrencilerin anlık iletişime geçebileceği sohbet platformuna bu seçenek altından ulaşılabilir. Sohbet ekranına geçildikten sonra her kullanıcı sohbet platformunda yer alan herkesle veya sağ kısımdan seçmiş olduğu bir kullanıcıyla anlık mesajlaşabilmektedir.

**Sıkça Sorulan Sorular:** Metnin önceki bölümlerinde belirttiğimiz gibi, öğrencilerin sık sorduğu sorular ve bunlara verilen cevapların görüntülediği sayfaya bu seçenek yardımıyla geçilmektedir. Seçeneğin denetimi öğretim elemanı tarafından “Yönet” sekmesi altından ulaşılan yönetim ekranında yapılmaktadır (Şekil 10).

**Anketler:** Öğretim elemanları ve öğrenciler sisteme aktif durumda olan veya daha önce eklenmiş ve sonuçlanmış anketlere bu seçenek yardımıyla ulaşabilmektedir. Seçeneğin dene-

timi yine öğretim elemanı tarafından yönetim ekranında yapılmaktadır.



Şekil 10. Öğretim Elemanı Ders İçeriği Düzenleme Ekranı

**Okuma Listesi:** Öğretim elemanı tarafından sisteme eklenmiş ve öğrencilerin incelemesine sunulmuş olan kaynakların listesine bu seçenek altından ulaşılmaktadır. Diğer ders araçlarında olduğu gibi bu seçeneğin denetimi de öğretim elemanı tarafından ilgili yönetim ekranında yapılmaktadır.

### 3.3. E-Liderlik Sisteminde Öğrenci Hesabı

Sisteme bir **öğrenci** giriş yaptığında karşılaşılabilecek ilk sayfa, öğretim elemanları ile benzer yapıdadır. Öğrenci herhangi bir derse kayıtlı değilse, "Derslere gözet" seçeneği yardımıyla sistemdeki aktif dersleri tarayabilir ve kayıt olmak istediği derse seçtikten sonra kayıt isteği gönderebilir. Metnin önceki bölümlerinde bahsettiğimiz gibi süper yönetici kayıt isteğine olumlu cevap verdiği anda öğrenciye ders izni açılmış olur. Artık öğrenci kayıtlı olduğu derslerden istediğine tıklayarak ders faaliyet ekranına geçiş yapılabilir (Şekil 11).



Şekil 11. Öğrenci Hesabı İçin Derslere Gözet Ekranı

Ders faaliyet ekranı, tıpkı giriş ekranı gibi öğretim elemanlarının sahip olduğu ekran ile benzer yapıdadır. Öğrenci hesabındaki kullanıcılar sadece ders faaliyet ekranındaki ders araçlarını kullanabilmektedir. Metnin önceki bölümlerinde ders araçları hakkında bilgi verdiğimiz için, ders faaliyet ekranında yer alan diğer seçeneklerle ilgili bilgi vermek daha doğru olacaktır (Şekil 12).



Şekil 12. Öğrenci Kullanıcısı İçin Başlangıç Sayfası

Ders faaliyet ekranının sağ kısmında alt alta dört adet bölüm bulunmaktadır. Daha önce de değindiğimiz gibi, süper yöneticinin denetimi altında olan işlemlerden "Varsayılan yan menü" seçeneği aracılığıyla bu bölümlerin görüntülenme şekilleri ayarlanabilmektedir. En üstte yer alan "İçerik Gezintisi" bölümünde, öğretim elemanı tarafından eklenen ders içerikleri görüntülenmekte ve öğrenci de bu bölümü kullanarak konular arası geçiş yapabilmektedir. Öğrenci herhangi bir konu başlığına geçtikten sonra, eğer konuyla ilgili başka konu başlıkları varsa, ikinci bölüm olan "İlişkili Konular" altında görüntülenmektedir. Bu şekilde öğrenci konular arası hızlı ve bağlantılı bir gezinti imkanı yakalamaktadır (Şekil 13).

Sayfada yer alan üçüncü bölüm olan "Ara" bölümü altından, o anda içerisinde bulunan içerikte kelime bazlı arama yapılabilmektedir. Sisteme öğretim elemanı tarafından eklenmiş aktif bir anket varsa, son bölüm olan "Anket" bölümü altında görüntülenecektir. Her öğrencinin bir kez oy kullanma hakkı olduğundan dolayı, oy kullanma işlemi bir kez gerçekleştiril-

ildikten sonra ankette son durum ile ilgili bilgilendirme bu bölümde yerini alacaktır.



Şekil 13. Öğrenci İçin Çalışma İçeriği Ekranı

## 4. Sonuç

İnternet tabanlı uzaktan eğitim sistemi olan E-Liderlik sisteminde çok fazla sayıda iletişim aracı oluşturulmuştur. Bunlardan en verimli ve ideali eş zamanlı olan iletişim araçlarıdır. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin daha çok eş zamanlı iletişim araçlarını tercih ettikleri görülmektedir. E-Liderlik sisteminde bulunan bir diğer iletişim aracı ise eş zamanlı olmayan e-postadır ve tüm uzaktan eğitim sistemlerinde en çok kullanılan iletişim aracıdır. İnternet tabanlı uzaktan eğitim sistemi, günümüzde en çok tercih edilebilecek bir özelliğe sahiptir. Çünkü eğitim, istenilen zamanda ve istenilen mekanda yapılmaktadır. Bu durum çalışmalarından dolayı zaman sıkıntısı çeken yada eğitimin verildiği yerde fiziki olarak bulunamayan kişiler için önemli bir tercih nedenidir. E-Liderlik sisteminde eğitim aslında kişiye göre özelleştirilmiş bir yapıda sayılabilmektedir.

E-Liderlik sistemiyle; zaman ve mekandan bağımsız öğrenme fırsatı, hızlı ya da yavaş öğrenme gereksinimlerine yanıt verebilen bir öğ-

renme imkanı, öğretim elemanı bilgisine daha çok, hızlı ulaşma ve onunla çalışma olanağı, bireysel gereksinimlere uygun malzemelerle öğrenme imkanı, çoklu ortam olanaklarıyla birden fazla duyuya hitap eden öğrenme fırsatı, hızlı içerik güncelleme olanakları, derse yardımcı kaynak olarak engin ve hızlı erişilebilir internet kaynakları ve referanslar, öğrencinin kendi öğrenme gereksinimi doğrultusunda istediği konuyu istediği sırada ve yoğunlukta çalışabilmesi, şimdilik ücretsiz ulaşılabilen pek çok ek ders malzemesi, öğrencinin kendi öğrenmesini denetleyebilmesi, öğrenci-öğrenci etkileşimi, öğrenci-öğretim elemanı etkileşimi, hızlı geri bildirim, tekrar tekrar erişim, anketlerle değerlendirmelere katılma, istenilen bilgiyi arayarak buldurma gibi bir çok özellikler sağlanabilmektedir. E-Liderlik sisteminin kendi içerisinde her bir sekme içinde o sekmeyi anlatan yardım aracı bulunmaktadır.

E-liderlik sistemi, Türkiye'de var olan siyasi partilerin siyaset okulları için kullanılabilir özellikte ve içeriğe sahiptir. Hem siyaset okulları için hem de her alanda yönetici ve lider olmak isteyen kişiler için uygun içerik ve tasarım yapısına müsaittir. Artık günümüzde üniversitelerin dahi uzaktan eğitim sistemi geliştirmesi zorunluluk halini almışken böyle bir e-öğrenme sisteminin de kişisel gelişim ve liderlik eğitimi almak isteyen kişi ya da kişiler için de ideal olabileceği düşünülmektedir.

## Kaynaklar

1. Deperlioğlu, Ö., E-Eğitim Portalı için Gerekli Yazılımlar ve Önemi [www.enformatik.aku.edu.tr/etkinlikSunum/elearningsunu.ppt](http://www.enformatik.aku.edu.tr/etkinlikSunum/elearningsunu.ppt), 02.04.2008.

## Open Journal Systems

### İhsan Seddar Kaynar

Gazi Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü  
seddar@gmail.com

#### 1- Giriş

**Özgür yazılım**, üretilen bilginin kamusal olarak paylaşılmasında, çağın değişen yapısıyla uyumlu ürünler vererek, bilimin kamusallaşmasına yardımcı oluyor. Bu yazının konusu olan **Open Journal Systems**, akademik bir dergiye yazarın ilk taslak yazıyı yazmasından, matbaaya gidişine kadar geçen her sürecin, oluşturulan internet sayfasından yönetilmesi faaliyetini yürüten **açık kaynak kodlu** bir çözümdür. Bu süreçlerde; makalelerin değerlendirmesinin kurallara uygun olarak yapılması, hakemlere yazının gönderilmesi, imla hatalarının düzeltilmesi, basım için matbaaya giden derginin mizanpajı, derginin son halinin bütün yazılarla internetten yayınlanması, dergi sayılarının ciltlenmesi gibi daha birçok aşamadan oluşur. Böylece editöryal sürecin teknik olarak kolaylaştırıldığı gibi derginin de bir web sitesi oluşturulmuş olur.

Akademik dergi yayıncılığında son dönemde yıldızı giderek parlayan OJS'nin kullanımı günden güne daha da artmaktadır. Yukarıda saydığımız kolaylıkların yanında dergi yazarları ve hakemleri arasındaki mesafeleri ve iletişim sorunlarını ortadan kaldırması, bu yazılımı daha da cazip hale getiriyor. Bir de dergiyi çıkaran ekibin içeriğe yoğunlaşmasına yardımcı olarak; büronun tutulmasından döşenmesine internet sitesinin oluşturulmasından dizginin yapılmasına, hakemlerle ve diğer yazarlarla iletişim kurulmasına, teknik detaylarda boğulmasını önüyor.

#### 2- “Public Knowledge Project” Hakkında

**PKP**, British Columbia Üniversitesi, Simon Fraser Üniversitesi ve Stanford Üniversitesi girişimleriyle yürütülen kar amacı gütmeyen bir projedir. Professor **John Willinsky**'in gi-

rişimiyle 1998 yılında British Columbia Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde kurulmuştur. PKP'nin çatısı altında **Open Journal Systems** ve **Open Conference Systems** ile **Open Archives Harvester** ve **Lemon8-XML** gibi yazılımlar geliştirilmiştir. Bu yazılımlar akademik kaygılar dahilinde yapılan yayıncılık, dergilerin indekslenmesi, konferanslar ve bilimsel metin yazımında ortak ölçüler geliştirilmesi için kullanılabilir. Dünya genelinde bilgiye erişimi artırmak için üretilen bu yazılımların hepsi özgür yazılımın manifestosu olan GNU/GPL lisansı ile dağıtılmakta olup, kaynak kodları açıktır ve isteyen herkes onları dilediği gibi kullanabilir.

Genel olarak PKP; bilginin paylaşımı için uygun ortamların geliştirilmesi; akademik ve kamusal araştırmaların kalitesinin artırılması amacıyla başlatılan araştırma ve geliştirme girişimidir. PKP'nin ilgi alanı; geleneksel akademik çevrelerin dışında da bilimsel araştırmaların yapılması ve bunlara da kamunun erişiminin nasıl artırılacağıdır. PKP'nin çatısı altında geliştirilen yazılımların GNU/GPL ile lisanslanması da bu felsefeye gayet uygundur.

PKP'nin yazılımlarına ilginin artması, bu yazılımların **v2.0** versiyonlarının salındığı 2005 yılından sonralara rastlar. 2006 yılında, OJS'yi kullanan dergi sayısı 400'ü, OCS'yi kullanan konferans sayısı 50'yi, Harvester'ı kullanan organizasyon sayısı 4'ü geçerken, destek forumuna kayıtlı üye sayısı 350'nin üzerindeydi. 2007'de sayılar iki katına çıkarken, 2008 yılında da bu sayılar bir kat daha artmıştır.

#### 3- “Open Journal Systems” Hakkında

OJS, ilk kez 2002 yılında Kanada'da **Public Knowledge Project** girişiminin bir parçası ola-

rak geliştirilmeye başlanmıştır. 2002 yılının Kasım ayında OJS 1.0 yayınlanmıştır. Yazılımın 26 Ağustos 2008 tarihinde yayınlanan en son güncel sürümü **OJS 2.2.2**'dir. PKP'nin web sitesinde yayınlanan bilgiye göre, Ağustos 2008 itibarıyla dünya genelinde akademik dergilerin 1923 tanesi OJS kullanıyorken, bu rakam 2000'in üzerine çıkmıştır ve her geçen günde artmaktadır.

OJS, dergilerin editöryal yönetimi, yayına hazırlığı ve özellikle internetten yayını için geliştirilmiş, açık kaynak kodlu bir yazılımdır. OJS, derginin yayınlaması sürecinin her aşamasına yardımcı olur. Böylelikle derginin oluşturulmasında teknik altyapı süreçleri için harcanan süre azalarak, derginin içeriklendirilmesi ve daha kaliteli bir yayın oluşturulmasına daha çok vakit kalacaktır.

OJS, dergi yayıncılığının bilimsel ve genel kalitesini artırmak, derginin oluşum sürecini şeffaflandırmak; dergi için harcanan zamanı, enerjiyi, büro faaliyetlerini ve maliyetlerini azaltmak için dizayn edilmiştir.

OJS, internetten ücretsiz olarak indirilebileceği gibi istenilen bir sunucuya kurularak kısa bir süre içinde dergi yayına hazırlanabilir. Bir sunucuya OJS kurarak aynı yerden birden çok derginin yönetilmesi ve yayınlanması da sağlanabilir. Aynı site içinde her derginin farklı teması, görünümü ve yapısı olabilir. OJS ile bir kişi hem siteyi, hem dergiyi yönetip, tüm editöryal süreci sürdürebilir. Ya da uluslararası bir çok bölüm editörünün görev aldığı, geniş kadrolu dergilerin çıkarılmasını da sağlayabilir.

#### 4- OJS'nin ana özellikleri

1. OJS'yi yerel olarak kurabilir ve kontrol edebilir.
2. Editörler ihtiyaçlar doğrultusunda dergiyi yapılandırıp, her türlü ayarı yapabilir.
3. Bütün içerik online girilip yönetilebilir.
4. Gecikmeli açık erişim seçenekleri ve abonelik modülü mevcuttur.

5. Dünyadaki diğer sistemlere içeriğiniz kapsamlı olarak indekslenir.
6. Editör seçimli ve alan tabanlı içerik okuma araçları mevcuttur.
7. E-mail ile bildirim ve okuyucular yorum yapabilir.
8. Tamamen bağlama duyarlı (context-sensitive) online yardım ve destek mevcuttur.
9. Ödeme modülü ile dergi ücretinin kabul edilebilir.

#### 5- Yazılımın Geliştirilmesinde Kullanılan Teknolojiler

- **Object Oriented PHP:** OJS 2.x nesne yönelimli PHP kullanılarak yazılmıştır. Böylece benzer işlemler için sık sık tekrarlanan kodlarla yaratılan kod kirliliğinin önüne geçilmiş ve kullanılan Sınıflarla yüksek performans elde edilmiştir. Bu haliyle yazılımın kodları geliştirmeye açıktır.

- **Smarty Template System:** PHP için geliştirilmiş hızlı, kolay kullanılabilir ve öğrenilebilir bir tema motorudur. Böylece derginiz için kolayca farklı bir tema üreterek, varsayılan olarak gelen temayı da değiştirebileceksiniz.

- **ADODB:** Bilgiler SQL veritabanında ADODB yardımıyla saklanıyor. **ADODB** ise PHP için veritabanı soyutlama kütüphanesidir (Python için de yazılmış bir versiyonu vardır).

#### 6- Tavsiye Edilen Sunucu Yapısı

- PHP desteği (4.2.x ve sonraki sürümler)
- MySQL (3.23 ve sonraki sürümler) veya PostgreSQL (7.1 ve sonraki sürümler)
- Apache (1.3.2x ve sonraki sürümler) or Apache 2 (2.0.4x ve sonraki sürümler) or Microsoft IIS 6 (PHP 5.x ve sonraki sürümler)
- Linux, BSD, Solaris, Mac OS X, Windows işletim sistemleri

#### 7- Dil Desteği

OJS, çok dilli bir sistem olarak oluşturulmuştur. İngilizce, Fransızca, Almanca, İtalyanca,

Portekizce, Rusça, İspanyolca, ve Türkçe'den oluşan sekiz dilde tam çevirisi olan OJS'nin, aralarında Arabic, Catalan, Chinese, Croatian, Persian, Hindi, Japanese, Norwegian, Thai, Vietnamese olan on dile çevirilmesi de sürmektedir. Bütün bu çevirileri yapanlar **OJS Kullanıcı Topluluğu**'dur.

#### 8- Kurulum

Yaklaşık olarak 5.5 MB büyüklüğünde olan OJS yazılımının son sürümü PKP'nin web sitesinde [http://pkp.sfu.ca/ojs\\_download](http://pkp.sfu.ca/ojs_download) adresinden indirilebilir. Sıkıştırılmış dosya açılıp, sürücüye yüklendiğinde 30 MB'lik bir alan işgal ediyor.

Kurulum adımları izlenerek webden yayın yapan bir dergi oluşturuluyor ve bazı özelleştirmeler yapılarak aslında bir web sitesi oluşturulmuş oluyor. Böylece yazarlar çalışmalarını siteye yükleyerek, internet erişimi olan her yerden yazının değerlendirme sürecini de başlatmış oluyor. Birden çok editörün, farklı farklı yerlerden, aynı andan aynı çalışmaya erişmesi de mümkün oluyor. Aslında OJS ile kurulan web sitesi, dergi için sanal bir büro olarak çalışıyor: Yazarların çalışmalarını teslim etmesinden derginin oluşturulmasına kadar toplamda beş adımdan oluşan editöryal süreci; bu süreçleri yönetecek olan farklı yetki ve görevlere sahip aktörlerin çalışmalarını düzenliyor.

#### 9- Editöryal Süreç

Makalenin teslim edilmesinden derginin oluşturulmasına kadar toplamda beş adımdan oluşan editöryal süreç, bir ya da birden çok editör tarafından yönetilebilir.

**1. Submissions Queue (Başvuru Kuyruğu):** Bu kuyruğa eklenen yeni başvurular bir veya bir kaç editöre yönlendirilir. Öğeler burada bir editöre atanır.

**2. Submission Review (Başvuru Değerlendirilmesi):** Başvurular meslektaş görüşünden geçip, editör kararı verilir. Öğeler gözden geçirilir

**3. Başvurunun Yayına Hazırlanması:** Yazılar sayfa düzeni, mizanpaj ve prova dizgi kontrolü basamaklarından geçerek düzenlenir. Öğeler düzeltilir, sayfaya yerleştirilir yani mizanpaj yapılır.

**4. Scheduling Queue:** Makaleler yayınlanacağı bir issue'ya ya da volume'e atanır.

**5. Table of Contents (İçindekiler Sayfası):** Yayınlanmak üzere seçilmiş makaleler sıralanır ve dergi sayısı (issue) yayınlanır.

#### 10- Editöryal Roller

**Dergi Yöneticisi :** Dergiyi kurar, ayarlarını yapar ve görevlileri atar. Dergiye yeni bölüm ekleyebilir, kullanılan e-posta şablonlarını geliştirebilir, Okuma Araçları için ayarları yapabilir, sistemin oluşturduğu Dergi İstatistikleri sonuçlarını görebilir.

**Editör:** Baştan sona tüm editöryal süreci izler, başvuruları değerlendirme ve yayına hazırlık için bölüm editörlerine yönlendirir, yayına hazır makaleleri derleyip yayınlanacak sayıyı hazırlayıp, yayına verir.

**Bölüm Editörü :** Kendisine yönlendirilen başvuruların değerlendirilmesini ve yayına hazırlık sürecini yürütür.

**Sayfa Düzenleyici:** Sayfa düzenleyici kabul edilen yazıların dilbilgisi hatalarını, açıklığını, derginin bibliyografik stilini; sayfa düzeni özellikleri gibi konularda yazar ile birlikte çalışarak, mizanpajcıya teslim edilecek sayfa düzenini geliştirir. Makale temiz kopyadan dergide yayınlanacak son halini alır. Bazı dergilerde bir editör veya bölüm editörü bu görevi yürütür.

**Mizanpajcı :** Makaleyi sitede yayınlamak üzere HTML, PDF, PS gibi dosya biçimlerine çevirerek, derginin görünüm özelliklerini uygun biçime getirir. Prova dizgiyi oluşturur. OJS'de, başvuruyu yayınlanacak dosyaya çeviren ek özellikler yoktur. Genel olarak içerik yönetim sistemlerinin büyük bir kısmı sitede yayınlanan metni farklı dosya çeşitlerine otomatik olarak dönüştürebilirken, OJS kullanımında makale metnini PDF, HTML gibi formatlara dönüştürmek için bilgisayarımızda kurulu üçüncü parti yazılımlara ihtiyacımız vardır.

**Prova Dizgi Okuyucu :** Prova dizgileri yazım hataları ve biçim hataları olmaması için kontrol eder. Yazar ve prova dizgi okuyucu prova dizgi-deki yazım hatalarını, biçimlendirme hatalarını mizanpajcıya bildirerek düzeltmesini sağlarlar.

**Hakem :** Hakem bir başvuruyu değerlendirmek üzere bölüm editörü tarafından seçilir. Hakemlerden dergi sitesini kullanarak başvuruyu değerlendirmeleri istenir, ancak bazı dergiler yazıyı e-posta ekinde göndererek de değerlendirme isteyebilirler. Hakemler editörler ve yazarlar için istenilen elektronik dosyaları siteye yükleyebilirler. Dergi politikalarına uygun ise, hakemler editörler tarafından puanlanarak, hakem havuzu izlenebilir.

**Yazar:** Yazarlar dergi sitesini kullanarak üye olabilir ve yazılarını doğrudan gönderebilirler. Yazarlardan yazılarını yüklemeleri ve dizin işlemleri için kullanılacak metadata girmeleri beklenmektedir. Yazarlar yazı dışında ayrıntılı resimler, veri setleri, deney araçları gibi yazı ile ilgili ek dosyalar da yükleyebilirler, bu dosyalar yazıyı zenginleştirdiği gibi çalışmaların meslektaşlar ile tüm açıklığıyla paylaşılmasını kolaylaştırır. Yazarlar yazının editöryal süreçte hangi basamakta olduğunu izleyebilirler, basıma hazırlıkta sayfa düzeni ve prova baskının kontrolüne katılırlar.

**Okuyucu:** Okuyucu olarak abonelik gerektiren dergilerde abone olanlar, açık erişimli dergilerde ise siteye okuyucu olarak üye olmuş kişiler anılmaktadır. Üye olan okuyuculara her yeni sayı çıktığında derginin içindekiler sayfasını içeren bir e-posta gönderilebilir.

**Abonelik Yöneticisi:** Abonelik yöneticisi derginin abonelik tiplerini ve abonelik işlemlerini yürütür.

## 11- Okuma Araçları (Reading Tools)

Okuma Araçları, bir yorumlama, değerlendirme ve okunanların araştırılması kullanımı bağlamının oluşmasında hem tecrübeli hem de tecrübesiz okuyuculara yardımcı olmayı amaçlar. Okuma Araçları, yazarla iletişim kurulması, diğer okuyucularla paylaşım sağlama gibi ve ilgili forumlara katılma imkanı sunar.

## 12- Site içi “Arama ve Tarama”

Site içinde tüm metni hem HTML hem de PDF olarak arayabildiği gibi; yazara, başlığa, özete ve dizin terimlerine göre de arama yapılabilir.

## 13- Eklentiler (Plugins)

Topluluk tabanlı bütün projelerde olduğu gibi OJS’de de ana yapıdaki kodlara dokunmadan geliştirilip sisteme entegre edilebilen **plugin** mimarisi de mevcuttur. Google Scholar ve PubMed Central indeksleme, yeni eklenen içeriğin kolaylıkla takip edilmesini sağlayan RSS/Atom beslemesi, istatistik tutma bunlardan bazılarıdır.

## 14- Multimedia Desteği

Web 2.0 araçları kullanılarak Blip (<http://blip.tv/>), Slideshare (<http://www.slideshare.net/>), ve Houndbite (<http://www.houndbite.com/>), OJS ile kurulan siteye doğrudan video sunuş ve ses dosyaları yerleştirilebilir. Ya da basit html dosyaları hazırlayarak da, bunları OJS kodlarına gömebilirsiniz.

**Not:** OJS’nin internet sitesinde çok sayıda yardımcı döküman vardır. Bu yazı yazılırken PKP’nin web sitesindeki yazılardan, OJS Help dosyasından ve özellikle John Willinsky’nin yazdığı “Open Journal Systems: An Example of Open Source Software for Journal Management and Publishing” makalesinden yararlanılmıştır. OJS kullanımında sürekli başvurulabilecek bir kaynak olarak “OJS in an Hour” dökümanı, OJS kullanımında her adımın resimli bir şekilde detaylı açıklamasını içeriyor.

### Bağlantılar:

- PKP: <http://pkp.sfu.ca>
- OJS: <http://pkp.sfu.ca/ojs>
- Destek Forumu: <http://pkp.sfu.ca/support/forum/>
- ADOdb: <http://adodb.sourceforge.net/>
- Smarty Template Engine <http://www.smarty.net/>

## Fırat Üniversitesi Hastanesi Dinamik Web Sayfası

Ayhan Akbal<sup>1</sup>, Erhan Akbal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Bölümü, Elazığ

<sup>2</sup> Fırat Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Elazığ

ayhanakbal@gmail.com, erhanakbal@gmail.com

**Özet:** Fırat Üniversitesi hastanesi Elazığ başta olmak üzere bölgesinde bulunan Bingöl, Tunceli, Muş ve diğer illere hizmet veren köklü bir hastanedir. Bu projede amaç, bölgede yaşayan insanlara hastanede verilen hizmetleri en iyi şekilde duyurmak, hastanede verilen tıbbi tedavi ünitelerini tanıtmak, uzmanlık alanlarına göre hastanede bulunan öğretim üyeleri ve uzmanlık alanlarının tanıtılması, hastaneye gelecek olan hastalara hastanede verilen diğer hizmetlerden (telefon, refakat, otopark, ulaşım gibi) haberdar etmek, laboratuvar sonuçlarını web üzerinden hastalara bildirmek, sağlık sektöründe gelişen olayları haber vermek, online bilgi edinme sistemi, hastanede çalışan personelleri bilgilendirmek ve bu sitenin dinamik olarak kolay bir şekilde yönetilmesini sağlamaktır.

### 1. Giriş

İnternet günümüzde en yaygın, en ucuz iletişim aracıdır. Özellikle internetin son yıllarda hızlı gelişimi, her eve internetin girmesi ile birlikte haberleşme, iletişim ve bilgi paylaşımında oldukça hızlı bir artış olmuştur. İnternetin hızla yayılmasına paralel kişi, kurum ve kuruluşlar kendilerini bu platformda temsil etmeye başlamışlardır.

Sağlık sektöründeki hızlı gelişmelere paralel olarak sektördeki tüm kurum ve kuruluşlarda kendilerini en iyi temsil edecek web sayfaları tasarlamaya başlamışlardır.

Kişiler doğru ve iyi bir tedavi hizmeti alabilmek için internet üzerinden araştırma yapmakta, hastanelerin web sitelerini gezerek bilgi topluyarak en iyi hizmeti alacaklarını düşündükleri hastanelere yönelmektedir.

Bu çerçevede Fırat Üniversitesi Hastanesi bölgesinde oldukça güçlü ve köklü bir hastanedir. Hastane kurulduğu 1985 yılından beri bölgesinde hep ilkler gerçekleştirmiş bir hastane konumundadır. Hastanemizin verdiği hizmetlerin etkin bir şekilde bölge insanına ulaştırabilmek amacıyla dinamik etkileşimli bir web sitesi tasarlanmıştır.

Web sitesinde tüm hastaların ihtiyaçları olacak bilgiler, hastanede verilen tıbbi birimler ve bu birimlerin detaylı bilgileri bulunmaktadır.

Hastanede görev yapan öğretim üyesi doktorların, tüm listesi, isime göre listesi ve çalıştıkları birimlere göre doktorlar listelerine ulaşabilmektedir.

Hastaneden faydalanmak isteyen insanlar web sitesinde, ulaşım, hasta hakları, ziyaret saatleri, refakatçi olma, diğer hizmetlerimiz (otopark, banka ve atm bilgileri, kantin-kafeterya ve diğer bilgiler) ve hastanemizde çalışan tüm doktorların, idari personelin ve diğer tüm birimlerin telefonları ve nöbetçi eczaneler gibi bilgilere ulaşabilmektedirler.

Ayrıca bilgi edinme yasası gereği hastaneye internet üzerinden başvuru yapıp bilgi talebinde bulunmaktadır.

Web Sayfası ASP dili ile hazırlanmış, veritabanı olarak MS-SQL kullanılmıştır. Windows 2003 server üzerinde çalışmaktadır.



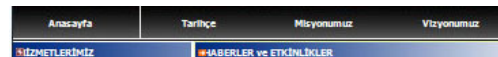


Şekil 1. Fırat Üniversitesi Hastanesi Web Sayfası

## 2. Kullanıcı Arayüzü

Dinamik web sayfası beş kısımdan oluşmaktadır. Bunlarda birincisi web sitesinin üst kısmında bulunan genel menü. Bu menü kullanıcıları bilgilendirme amaçlı olarak hastanenin tarihçesi, misyonu, vizyonu, yönetimi ve iletişim

bilgilerinin bulunduğu tamamen dinamik genel kısımdır.



Şekil 2. Üst menü

İkinci kısım sayfanın sol kısmında bulunan menüdür bu menü hiyerarşik bir yapıya sahiptir ve site yöneticisi tarafından istenildiği kadar blok ekleme ve eklenen blokların sıralamalarını değiştirme imkânı sunmaktadır. Bu menüde hastanede verilen tıbbi hizmetler, hastanede hizmet veren doktorlar, hemşirelik hizmetleri, destek birimleri, hastaların sıkça sordukları sorular, hastanenin anlaşmalı olduğu kurumlar, ulaşım, bilgi edinme, hastane ilgili istatistiklerin olduğu bir menüdür.



Şekil 3. Sol menü

Üçüncü bölüm ise sayfanın orta kısmını oluşturmaktadır. Bu kısımda güncel haberler ve duyurular verilmektedir. Yönetim modülünde girilen haberler veya isteğe bağlı olarak süreli duyurular bu bölgede gösterilmektedir. Haberlerin detay sayfalarında haberlerin eklenme tarihleri, okunma sayıları gibi basit istatistiksel bilgiler tutulmakta ve kullanıcıya bilgi amaçlı verilmektedir. Yönetici kısmından girilen ve yayında kalma ve yayından çıkma tarihleri belirtilen duyurular bu sere içerisinde web sayfası üzerinden gösterilmektedir. Ayrıca ileri tarihli duyurularda yönetici sayfasından başlangıç tarihi belirtilerek kullanılabilmektedir.



Şekil 4. Orta kısım



Şekil 5. Sağ bölge

Dördüncü olarak sayfanın sağ kısmında bulunan hızlı erişim bölgesi (bu bölgede insanların ihtiyaçları olan Laboratuvar sonuçları, ulaşım bilgileri, hasta hakları, ziyaretçi ve refakatçi bilgileri, telefon rehberi ve nöbetçi eczane bilgileri bulunmakta, bu kısımda site içi arama yapılabilmektedir. Önemli linkler, gerekli belge ve dokümanların bulunduğu kısımları içermektedir.

#### 4.Tanı ve Tedavi Üniteleri

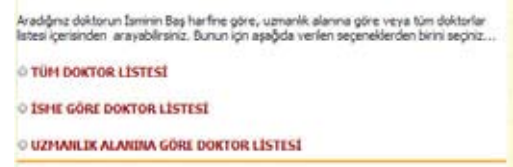


Şekil 5. Tanı ve Tedavi Üniteleri

Bu kısımda hastanede hizmet vermekte olan Tıbbi Tanı ve Tedavi birimlerin gruplandırılmış listesine ulaşılmaktadır. Tıbbi Tanı ve Tedavi birimlerinin listesi ve detaylı bilgileri verilmektedir. Yönetici sayfasından görev yaptıkları birimlere göre girilen doktorların listesine ulaşılmaktadır.

#### 5.Doktorlar

Bu menüden hastanede görev yapan doktorların listesine ulaşılabilmektedir. Hastanede çeşitli branş ve sayıda doktor çalışmaktadır. Bu menüden istenirse doktorların tüm listesine, isimlerine göre listesine ve branşlarına göre listesine ulaşılabilmektedir.



Şekil 7. Doktorlar menüsü

Bu menüden tüm doktorların seçilmesi durumunda Şekil 8 deki gibi bir ekran elde edilir.



Şekil 8. Tüm doktorlar listesi

Şekil 7 de gösterilen menüden eğer isim listesine göre doktor listesi seçilirse Şekil 9 daki gibi bir ekran çıktısı elde edilir.



Şekil 9. İsmine göre doktor listesi.

İsme göre doktor listesinden istenilen doktorun baş harfleri tıklanarak istenilen harf ile başlayan doktorların listesi alt kısımda görülebilmektedir. Eğer kişi doktorları, branşlarına göre aramak istiyorlarsa bu durumda şekil 10 daki gibi ekran çıktısı alınır.



Şekil 10. Uzmanlık alanına göre doktor listesi

Bu doktorlardan bir tanesi seçildiğinde aşağıdaki şekildeki gibi doktorlar ile ilgili detay bilgileri ekrana gelmektedir.



Şekil 11. Doktor Detay

#### 6.Bilgi Edinme

Bilgi edinme yasası uyarınca hastaneden bilgi talep etmek isteyen kişiler hastane web sitesi üzerinden sol menüden ilgili linki tıklayarak çalıştırabilecekleri bu menüden şekil 12 deki gibi bir ekran açılacaktır. Bu ekrandan talep edilen bilgiler girildikten sonra istem web sayfasında bilgi edinme sepetine düşmektedir. İlgili birim istemleri internet üzerinden ilgili şifrelerini girerek bu istemleri görmektedir.

Şekil 12' deki ekran görüntüsü üzerinden bilgilerini giren kişi bilgi edinme yasası üzerinden istediği bilgiyi girmekte ve bilgiyi hangi kanal yolu ile cevabını istediğini belirttiği takdirde istem ilgili kullanıcıya görülecektir. İlgili kullanıcı istediği takdirde yönetici panelinden ilgili linki seçerek başvuru yapan kişinin dilekçesini dilekçe formatında yazıcı çıktısını alabilmektedir.

Şekil 6. Tanı ve Tedavi Üniteleri –Detay sayfası

Şekil 12. Bilgi edinme sitesi

## 7. Telefon Rehberi

Hastanede çalışan tüm çalışanların, hastanede bulunan tüm birimlerin telefonlarına site üzerinden ulaşmak mümkündür. Rehberde insanların bir telefon rehberinden arama yapmadan girmeleri gereken bilgi sayısını bire indirdik ve tüm kriterlere göre gerekli tüm aramaları arka planda kod ile ayrıştırarak yaptık. Böylece kullanıcı arayüzünde kullanımını kolaylaştırdık. Ayrıca belli birimlerin topluca telefon rehberine ulaşmak için gerekli parametre ayarlamaları yapıldı.

Şekil 13. Telefon rehberi arama ekranı

Sıra	İsim	Birim	Telefon
1	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
2	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
3	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
4	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
5	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
6	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
7	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
8	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
9	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
10	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
11	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
12	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
13	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
14	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
15	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
16	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
17	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
18	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
19	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55
20	YÖNETİM	YÖNETİM	0424 233 35 55

Şekil 14. Telefon rehberi sonuç ekranı

## 8. Ulaşım

Hastaneye diğer çevre illerden ulaşabilmek için hastanenin uydru görüntüsü Google Earth kullanılarak web sayfasına entegre edildi.



Şekil 15. Ulaşım-Uydru Görüntüsü

## 9. Yönetici Arayüzü

Fırat Üniversitesi Hastanesi web sayfasının dinamik olarak yönetilebilmesi için bir yönetici arayüzü bulunmaktadır. Yönetici arayüzü kullanıcı adı ve şifre bilgileri ile girilmektedir. Yönetici arayüzüne bağlanan kullanıcı kendine ait kullanıcı adı ve parolası ile giriş yaptığında Sistem Yöneticisi tarafından verilen yetkilere göre yönetim modülü açılmaktadır. Örneğin kullanıcıya sadece haber modülü için yetki verildiyse kullanıcı şifresi ile girdiğinde ken-

disine sadece haber modülü görülecektir. Bu şekilde web sitesinin etkin bir şekilde kullanılması için ilgili birimlere kullanıcı adı şifresi ile birlikte web sitesi yönetimi eş zamanlı olarak tüm birimler tarafından yapılması sağlanmıştır.



Şekil 16. Yönetici Modülü

Şekildeki gibi gelen yönetici arayüzünde sol kesimde kullanıcı yetkisine göre kullanılabilecek menüler ve orta kısmında login olan kullanıcı adı soyadı ile karşılama ekranı bulunmaktadır.

Haber Başlık	Resim	HIT	Etkiyen	Durum	İşlemler
MEVZUAT KATILIM PAYI	[Resim]	43	TASARHCISIAyhan Akbal	Aktif	Silme Seçiniz... Tamamla
SİYAHİ FİNCİNİ UYGULAMA ENTELEKTÜEL HAKLAR	[Resim]	23	TASARHCISIAyhan Akbal	Aktif	Silme Seçiniz... Tamamla
Hastanemizin Web Sayfası Yönetimi...	[Resim]	133	TASARHCISIAyhan Akbal	Aktif	Silme Seçiniz... Tamamla

Şekil 17. Haberler Yönetim Modülü

Yönetici modülünde, Haber Yönetimi, Duyuru Yönetimi, Tanı ve Tedavi birimleri yönetimi, destek birimleri yönetimi, doktorlar yönetimi, Sol menü genel yönetimi, sağ menüde bulunan hızlı linkler, dokümanlar, Bilgi edinme, basında hastanemiz, Kullanıcı işlemleri gibi site ile ilgili tüm işlemleri yönetici modülü üzerinden yapılmaktadır.

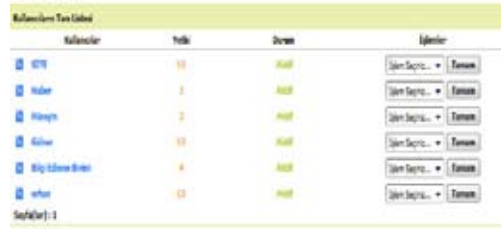


Şekil 18. Yönetim Modülü-Haber Detay

Sıra	İsim	İletişim Bilgileri	İstek	Durum	İşlemler
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...

Şekil 19. Bilgi edinme istem sayfası

Şekil 20. Bilgi Edinme Birimi, cevaplanan bilgi.



Kategoriler	Yer	Durum	İşlemler
101	10	aktif	Gözetim... Tamam
102	10	aktif	Gözetim... Tamam
103	10	aktif	Gözetim... Tamam
104	10	aktif	Gözetim... Tamam
105	10	aktif	Gözetim... Tamam
106	10	aktif	Gözetim... Tamam
107	10	aktif	Gözetim... Tamam

Şekil 10. Site Yönetimi

## 10. SONUÇ

İnternetin gelişmesine paralel olarak sağlık sektöründe de birçok gelişme olmuştur. Günümüzde bu gelişmelere paralel olarak sağlık sektörünün lokomotifini oluşturan üniversite hastaneleri web sayfaları ile de sektörde öncü olmalıdırlar. Bu çerçevede Fırat Üniversitesi Hastanesi Web Sayfası dinamik yapısı ile üzerine düşen görevi tam anlamıyla yapmaktadır.

## Hastane Bilgi Sistemleri ile E-devlet Uygulamaları Arasında İnternetin Sürekliliğinin Sağlanması

Ali Murat Ergin, Barış Önk, Vedat Fetah

Ege Üniversitesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim A.D., Bilgi ve İletişim Teknolojileri Araş. Uyg. Mer., Bornova / İzmir  
murat.ergin@ege.edu.tr, baris.onk@ege.edu.tr, vedat.fetah@ege.edu.tr

**Özet:** Ülkemizde sağlık sigortası kurumlarının tek çatı altında toplanması, 2007 yılından itibaren e-devlet yapılanmasında en önemli konu haline gelmiştir. Bu kapsamda Emekli Sandığı, Sosyal Sigortalar, Bağ-Kur gibi kurumları tek bir Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) altında toplanmıştır. Bu değişiklik ile ilgili olarak tıp bilişimini ilgilendiren konu, hasta bilgilerinin merkezi veri tabandan kontrol edilmelerinden başlayıp faturaların elektronik ortamda oluşturulmasına kadar süren sağlık bilgi işlem alt yapısının evrimleşmesidir. Bu konu bilişim alanında farklı dalları kapsamaktadır. Bu bildiride, E. Ü. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Araştırma Uygulama Merkezi ile E.Ü. Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim A.D.'nin birlikte yürüttüğü, Sosyal Güvenlik Kurumu'nun MEDULA uygulamasının internet ortamındaki devamlılığını sağlamak için Ege Üniversitesi'nin sağlık kurumlarının internet bağlantılarının yedeklediği e-devlet uygulamaları üzerinde durulmuştur.

Sistemde, hastalar sigortalı olarak sağlık hizmetinden yararlanabilmek için devletin sosyal güvenlik kurumundan takip numarası alması gerekmektedir. Hastanın takip numarası başvurduğu sağlık kurumu tarafından hasta adına alınmakta ve hastanın o gelişine ait tüm işlemler alınan takip numarası üzerinden yürütülmektedir. Sağlık hizmetini veren kurum da o takip numarası üzerinden oluşturulan faturanın bedelini almaktadır.

### 1- Giriş

Ülkemizde sigorta kurumlarının sosyal güvenlik kurumu (SGK) çatısı altında toplanmasından sonra; SGK, hizmet sunan kurum ve hasta arasındaki faturalamaya yönelik işlemlerin e-devlet politikaları kapsamında etkin bir şekilde yürütülebilmesi için hizmet veren kurum, -en azından kendi tarafında- 7/24 internet bağlantısını ayakta tutmak zorunluluğu vardır. Aksi takdirde kurumun çıkışında kaynaklanacak kesintiye yol açan bir sorun nedeniyle öncelikle hastalar daha sonra kurum mağdur olacaktır. Buna engel olmak için kurumun internet çıkışı nasıl yedeklenmelidir? Bu sorunun yanıtı, ikinci bir bağımsız hattın alınmasıdır. Yanıt oldukça basit görünmekle beraber çözüm çok da kolay değildir. Örnek çalışmamızda, bilindiği üzere Ege Üniversitesi de diğer üniversitelerimiz gibi ULAKNET üzerinden internete çıkmaktadır-

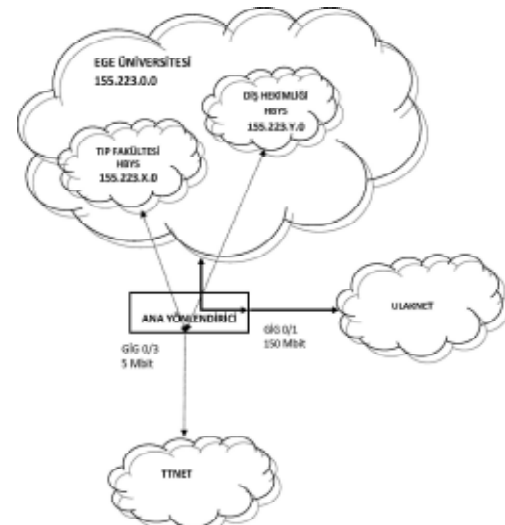
lar. Ege Üniversitesi 150 mega bitlik bir bant genişliğine sahiptir. Normalde bu değer Ege Üniversitesinin sağlık kurumlarının internet ihtiyacını fazlasıyla sağlamaktadır. Ancak ara sıra görüldüğü gibi ULAKNET bağlantısında bir kesinti ile karşılaşılrsa bu sorun nasıl aşılacaktır? Akla gelen ilk yanıt, daha küçük bir bant genişliğine sahip ikinci bir hattın alınmasıdır. Ege Üniversitesi, ikinci bağlantıyı TTNet üzerinden 5 mega bitlik bir hattı kiralarak çözüm sağlanmıştır. ULAKNET bir şekilde kesildiğinde bu 5 mega bitlik hat devreye alınmakta ve sadece sağlık kurumlarının SGK bağlantısını sağlayan sunucuları bu hizmetten yararlanmaktadır. Bu sınırlama çok gereklidir, çünkü 150 mega bit bant genişliğinin %80'ini kullanan bir kampüste 5 mega bitlik bir hat anında dolduracak ve sağlık kurumları da dahil hiçbir istemci internete erişemeyecektir. Bu açıdan trafiğin düzenlenmesi için erişim listeleri (Access-list)

kullanılmıştır. Erişim listeleri sadece belirlenen bilgisayar ağlarının bu hat üzerinden internete erişimini sağlamak ve hattın sature olmasını engellemektedir. Böylece tüm kampüsün internete erişememesi durumunda bile hasta - SGK ve hizmet sunucusu arasındaki ilişkinin sürekliliği etkilenmemektedir.

Bu çalışma kapsamında yedekleme mimarisinin nasıl oluştuğunu ikinci bölümde, karşılaşılan güçlükler ise üçüncü bölümde yer almaktadır. Sonuç ve öneriler bölümünde ise sözü edilen güçlükler için neler yapılabileceği üzerinde durulmuştur.

## 2- E.Ü. Sağlık Kurumları İnternet Bağlantılarının Yedeklemesi

Ege Üniversitesi kendi sağlık kurumlarını 2008 yılında Şekil-1 de gösterildiği gibi yedeklemiştir. Şekilden de anlaşılacağı gibi bu yedekleme mimarisinin en önemli elemanı üniversitenin ana yönlendiricisidir. Yönlendiricinin bir ara yüzü tüm kampüsü internete bağlarken, diğer ara yüz özel tanımlamar sayesinde E. Ü. sağlık kurumlarının içinde bulunduğu alt bilgisayar ağlarını internete bağlar.



Şekil - 1: Ege Üniversitesi İnternet yedekleme mimarisi

Şekil-1 deki bağlantıyı teknik olarak incelenecek olursa; ana yönlendirici (Cisco 7200 Router) üzerindeki örnek konfigürasyon:

Ara yüzler için yapılan tanımlamalar ele alındığında, iki ayrı hat için yapılan tanımlamalar Tablo 1 ve 2 de verilmiştir. Tablo-1 Gigabit 0/1, Gigabit 0/1.1 ve Tablo-2 de Gigabit 0/3 tanımlamalarına ilişkindir. Gigabit 0/1 bağlantı ara yüzü üzerinde yapılan tanım, “tanım satırından” da anlaşılacağı gibi Ulakbim ana hattı ile ilgili tanımdır. Burada ayrıca TTNet tarafından yapılan tanıma uygun olarak alt ara yüz (subinterface) yapısı kullanılmıştır.

### interface GigabitEthernet0/1

```
description Ulakbim_Metro
no ip address
duplex full
speed 1000
media-type sfp
negotiation auto
interface GigabitEthernet0/1.1
encapsulation dot1Q 110
ip address 194.27.X.X 255.255.255.252
ip access-group disardanNisan2007 in
!
```

Tablo-1: Gigabit Ethernet 0/1 ve Gigabit Ethernet 0/1.1 bağlantı tanımlamaları

Diğer TTNet hattı ise Gigabit 0/3 üzerinde sonlandırılmıştır (Tablo-2). TTNet\_disardan2008 adını verilen erişim listesi (Tablo-3) ise hangi bilgisayar ağlarının dışarıya çıkacağını belirlemektedir.

### interface GigabitEthernet0/3

```
ip address 88.255.X.X255.255.255.252
ip access-group TTNet_disardan2008 out
duplex full
speed 1000
media-type sfp
negotiation auto
ip access-group disardanNisan2007 in
!
```

Tablo-2: Gigabit Ethernet 0/3 bağlantı tanımlamaları

Erişim listesi ile izin verilen bilgisayar ağları dışındaki bilgisayar ağlarının erişimi engellenmiştir ve 5 Mb lik hattın sature olmasının önüne geçilmiştir.

```
ip access-list extended TTNet_disardan2008
permit ip 155.223.X.0 0.0.0.255 any
permit ip 155.223.Y.0 0.0.0.255 any
deny ip any any
```

Tablo-3: Erişim listesi tanımlamaları

Ana yönlendiricinin birden fazla internet bağlantısı tanımı için komşu otonom sistemlerin numaraları girilmiştir (Tablo-4)

```
router bgp 2592
no synchronization
no bgp log-neighbor-changes
network 155.223.0.0
neighbor 88.255.159.129 remote-as 9121
neighbor 194.27.0.5 remote-as 8517
neighbor 194.27.0.5 description ULAKNET
no auto-summary
```

Tablo -4: Ana yönlendiricideki BGP ile ilgili tanımlamalar

## 3- Karşılaşılan Sorunlar

Ana hat kesildiğinde yedek hat manuel olarak devreye sokulmak durumundadır. Yaşadığımız en büyük sorun da bu adımla ilgilidir. Çünkü kesilen ana hat geri geldiğinde bilgisayar ağ trafiği karışmakta ve TCP paketleri hedefe giderken ana hattı (ULAKNET) kullandıkları halde dönüşlerini yedek hat üzerinden yapmaya çalışmaktadırlar. Bu da band genişliği küçük olan yedek hattın bu trafiğe dayanamayıp sature olmaktadır. Bu konumda kuşkulanması gereken ilk husus karşılıklı çalışması gereken BGP (Border Gateway Protocol) ayarlarıdır. BGP, TCP 179 portunu kullanan ve 4. katmana (TCP katmanları) kadar çıkan bir protokol olup en önemli görevi, TCP veri paketlerinin kaynaktan hedefe doğru giderken en verimli yolun seçilmesini sağlamaktır. Bu yolun seçiminde hesapladığı metrik değerleri kullanır. Bu değerleri kendi lokal yönlendirme bilgi tabanından

aldığı gibi komşusu olan (peer) Networklardan gelen yönlendirme bilgi tabanlarını da değerlendirir ve kendi yönlendirme bilgi tabanını günceller ve hedefe giderken en düşük maliyeti (Low Cost) hesaplar. Bu en kısa yol (en az hop<sup>1</sup> sayısı) olabileceği gibi kendisine bağlı en az iki farklı komşu (multihomed) varsa ve bunlar benzer yol bilgisini sunuyorsa BGP bunların içinden en yüksek bant genişliğini tercih eder. BGP protokolünün çalışması diğer yönlendirme protokollerine (RIP) göre biraz daha karmaşıktır ve bu karmaşık yapı bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar aşağıda irdelenmiştir:

### a. iBGP Ölçeklenebilirliği

Her yönlendiricinin bir diğeriyle doğrudan konuştuğu (Full-mesh) oluşturulmuş, bir AS<sup>2</sup> (Otonom Sistem) içinde her yönlendirici diğer tüm yönlendiricilerle iBGP oturumu açarlar. Büyük bilgisayar ağlarında çok fazla sayıda oturum açılmasına neden olur. Bu durum yönlendiricinin belleğinin yetersizleşmesine sebep olur ve çok fazla MİB işlem gücü gerektirir.

### b. Kararsızlık

Yönlendirme tabloları BGP tarafından yönetilirler. Bu işlem, bilgisayar ağındaki olağan bağlantı değişikliklerinin devamlı olarak tablolara yansıtılmasına dayanmaktadır. Bunlar devre dışı kalan yönlendiricilerin kopan bağlantı bilgileri olduğu gibi, yeniden devreye alınan yönlendiricilerin oluşturduğu bağlantıların bilgileri de olabilir. Bu gibi durumlar, normal bilgisayar ağ yaşamında devamlı olan işlemlerdir. Fakat bir yönlendirici yanlış konfigür edilmiş ise veya yanlış yönetiliyorsa o çok hızlı bir şekilde düşüp/kalkma durumları arasında gidip gelmeye başlar. Bu da aynı yönlendirme

1 Bilgisayar ağları üzerinde kaynak ile hedef arasındaki yol parçalarını birleştiren bir aracı cihaz (yönlendirici)

2 Bilgisayar ağları ortamında yönlendiricisi tarafından diğer yönlendiricilerle beraber ortaklaşa anons edilen her bir özerk bilgisayar ağ sistemine verilen ad. Her özerk bilgisayar ağının aynı zamanda sınıfını da tanımlayan Bilgisayar Ağ Protokolü'nün (IP) ön tanımlayıcısına verilen benzersiz numarayla tanımlanır.

bilgisinin yönlendirme tablosuna devamlı olarak yazılıp silinmesine neden olur. Buna “route flapping” denir ve diğer tüm yönlendiricilerde aşırı aktiviteye neden olur.

#### c. Yönlendirme tablolarının büyümesi

Global yönlendirme tablolarının aşırı büyümesi İnternet ortamında BGP'nin karşı karşıya kaldığı en büyük problemlerden biridir. Bu durumlarda bazı eski model veya kaynakları (bellek, MİB) yetersiz kalan yönlendiriciler, aşırı yüklenme sonucu güvensiz duruma veya belli bir süreliğine hizmet verememe durumuna geçerler. Günümüzde bazı kurumlar normalde tek bir büyük bilgisayar ağ anons etmek yerine bilgisayar ağlarını daha küçük alt bilgisayar ağlara bölerek yönlendiricilerinde anons etmek yoluna gitmektedirler. Bu da global yönlendirme tablolarının aşırı büyümesine neden olmaktadır.

#### d. Yük dengeleme

Bu genellikle birden fazla AS bağlantısı olan (multi-homed) bilgisayar ağlarında oluşan bir problemdir. Bir multi-homed bilgisayar ağında çiftler (peer) arasında tüm geçişlerde benzer bilgisayar ağ blokları anons edildiği durumlarda, tam olarak yeterlilik gösteremeyen bir veya birkaç bağlantıda tıkanıklıklar meydana gelecektir. Çünkü dış bilgisayar ağlarında tüm seçkin yollar, kalabalık olduğu halde en uygun olarak gözüktürler ve diğer yönlendirme protokollerinde olduğu gibi BGP de kalabalık kontrolü yapamaz.

#### e. BGP Korsanlığı

Bir çift (peer) AS arasında süre gelen BGP oturumunun ele geçirilmesidir. Saldırgan, çiftlerden birine kendini BGP oturumu gibi göstererek bilgileri ele geçirip ve onları kullanarak süregelen oturumu yeniden ayarlayabilir. Bu da yönlendiricilerin yanıtılmasına neden olur. Eğer yönlendirme bilgisi olmayan bir bilgisayar ağ tanımlayıcısına dönüştürülürse, o bölgede bir kara delik olayı meydana gelir.

#### 4- Sonuç ve Öneriler

Yönlendiricisinde gidilecek hedef için birden fazla internet bağlantısı bulunduran (multi-homed) sistemlerde, bilgisayar ağlarının yük dengelemesi (load-balance) yapmasını bekleriz. Bu tip sistemlerde giden trafiğin mühendisliğini yapmak kolay olsa da gelen trafiğin mühendisliğini yapmak ve çok zordur. Bu sorunlardan birinin veya birkaçının iki hattımız da açıkken ağ trafiğimizin giderken izlediği yolun, dönerken izlediği yoldan farklı olmasını sağladığını söyleyebiliriz. Bazı giden trafiğimizin dönüşte 5 mega bitlik daha düşük bant genişliğindeki yolu seçmesi hattımızın tıkanmasına yol açtığından iki hattı da aynı anda açık tutmamız mümkün olmamaktadır. Problemin çözümünde gidiş geliş yolunu kontrol eden bilgisayar ağ yöneticilerinin kendi yönlendiricilerinde yapacakları ayarlar (örneğin MED<sup>3</sup>, prepending<sup>4</sup> gibi parametreler) olduğunu ve daha çok, deneme yanılma metodunun uygulanacağını ve bundan dolayı çözümün biraz zaman alacağını bilmek gerekir. Bu problemimizin, Ege Üniversitesi ağ yöneticilerinin, Türk Telekom ağ yöneticilerinin ve ULAKNET ağ yöneticilerinin ortaklaşa çalışmaları sonucu çözüleceğini düşünüyoruz.

#### Referanslar

[1] Comer, D. E. Computer Networks And Internets 2nd ed., Prentice-Hall, 1999.

[2] [http://en.wikipedia.org/wiki/Border\\_Gateway\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Border_Gateway_Protocol)

[3] <http://www.ciscotr.com/makaleler-border-gateway-protocol-bgp-nedir.html>

[4] <http://oreilly.com/catalog/bgp/chapter/ch06.html#77008>

<sup>3</sup> Multi-exit discriminator (Çoklu çıkış ayırıcısı) metrik değeri, iki komşu otonom sistemi arasında tanımlanır. Bu parametrenin değerinin iki otonom sistemden birisi için yüksek tutulması halinde gelen trafik diğer otonom sistemine yönelir.

<sup>4</sup> Multihomed sistemlerde bir otonom sistemin iz yolunu olduğundan daha uzun gösterme maksatlı kullanılan parametre.

## RFID Teknolojisinin Acil Müdahalede Kullanımı

### Zeydin Pala

Muş Alparslan Üniversitesi, Muş Meslek Yüksekokulu, Endüstriyel Elektronik Bölümü, Muş  
zpala@hotmail.com

**Özet:** RFID teknolojisi başta tedarik zinciri olmak üzere birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Otomatik tanımlama sistemleri arasındaki pratikliği onu bir adım daha ön plana çıkarmaktadır. Sağlık alanında da RFID teknolojisinin kullanım örneklerine rastlamak mümkündür.

Bu çalışmada RFID teknolojisinin acil müdahalede kullanılması incelenmiş ve sağladığı faydalar ortaya çıkarılmıştır. Kazalar sonucunda yaralanan kişilere yapılan müdahalelerin kayıt altına alınması ile başlayan tedavi süreci; acil müdahale yerinde, ambulânda ve tam teşekkülü hastanede devam edecektir. Bu aşamalarda geçen bir yaralıya yapılan müdahalelerin neler olduğunu ve kimler tarafından yapıldığını otomatik olarak kaydetmek ve erişmek mümkün olmaktadır. Bu işlemler için okunup yazılabilen RFID pasif etiketler ve RFID okuyucular kullanılmaktadır. Kazazede bilgilerinin internet ortamında erişilecek bir sunucuda tutulması erişim işlemlerini kolaylaştırmaktadır. Böylece yaralı yakınları daha hızlı bir biçimde istedikleri kişiye ulaşabilmektedirler.

**Anahtar Kelimeler:** RFID, acil durum, otomasyon.

**Abstract:** There has been a considerable amount of reduction in transaction costs and decrease in stock shortage with the use of Radio Frequency Identification (RFID) technology in automation. Most of the RFID networks include a wide range of automation technologies. These technologies are RFID readers, RFID writers, RFID barcode scanners, RFID smart sensors and RFID controllers. RFID technology is used many different areas especially in the supply chain. RFID technology is more useful than other automatic identification systems. In this study utilized RFID for health care and emergency action. In the future, the system will be more valuable when it becomes applicable for other incidents, such as with smaller number of injured people, or in broad area, such as earthquakes, storms, or floods.

**Key Words:** RFID, Emergency, Automation.

### 1. Giriş

RFID teknolojisi canlı ve cansızları radyo dalgaları ile tanımlayan bir teknolojidir [1]. RFID veri iletimini kablolu olarak gerçekleştiren bir teknolojidir [2]. Bununla beraber RFID tek ve basit bir teknoloji değildir. RFID etiketlerden, okuyucu ve bilgisayar ağlarından, veritabanı ve özel yazılımlardan meydana gelmektedir. RFID teknolojisinin otomasyonda kullanılması büyük faydalar sağlayacaktır [3]. RFID teknolojisinin kullanımı gittikçe lojistik, tedarik zinciri yönetimi, taşımacılık, havacılık ve sağlık

alanlarında artmaktadır. Kullanılan uygulamaların çeşitliliğinde dolayı RFID sistemler özel donanımlar ve tescilli protokoller kullanılmaktadırlar [4-14].

#### 1.1 RFID Teknolojisinin Tarihi

RFID yeni bir teknoloji olarak bilinmesine rağmen, gerçekten barkotlardan daha eski bir teknolojidir. RFID teknolojisinin ilk kullanımı, uçakları tanımlamak için II. Dünya savaşına dayanmaktadır. 1994 yılında ABD'deki bir çok araç RFID teknolojisini kullanmaktaydı. RFID uzun bir geçmişe sahip olmasına rağmen

men endüstride yaygın olarak kullanılmadı [5]. Çünkü bu teknolojisi hem pahalı ve hem de üretici firmalar arasında bir standart mevcut değildi. Bu olumsuz durum bir firmanın ürettiği okuyucuyu bir başka firma kendi etiketlerini okutamıyordu. Böylece RFID teknolojisinin endüstride yaygın olarak kullanımı bir hayli zaman aldı [6].

## 1.2 RFID Teknolojisinin Bileşenleri

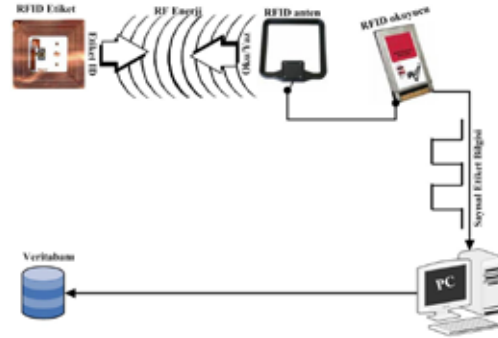
RFID, bir okuyucu ve bir etiketten meydana gelen otomatik bir tanıma sistemidir. Etiketin içinde bir mikroçipi saran bir anten Okuyucu ile etiket arasında dalgalar vasıtasıyla iletişim Okuyucunun yaydığı dalgalar bir enerji olarak mikroçiple buluşup onu harekete geçirmekte ve etiketten okuyucuya veri transferi yapılmaktadır.

Tüm bunlar belli bir mesafede, herhangi bir temas olmadan ve kablosuz olarak gerçekleşmektedir. Okuyucu aldığı veri dalgasını sayısal dalga biçimine dönüştürerek bilgisayara aktarmaktadır Bir RFID okuyucu radyo dalgaları vasıtasıyla aynı anda birden fazla etiketle haberleşebilmektedir [713].

RFID etiketleri aktif ve pasif olmak üzere iki grupta incelemek mümkündür. Aktif etiketleri besleyen bir destek ünitesi mevcut olmasına rağmen pasif etiketler için bu durum söz konusu değildir. Pasif etiketler kendi enerjilerini menziline girdikleri okuyuculardan alırlar [8-9].

## 1.3 RFID Sistemi Nasıl Çalışır?

RFID okuyucu sinyali bir açılal yada dairesel anten vasıtasıyla gönderir. Pasif etiketler bu sinyali alırlar. Kendilerini çalıştırırlar. Kendi kimlik bilgilerini modüle ederek okuyucuya geri gönderirler. Okuyucu öncelikle gelen sinyali çözer ve etiketin kimlik bilgisini bağlı bulunduğu bilgisayarın uygulamasına gönderir [10]. Alınan bu bilgi birçok işlemde kullanılmak üzere veritabanında saklanır (Şekil 1).



Şekil 1. RFID sisteminin çalışma biçimi

## 1.4 RFID Teknolojisinin Sağlıkta Kullanımı

Sağlık hizmetleri, insanın sosyal yaşamındaki en tartışmasız bileşenlerden biridir. Sağlık hizmetlerini sunan organizasyonlar bu alandaki yeterlilikleri için büyük çabalar harcamaktadırlar. Teknoloji, sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesinde hayati rol oynamaktadır [11].

RFID teknolojisi sağlık alanında kişi ve nesnelere radyo dalgaları ile tanımlamak için geniş bir kullanım alanı sunmaktadır. RFID uyumlu bir sistem vasıtasıyla hastanedeki hastalar ve çalışanlar kolaylıkla izlenebilir.

Üretim ve perakende alışverişten sonra RFID teknolojinin en çok kullanılacağı alan sağlık hizmetleridir. Bu alanda henüz başlangıç seviyesinde olmasına rağmen hasta ve servislerin yönetiminde büyük getirileri olacaktır. Acil durumlarda üç aşamalı olarak müdahale etmek işleri ve işlemleri büyük oranda kolaylaştıracaktır [12].

## 2. Sistemin Genel Yapısı

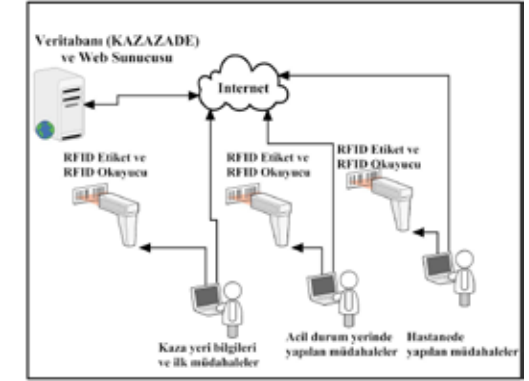
Bu çalışmada merkezi bir veritabanı kullanılarak, kazalarda yaralanan kişilere yapılan müdahalelerin neler olduğunu ve aşamalı olarak nerelere nakil edildiklerine dair bilgi bankası oluşturulmuştur. Uygulama genel olarak bilgi toplama katmanı, PC katmanı internet ve veritabanı katmanlarından meydana gelmektedir. Veri toplama katmanında RFID okuyucular, RFID pasif etiketler yer almaktadır. PC kat-

manında ise mobil bilgisayarlar ve uygulama yazılımları yer almaktadır. İnternet alt yapısı üzerinde erişilecek olan veritabanı yönetim sisteminde ise veritabanı yazılımı ve ülke çapında tüm kaza ve müdahale bilgilerinin erişileceği KAZAZEDE veritabanı yer almaktadır. Uygulamada bir yandan dananım kullanılırken diğer ayandan yazılım da kullanıldı. Donanım olarak dizüstü bilgisayarlar ve bu bilgisayarlar kablolulu yada kablosuz olarak haberleşebilecek mobil RFID okuyucular kullanıldı. RFID okuyuculardan alınan yaralı bilgileri önce mobil bilgisayardaki yerel veritabanına ardından internet altyapısı üzerinden KAAZADE veritabanına aktarıldı. Uygulama yazılım için de Microsoft C# 2008 programlama dili kullanıldı. Veritabanı ise Microsoft SQL server 2005 Express Edition sürümü vasıtasıyla idare edildi.

## 3. Sistemin İşleyişi

Sistem kaza yerine gidecek olan ambulânsta yer alması gereken mobil bilgisayarlar, uygulama yazılımı ve bilgisayara bağlı olarak kullanılacak RFID mobil okuyucular ve RFID etiketlerin hazırlanması ile çalışmaya başlar. Öncelikle kaza yerinde her bir kazazedeye birer tane RFID etiket bileklerine takılır. Bu aşamada yaralının cinsiyeti, konuşabiliyorsa adı, soyadı, yaşı, kaza yeri, ilk etapta ve kimler tarafından yapıldığı müdahaleler kaydedilir (Şekil 2). Tarih ve saat bilgileri otomatik olarak kaydedilir. Uygulama yazılımı vasıtasıyla bu bilgiler RFID okuyucu üzerinden okunup yazılabilen RFID etiketlere kaydedilir. Bundan sonra eğer yaralı ilk yardımın yapılacağı bir sağlık ocağı yada bir hastaneye kaldırılırsa o zaman burada yapılan işlemler yine RFID okuyucu ile etiketlere bir kez daha yazılır. Son olarak yaralının kaldırılacağı tam teşekküllü hastane bilgileri ve nakil biçimi de kendisine at RFID etikete yazılır. Tam teşekküllü hastanede yaralıya yapılan müdahaleler ve yaralının gerçek iletişim bilgileri de alınarak kendisine ait etikete kaydedilir. Etiketdeki bilgiler okutularak uygulama yazılımı vasıtasıyla internet alt yapısı üzerinden

erişilecek KAZAZEDE veritabanına kaydedilir. KAZAZEDE web sitesi ile bağlantı kurulan veritabanı üzerinde arama yapılarak istenen kişinin hangi hastanede olduğu ve durumunun ne olduğu öğrenilebilir.



Şekil 2. Uygulamanın genel şeması

## 4. Sonuçlar

Böyle bir sistem, doğru zamanda ve doğru yerde yaralıya yapılacakları bir plan çerçevesinde sunacaktır. Bu vesileyle hangi yaralıya neler yapılacağı hususu daha da netlik kazanacak ve yaralılara yapılacak müdahalelerin karışma ihtimali ortadan kalkacaktır. Özellikle çok yaralının bulunduğu durumlarda (Deprem ve yangın gibi) bu yöntem birçok karmaşıklık önüne geçecektir. Yaralı yakınları hastane hastane doluşmak zorunda kalmayacak ve KAZAZEDE web sitesi vasıtasıyla kendi yakınlarını anında sorgulayabileceklerdir.

## Kaynaklar

[1] Chen, J., W., 2005, A Ubiquitous Information Technology Framework Using RFID to Support Students' Learning, icalt, pp. 95-97, Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05), 2005

[2] Dowla, F., 2004. Handbook of RF & wireless technology. Elsevier, USA. Reconfigurable Architecture Workshop.

- [3] Pala, Z., Inanc, N., 2007, Automation with RFID Technology as an application: Parking lot circulation control (MSc, unpublished). Yuzuncu Yil University, Institute of Sciences, Van, Turkey.
- [4] Tung, s., Jones, A., K., 2008. Physical Layer Design Automation for RFID Systems, in Proc. of the Reconfigurable Architecture Workshop.
- [5] Landt, J., 2005. The History Of RFID, IEEE Potentials, October-December 2005, pp. 8-11. Location Based Services Vol. 1, No. 1, March 2007, 62-76
- [6] Miles, S., 2008. Introduction to RFID history and markets. RFID technology and applications, 2008, Cambridge University press.
- [7] Wei Liu et al., RFID Applications in Assets and Vehicles Tracking, The internet of things, Auerbach Publications Taylor & Francis Group 2008
- [8] Mccarth., S., and Curran., K., 2007. An RFID-enabled middleware architecture for urban gaming. Journal of Location Based Services Vol. 1, No. 1, March 2007, 62-76
- [9] Want, R., 2005. An introduction to RFID technology, Pervasive Computing, January- March 2005, pp. 25-33. [10] Yan, L., Zhang, Y., Ning, H., 2008. The internet of things. 2008, Taylor & Francis Group. [11] Wang, S., Chen, W., Ong, C., Liu, L., Chuang, Y., 2006. RFID applications in hospitals: A case study on a demonstration Rfid project in a Taiwan Hospital, Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences
- [12] Inoue ve ark., 2008, Triage with RFID tags for massive incidends, RFID Handbook application, technology, security, and privacy. 2008, Taylor & Francis Group.
- [13] Glover, B., Bhatt, H., 2006. An Introduction to RFID, Chap. 1. RFID Essentials. 1. O'Reilly. 276.
- [14] Roussos, G., 2008. Networked RFID systems, software and services. springer.

## Hasta Takip Sistemlerinde RFID Uygulaması

Osman Tan<sup>1</sup>, İlker Korkmaz<sup>2</sup>, Okan Gidiş<sup>1</sup>, Sercan Uygun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> İzmir Ekonomi Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği

<sup>2</sup> İzmir Ekonomi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

osman.tan@hotmail.com, ilker.korkmaz@ieu.edu.tr, okan\_gidis@hotmail.com, sercanuygun@gmail.com

**Özet:** Radyo Frekansı ile Tanımlama (Radio Frequency Identification, RFID), RFID etiketlerinin tanımlanması yöntemi olup çeşitli farklı radyo frekanslarında iletişim yapar. Bir RFID etiketi, ilgili nesnelere tanımlamak ve izlemek için, bir ürüne iliştilirilebilir ya da bir insan vücudunda konuşlandırılabilir. Bu çalışmada, RFID iletişimi sağlık sisteminde kullanılmıştır. Önerilen sistem, RFID okuyucusu barındıran bir PDA cihazı ile RFID etiketi barındıran bir bileklik arasında gerçekleştirilen kablosuz iletişim rahatlığı sayesinde, hastaları takip etmede yardımcı olabilir. Bu bildiri RFID iletişim standartlarını inceleyip önerilen RFID tabanlı hasta takip sisteminin tasarımını ve uygulamasını aktarmaktadır.

**Abstract:** Radio Frequency Identification (RFID), which is an identification method using devices called RFID tags, communicates within various ranges of radio frequencies. An RFID tag can be embedded into a product, or it can also be deployed on a person's body in order to identify and monitor related objects. In this study, RFID communication is used in health care systems. The proposed system can help tracking the patients with wireless communication comfort by using a Personal Digital Assistant (PDA) device, in which a type of RFID reader is connected via the compact flash slot, and a bracelet including a type of RFID tag. This paper surveys the RFID communication standards, and presents the proposed RFID based patient monitoring system design and application.

**Anahtar Kelimeler:** RFID İletişim Standartları, RFID Etiketleri, RFID Uygulaması, Hasta Takip Sistemi.

### 1. Giriş

Radyo Frekansı ile Tanımlama (*Radio Frequency Identification*, RFID), radyo dalgaları kullanılarak, bir nesnenin veya bir canlının, genellikle kimlik tanımlama bilgisi olmak üzere kendine has bazı özelliklerini, sayısal bir seri numarası ile ilişkilendirerek tanımlama yapmaya olanak sunan ve bu sayısal numaranın iletilmesini sağlayan bir iletişim teknolojisidir. RFID, özel bir etiket (*tag*) cihazı ile bu etiketi algılayabilen özel bir okuyucu cihaz arasındaki radyo frekansında iletişim altyapısını sunarak, sistem içindeki cihazların birbiri ile temas etmeden, hatta çevrede görünür dahi olmadan iletişim kurmasına imkan tanımaktadır. Bu doğrultuda, barkod sistemleri gibi, iletişimdeki

elemanların birbirini direkt görme ihtiyacı olan teknolojilerin kullanılmadığı ortamlarda büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Ucuz maliyetli RFID sistemlerinin ortak bir özelliği, RFID teknolojisini destekleyen ana elemanların hesaplama kaynaklarının kısıtlı olmasıdır [1]. Fakat, çeşitli yapıda RFID etiketler mevcut olup, ihtiyaca göre, RFID etiketlerin aynı zamanda elektronik veri taşıyıcıları olarak da kullanılabilirliği ve etiketlerin, varsa ekstra hafıza alanlarına, ilişkilendirildikleri nesnelere yönelik farklı bilgiler yazılıp okunmasına olanak sağladıkları sistemler ile hafıza kısıt sorunları azaltılabilir. Ayrıca, maliyet artırılabilirliği ölçüde, bu sistemlerin kaynakları yüksek olan bilgi sistemleri ile bütünleşik kullanılması so-



nucu okunan verilerin işlenmesi aşamasındaki işlemci ve güç kısıtları azaltılabilir.

RFID teknolojileri, günümüzde lojistik, eğitim, üretim, güvenlik ve sağlık gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu değişik alanlar için, kimlik tespiti amaçlı RFID etiket taşıyan çipler içeren pasaportlar [2], kütüphanelerde kitapların içine antenli etiketler yerleştirilerek kullanılan RFID sistemler, nesnelere veya canlıları takip etmek için üzerlerindeki etiketlerin kullanıldığı sistemler, stok ambarlarında ürün tanımlama ve takip için kullanılan otomatikleştirilmiş süreçler, otomatikleştirilmiş tedarik zinciri akış uygulamaları, belirli alanlara izinli giriş ve çıkış sistemleri, alışveriş sektöründe büyük marketlerdeki uygulamalar ve benzeri birçok uygulama örnek gösterilebilir. Ucuz maliyetinden dolayı RFID teknolojileri dünya genelinde yaygınlaşmaktadır.

RFID teknolojilerinin sağlık alanında kullanımına yönelik farklı uygulamalar da mevcuttur [3, 4]. Ayrıca, "RFID in Healthcare Consortium" [5] üyeleri, sağlık koruma sektöründe kablosuz teknolojilerin verimli ve güvenli bir şekilde kullanılmasını savunmaktadır. İnsan sağlığının önemi düşünüldüğünde hastaya ilk müdahalenin hızlı bir şekilde yapılabilmesi için bilginin doğru ve hızlı bir şekilde aktarılması ihtiyaçtır. RFID teknolojilerinin, hasta bilgi sistemleri ile bütünleşik kullanılması yoluyla, hastaların, üzerlerindeki RFID etiketleriyle tanımlanması ve hastalara ilişkin önceden kayıtlı olan bilgilerin hızlı işlenebilmesi mümkün olacaktır. Bundan yola çıkılarak, çalışmada, RFID destekli bir hasta takip sistemi tasarlanmıştır.

Gerçekleştirilmeye çalışılan bu uygulamada, RFID teknolojisi aracılığıyla, yetkili doktorların hastalarla ilgili işlerini kolaylaştırmak üzere, RFID etiketleri kullanan hastalara ait kimlik bilgilerinin güvenli bir şekilde iletilmesi ve sayısal ortamda korunması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, hasta takibi yapılan sistemlerde RFID uygulaması ile bir çözüm örneği de gösterilmek istenmiştir.

## 2. RFID İletişimi

Bu bölümde RFID iletişimde yer alan elemanlar ve iletişimde kullanılan standartlar aktarılmakta ve RFID iletişimi için kullanılan topoloji açıklanmaktadır. Ayrıca, RFID tabanlı uygulamaların gerçekleştirilebilmesi konusunda önemli bir sosyal unsur olarak görülen mahremiyet sorunu da belirtilmektedir.

### 2.1 RFID Etiketleri

RFID teknolojileri genel kategori olarak Auto-ID [6] teknolojileri altında görülebilir. MIT merkezli Auto-ID laboratuvarları [7], Elektronik Ürün Kodu (*Electronic Product Code*, EPC) [8] taşıyan ürünleri küresel ortamda izlemek üzere, İnternet benzeri ağ altyapıları geliştirmektedir. Bu bağlamda, EPC içeren RFID etiketleriyle birlikte RFID ağları da geliştirilmeye çalışılmaktadır. RFID etiketi olarak adlandırılan cihazlar, temel olarak, hafızasında EPC kodu barındıran bir mikroçip ve bir anten içerir. Çeşitli biçimlerde olup ürünlerin üzerine çeşitli şekillerde iliştilirilebilir. Örnek olarak, Şekil 1'de, 3. bölümde anlatılan sistemde hastalara takılması düşünülen, üzerinde RFID etiketi bulunan bir bileklik gösterilmiştir.



Şekil 1. RFID etiketi barındıran örnek bir bileklik.

EPC, bir seri numarası belirterek, RFID etiketi aracılığıyla iliştilirildiği nesneyi tanımlamak üzere kullanılır. Auto-ID standartlarında bir EPC, ilk 8 bit başlık, sonraki 28 bit nesnenin üreticisi, sıradaki 24 bit nesnenin cinsi, son 36 bit de ürünün tanımlayıcı seri numarası olmak üzere 96 bitlik bir bilgidir [9]. RFID etiketinin hafızasında barındırılan bu bilgi, etiketdeki anten sayesinde radyo iletişimi yoluyla bir RFID okuyucu cihazı tarafından okunabilir.

RFID etiketleri, nitelikleri açısından çeşitli standartlarda tanımlansa da uygulamalarda kullanılan özellikleri açısından, başlıca 3 tiptedir:

aktif, pasif, yarı pasif. Aktif etiketler, barındırdıkları pil gibi bir güç kaynağı sayesinde RFID okuyuculara sinyal gönderebilir. Pasif etiketler, güç kaynağı içermeyip RFID okuyuculardan gelen sinyal sayesinde etikette oluşturulan enerji ile hafızalarındaki bilgiyi yansıtır; dolayısıyla çevrede okuyucu yokken pasif durumdadır. Yarı pasif etiketler, sinyal gönderiminde aktif olup barındırdığı güç kaynağını kullanır, okuma esnasında ise pasif olup okuyucunun gönderdiği sinyal sayesinde oluşturulan enerji ile hafızasındaki bilgiyi yansıtır.

### 2.2. RFID İletişim Standartları

Önceleri, RFID etiketleri birbirinden farklı standartlarda fiziksel arayüzler ile desteklenerek de kullanılmıştır. Daha sonra, RFID etiketleri için ortak standart belirleme yolunda etkin bir rolde olan EPCGlobal [8], etiketleri, özelliklerine göre "Sınıf" (*Class*) ve bunların da altında "Nesil" (*Generation*) şeklinde numara sırasıyla sınıflandırmıştır. Bu doğrultuda, ilk olarak 2004 yılında EPCGlobal tarafından, RFID okuyucu ve etiketleri için "Sınıf 1 - Nesil 2" standardı [10] onaylanmıştır. Bu standart, ISO tarafından, uluslararası ISO/IEC 18000-6 [11] olarak düzenlenmiştir. Çeşitli frekanslardaki RFID iletişimi için EPCGlobal standartları, ISO/IEC 18000 grubu standartları olarak uyarlanmıştır. Avrupa'da ise ETSI tarafından, RFID iletişimi ETSI EN 302 208 [12] olarak düzenlenmiştir.

RFID	Düşük Frekans	Yüksek Frekans	Aşırı Yüksek Frekans
Frekans Aralığı	125-134 KHz	13.56 MHz	433 MHz 865-956 MHz 2.45 GHz
Okuma Mesafesi	< 0.5 m	< 1.5 m	< 100 m
Veri Oranı	< 1 kbps	~ 25 kbps	< 100 kbps

Tablo 1. RFID iletişim özellikleri [9].

Tablo 1'de [9], bu standartlar doğrultusunda kullanılabilen farklı frekanslardaki başlıca

RFID iletişim çeşitleri için, frekans aralıkları, etiket okunma mesafeleri, ve iletişimdeki veri aktarım oranları gösterilmektedir.

### 2.3 RFID Sistemlerindeki Topoloji

Bir nesneyi tanımlamak amacıyla nesneye iliştilirilmiş olan ilgili RFID etiketi ile RFID okuyucu arasındaki radyo iletişimini baz alan ve bu sayede en az bir RFID okuyucu kullanılarak birçok etiketin okunduğu bir uygulama, etiketlerdeki bilginin bir bilgi sisteminde işlenmesi niyetiyle çeşitli sistemlerle bütünleşik hale getirilebilir. Bu tür RFID sistemlerinde, uygulamada RFID iletişiminin gerçekleştirildiği kısımda temel elemanlar okuyucular ve etiketler olup bunların oluşturduğu bir ağ ortamındaki topoloji genellikle yıldız biçimindedir. Bu yapıda, merkezde okuyucunun bulunduğu ve bu cihazın etraftaki etiketler ile direkt olarak bir sıçramada (*hop*) haberleşebildiği bir ortam mevcuttur. Eğer okuyucu ile etiket arasındaki mesafe iletişim kurulamayacak kadar fazla ise, okuyucunun mobil tutulması ile ağ içindeki tüm etiketlere ulaşmak mümkün olabilir.

Bunun dışında, birden fazla okuyucu kullanılarak, okuyucuların bağlı bulunduğu cihazların kablolu veya kablosuz hattan birbirleriyle bağlantısının sağlandığı bir ağaç topolojisi oluşturularak, ağaçtaki her okuyucunun kendi çevresinde okuduğu bilgileri ağaçtaki ebeveyn (*parent*) okuyucuya iletilmesi ve dolayısıyla tüm bilgilerin ağacın kökündeki okuyucuya iletilmesi yoluyla, kök düğümün çıkış noktası olarak kullanıldığı ve tüm bilgilerin bu kök düğümünden bir bilgi sistemine aktarıldığı bir ağ yapısı da düşünülebilir. Fakat okuyucu elemanları barındıran hesaplama kaynakları genellikle güçlü olduğu zamanlarda böyle bir yapıya ihtiyaç duyulmayabilir, çünkü okuyucu barındıran ilk düğümün zaten ağ dışındaki dünya ile iletişim kabiliyeti mevcut olabilir. Kümeleme yapılarak küme liderlerinin haberleştirildiği veya kümeleme yapılmadan her düğümün haberleştirildiği ağaç topolojisi benzeri yapılar, okuyucu elemanları barındıran cihazların çok

küçük boyutlu ve kısıtlı kaynaklara sahip olduğu durumlarda, mesela Telsiz Duyarga Ağları (*Wireless Sensor Networks*) ile RFID sistemlerinin bütünleştirilmeye çalışıldığı durumlarda ihtiyaç olabilir.

Yıldız veya ağaç topolojisinde kullanılan bir RFID sisteminde, etiket ve okuyucu arasındaki bir sıçramalık veri iletişimi, iki düğümü farklı tipte olan ve bu düğümlerin bağlı olduğu kenarı yönlü iletişimi temsil eden bir çizge (*graph*) gibi düşünülerek de sistemin iletişim altyapısı tasarlanabilir.

### 2.4 RFID Uygulamalarında Mahremiyet

Güvenlik günümüzde her türlü yeni teknolojiye incelenmesi istenen bir unsurdur. Veri güvenliği açısından mahremiyet (*privacy*), kişisel bilgilerin gizlenmesi veya şahsa özel hiçbir bilginin açığa çıkarılmaması konusudur. RFID etiketlerinin canlılara iliştiirildiği gözleme ve takip etme uygulamalarında, örneğin hastaların RFID etiketli bilekliklerle izlendiği bir ortamda, etiketler ile okuyucular arasındaki iletişim kablosuz ortamda ve şifrelenmeden gerçekleştiriliyorsa ortamdaki veriye kötü niyetli kişilerin de erişimi mümkün olabilir. İletilen bilgi şahsa ait özel bilgi ise burada mahremiyet korunmamış durumdadır. İletilen bilgi sadece bir EPC kodu ise, ortamda, iletişimi dinleyen ve bu EPC kodu ile ilişkili bilgilerin saklandığı bilgisayara ulaşabilen bir saldırgan olabilir. Ayrıca, çeşitli güvenlik tehditleri, kablosuz ortamın doğasında zaten bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı, sosyal tepki çekebilen RFID uygulamalarında, mahremiyeti kesinlikle korumak söz konusu olamasa da mümkün olduğunca korumaya çalışan sistemler daha fazla tercih edilebilir. İlk akla gelen çözüm, veri iletişimini şifrelemektir. Bunun yanı sıra kimlik doğrulama da düşünülebilir. Maliyet düşünülerek, ek işlemler uygulamanın önemine göre seçilebilir.

### 3. RFID ile Hasta Takip Sistemi

Bu çalışmada, RFID tabanlı bir hasta takip sistemi düşünülmüştür. Olası bir hasta bilgi siste-

mi ile önerilen RFID uygulamasının birleştirilmesiyle oluşturulabilen bu sistem, doktorların, hastaların bilgilerine hızlı ve otomatik bir şekilde erişmek istediği ve bilhassa hastaların gelişen hastalık sürecinde etkileşim kuramayacak derecede sorunlu olduğu durumlarda uygun bir çözüm olarak görülmektedir. Buradan yola çıkılarak, hastaneye gelen hastaların bilgileri bir veri tabanı sistemine kaydedildikten sonra, bu bilgilerle ilişkili bir RFID etiket içeren bilekliğin hastalara takıldığı, bu doğrultuda hastaya atanan ilgili doktorun, RFID kart okuyucu destekli bir PDA cihazına yetkili erişimi ile hastaların bilekliklerindeki etiketi okuyabildiği ve bu tanımlama sonucunda PDA cihazının sunucuya erişip veri tabanından ilgili sağlık bilgilerini çekip doktora sunabildiği bir sistem tasarlanmıştır.

### 3.1 Sistemin Altyapısı

Tasarlanan sistemin iletişim altyapısı Şekil 2'de gösterilmiştir. Sistemde, RFID uygulamasının ağ yapısı yıldız topolojisinde öngörülmüş ve pasif etiketler kullanılarak tek yönlü çizge biçiminde görülebilen bir radyo frekansı iletişimi düşünülmüştür. RFID uygulamalarındaki mahremiyet unsuru da düşünülerek, iletilen etiket bilgisini koruma yolunda, PDA ile sunucu arasındaki iletişimde, sunucuya veri gönderiminde simetrik şifreleme kullanılması karar kılınmıştır.



Şekil 2. Sistemdeki iletişim ağı altyapısı.

Benzer bir sistem modeli olarak, Misic v.d. [13], sağlık sektöründe Telsiz Duyarga Ağları kullanılarak gerçekleştirilen uygulamalara yönelik olası saldırıları incelediği çalışmalarında,

bir hasta odasındaki hastalara duyurga düğümleri yerleştirilerek, duyurgaların oluşturduğu kümelerdeki liderler ile odanın baz istasyon erişim noktası arasında, fener (*beacon*) etkin modunda IEEE 802.15.4 [14] veri bağı katmanı standardı üzerinde CSMA-CD protokolüne dayalı iletişimi aktarmıştır. Bu çalışmada, sağlık sektöründeki cihazların kablosuz iletişim olarak IEEE 1073 [15] standardında desteklenmesi çalışmalarının, bu cihazların kişisel alan ağı içinde iletişim kurması noktasında, düşük veri hızlı kablosuz kişisel alan ağı protokolü olarak IEEE 802.15.4 arayüz standardında desteklenmesine doğru kaydığı belirtilmektedir. Bu anlamda RFID cihazları da frekans aralıkları desteklenebildiği ve kişisel alan ağı ortamında çalışabildiği için, IEEE 802.15.4 altyapısında kendilerine yer bulabilirler. Nitekim, IEEE çalışma gruplarından SGrfid [16], RFID ile IEEE 802.15.4 standardında, RFID cihazlarının ve duyurga düğümlerinin ortak uygulamalarda çalışabilmesi için fiziksel ve veri bağı katmanı seviyesinde standart çalışmaları hakkında incelemeler yapmaktadır.

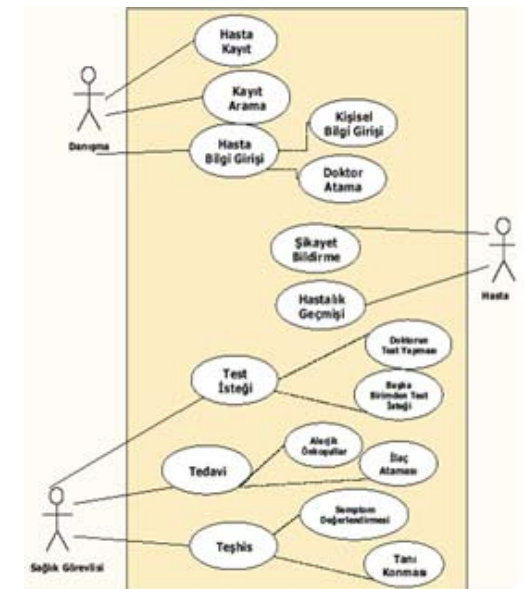
SGrfid, RFID'nin, IEEE 802 tarafından bir alt grupta standartlaştırılmasının ihtiyaç olup olmadığını da tartışmaktadır. Bunu da göz önüne alarak, var olan radyo iletişimini kullanarak gerçekleştirmeye çalıştığımız uygulamamızda, altyapıda, veri bağı katmanı olarak özel bir IEEE 802 standardı belirlenmemiş durumdadır. Uygulamamıza has olarak, RFID etiketlerinin okunuşunda yükseltici ek anten kullanılmayıp iletişim kişisel alan ağı içinde değil de, okuyucu ile etiket arasındaki 10 cm mesafe içinde gerçekleştirilmektedir. İstenirse, daha sonradan bu kısımlar değiştirilerek, sisteme anten eklenebilmesinin veya sistemin başka sistemlerle bütünleşik olarak aynı altyapıda kullanılabilmesinin mümkün olabileceği düşünülmektedir; fakat bu iş, bu aşamada, çalışmanın dışında tutulmuştur.

### 3.2 Sistemin Yazılım Tasarımı

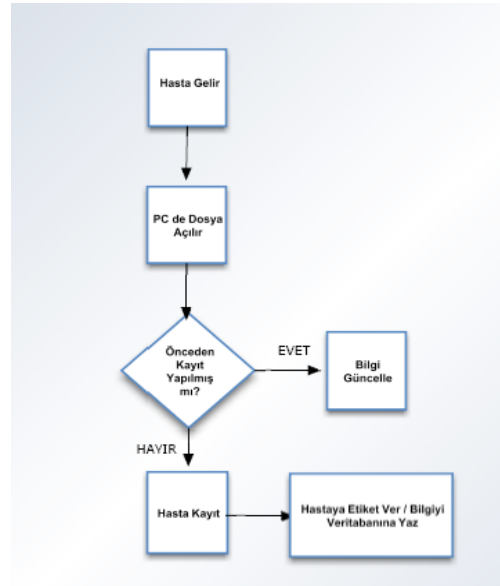
Sistemin yazılım tasarımını, hasta bilgi sistemi oluşturmaktadır. Etiket verileri RFID iletişimi

ile elde edildikten sonra, uygulamadaki bilgi sisteminde işlenebilir. Tasarlanan sistemde, bu verilerin işlendiği hasta takip sistemindeki kişilerin görevleri Şekil 3'te belirtilmiştir. Şekil 3'te danışma, hasta ve sağlık görevlisi (doktor) olarak gösterilen 3 temel aktörün rollerinden yararlanılıp yazılımda kullanılacak olan veri tabanı tabloları tasarlanmıştır. Bu doğrultuda, 4 tanesi alt tablo içerecek şekilde 8 ana tablo düşünülmüştür.

Hastaların, tasarlanan hasta takip sistemine dahil edilmesi kısmında işletilen akış süreci Şekil 4'te gösterilmiştir. Hasta, hastaneye geldiği zaman, önce danışmadaki kayıt işlemleri görevlisi tarafından hastayla ilişkili bir dosya açılır ve hastanın kaydı kontrol edilir. Hasta kaydı sistemde varsa yeni alınan ilgili bilgi veri tabanında güncellenir, hasta kaydı sistemde yoksa hastaya bir RFID etiketli bileklik verilir ve hastayla ilgili bilgiler bileklikteki etiket numarasıyla ilişkilendirilerek veri tabanına kaydedilir. Sonra, hasta ilgili sağlık görevlisine yönlendirilebilir.



Şekil 3. Sistemde yer alan kişilerin görevleri.



Şekil 4. Hastanın sisteme giriş süreci.

### 3.2 Uygulama

Sistemin gerçekleştirilmesinde kullanılan teknolojiler, temel olarak MS Visual Basic.NET, MS Visual Studio 2005 C#, Developer Express 2007, MS SQL Server 2005 ve SmartDraw 2008 yazılımlarıdır. Seçilen yazılım araçlarının, programcıya kolaylık sağlayacak arayüzler sunabilmesi ve sunucu açısından kullanıcı dostu olması amaçlanmıştır.

PDA el bilgisayarına takılan Syscan RFID etiket okuyucu kart, 13.56 MHz yüksek radyo frekansında, ek anten desteği ile 5 m çaplı alanda iletişim yapabilen bir cihazdır. Uygulanan sistemde ek anten kullanılmadığı üzere etiket ile okuyucu kart arasında 10 cm mesafe içinde etkileşim gerçekleştirilmektedir.

RFID hasta takip sisteminde uygulamada önem verilen bir diğer konu da güvenlidir. Hastanın mahremiyeti göz önüne alınarak, doktordaki PDA içindeki RFID destekli hasta takip programının çalıştırılabilmesi için, kimlik doğrulama ilk şarttır. Buradaki amaç sistemi yetkisiz kişilerden korumaktır. Sadece yetkili kişiler sistemi çalıştırabilir.

Sağlık görevlisi veya doktor, kullanıcı adını ve parolasını doğru girdikten sonra sistemi çalıştırır ve hastanın bilekliğindeki RFID etiketini PDA cihazı ile okutarak etiket içinde bulunan seri numara aracılığıyla hastanın sağlık bilgilerine veri tabanında ulaşabilir. Ayrıca ilgili gördüğü değişiklikleri, anında, PDA ile sunucu arasındaki kablosuz bağlantı üzerinden veri tabanına kaydedebilir. PDA ile sunucu arasındaki kablosuz ve mobil iletişim her iki cihazda da IEEE 802.11 kartları ile sağlanmaktadır. PDA ile sunucu arasındaki iletişimin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlamak için, hastanın bilekliğinden okunan RFID etiket numarası RC5 [17] simetrik şifreleme algoritması ile şifrelenerek veri tabanına gönderilmektedir. Veri tabanında bu şifreli bilgi çözülüp elde edilen tanımlama numarası ile ilişkili olan hastanın bilgilerine ulaşılabilir. Sistemin şu anki halinde, veri tabanından alınan hasta bilgisi, sunucudan PDA cihazına açık gönderilmektedir. Hastaya ait kimlik bilgileri gönderilmediği durumda mahremiyet açısından bir sakınca görülmeyebilir, çünkü ortamdaki sağlıkla ilişkili bilginin sahibi açık değildir. Eğer hastaya ait kimlik bilgilerinin de veri tabanından doktora iletilmesi düşünülüyorsa, sunucudan PDA cihazına gönderilen bilgilerin de şifrelenmesi ve PDA üzerinde çözülerek doktora sunulması uygun olacaktır.

### 4. Sonuçlar

RFID teknolojileri hızla gelişmekte olup RFID uygulamalarını destekleyen sistemlerin hayatı kolaylaştırma yolunda birçok alanda kullanılabildiği görülmektedir.

Bu çalışmada, RFID teknolojilerindeki kavramlar açıklanarak ilgili standartlar incelenmiştir. RFID sistemlerinin tasarımında düşünülen unsurlar belirtilip örnek bir uygulama olarak RFID iletişimi, sağlık sisteminde hasta takip amaçlı kullanılmıştır. Önerilen sisteme yönelik, RFID okuyucusunu barındıran bir PDA cihazı ile RFID etiketini barındıran bileklikler

arasında gerçekleştirilen radyo frekanslarındaki iletişim için tasarlanan altyapı ve yazılım nitelikleri aktarılmıştır.

Sistemde PDA tarafından okunan etiket bilgisinin sunucuya gönderilmesi esnasındaki şifreli iletişim, hızlı ve kolay gerçekleştirilebilmesi nedeniyle RC5 simetrik şifreleme yöntemine dayandırılmıştır. Ancak, sistemin güvenliği açısından, sunucu ve PDA arasındaki her iki yönlü iletişimde de şifreleme kullanılması ve bu şifreleme biçiminin asimetrik olması daha etkili olacaktır. Uygulama kodunun bu doğrultuda geliştirilmesine devam edilmesi planlanmaktadır.

### Kaynaklar

- [1] Sarma S.E., Weis S.A., D. W. Engels 'RFID Systems and Security and Privacy Implications', LNCS, vol.2523/2003, pp 1-19.
- [2] <http://www.sts-rfid.com/index1.html>, (29 Aralık 2008).
- [3] Li C.J., Liu L., Chen S.Z., Wu C.C., Huang C.H., Chen X.M., 'Mobile Healthcare Service System Using RFID', IEEE International Conference on Networking, Sensing and Control', vol.2, 2004, pp 1014-1019.
- [4] Wang S.W., Chen W.H., Ong C.S., Liu L., Chuang Y.W., 'RFID Application in Hospitals: A Case Study on a Demonstration RFID Project in a Taiwan Hospital', 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, vol.8, 2006.
- [5] <http://www.rfidinhealthcare.org>, (29 Aralık 2008).

- [6] <http://www.autoidlabs.org>, (2 Ocak 2009).
- [7] <http://autoid.mit.edu/cs>, (2 Ocak 2009).
- [8] <http://www.epcglobalinc.org/home>, (2 Ocak 2009).
- [9] Ward, M., Kranenburg R., Backhouse G., 'RFID: Frequency, standards, adoption and innovation', JISC TechWatch Report, 2006.
- [10] UHF Class1 Gen2 Standard v.1.2.0, EPC-Global, 2008.
- [11] ISO/IEC 18000-6 Standard, ISO, 2004.
- [12] ETSI EN 302 208-1 V1.1.2 Standard, ETSI, 2006.
- [13] Mistic, J. Amini, F., Khan, M., 'On Security Attacks in Healthcare WSNs Implemented on 802.15.4 Beacon Enabled Clusters', CCNC 2007, pp 742-745.
- [14] IEEE Std 802.15.4™, IEEE, 2006.
- [15] Kennelly, R.J., 'The IEEE 1073 Standard for Medical Device Communications', AUTO-TESTCON, 1998, pp 335-336.
- [16] IEEE 802.15 WPAN™ RFID Study Group, <http://www.ieee802.org/15/pub/SGrfid.html>.
- [17] Rivest, R. 'The RC5 Encryption Algorithm', 2nd Int. Workshop on Fast Software Encryption, 1994.

## Sağlık-Net ve Harran Üniversitesi Uygulamaları

Yrd.Doç.Dr. İsmail Yıldız<sup>1</sup>, Engin Ertuna<sup>2</sup>, Okt. Ekrem Uçar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Harran Üniversitesi, Matematik Bölümü

<sup>2</sup> Enlil Yazılım, Yazılım Departmanı

<sup>3</sup> Harran Üniversitesi, Araştırma ve Uygulama Hastanesi

iyildiz@harran.edu.tr, engin\_ortatuna@yahoo.com.tr, eucar@harran.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada Sağlık-Net projesi ve Harran üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinde yapılan uygulamalar verilmiştir. Sağlık-NET sağlık bakanlığı tarafından yürütülen bir projedir. Sağlık kurumlarında üretilen her türlü datayı, doğrudan oluştukları yerden, standartlara uygun şekilde toplamayı, toplanan verilerden uygun sentezler yapılarak sağlık hizmetlerinde verim ve kalite odaklı, bir bilgi, iletişim ve analiz projesidir. Sağlık-NET'in amacı; hastaların “doğumundan ölümüne kadar” sağlık verilerini merkezi ve güvenli bir şekilde tutmak gerektiğinde kitlesel analizlerin yapılmasını sağlamaktır. Bunun sonucu olarak koruyucu ve tedavi edici sağlık hizmetlerinin etkinliğinin artırılması hedeflenmektedir. Sağlık-NET sayesinde sektör içinde sağlık bilişimi standartları oluşacaktır, HBYS ve HIS yazılımları, veri güvenliği ve gizlilik konularında bakanlığın sektörden beklentilerini ve sektörün uyması gereken standartları karşılamak zorunda olacaklardır. Sağlık-NET projesi 01.01.2009 tarihinden itibaren hastanemizde kullanımına başlanmıştır.

**Abstract:** In this project the applications of both the Health-NET Project and the University of Harran Research and Implementation Hospital have been given. Health-NET is a project executed by the Ministry of Health. By collecting all details produced in the health sector, direct development, collection in accordance with quality standards and by collecting data with the most accurate synthesis, this project improves efficiency and quality focused on in the health sector. The aim of Health-Net is to continue to maintain an efficient and secure health center from “birth till death” while continuing to provide mass analysis. As a result, the aim is to increase efficiency and protective therapeutic health services. With Health-Net; the health informatics standards in the sector, HBYS and HIS software, data security and confidentiality help the sector reach the standards required in the sector by the ministry. As of 01.01.2009 the Health-NET Project is being implemented in our hospital.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Net, Veri Paylaşımı, HBYS Entegrasyonu, MEDULA, ICD-10, HL7

### 1. Giriş

Sağlık-NET, sağlık kurumlarında üretilen her türlü veriyi, doğrudan üretildikleri yerden, standartlara uygun şekilde toplamayı, toplanan verilerden tüm paydaşlar için uygun bilgileri üretirken sağlık hizmetlerinde verim ve kaliteyi artırmayı hedefleyen, entegre, güvenli, hızlı ve genişleyebilen bir bilgi sistemidir. Ayrıca bu proje Sağlık Bakanlığının Sağlıkta Dönüşüm Programının bileşenlerinden birisi olan Ulusal

Sağlık Bilgi Sistemi projesi kapsamında oluşturulan ortak bir platformdur.

Burada standart olarak sözü edilen sistem Sağlık Kodlama Referans Sunucusu'dur. SKRS ile sağlık sisteminin izlenebilir, ölçülebilir ve daha kolay yönetilebilir bir yapıya kavuşturulması için ihtiyaç duyulan, kodlama ve sınıflama sistemlerini bir araya getirmektedir. [1][1][Sayfa 5]

## 2. Bölüm

Sağlık Kodlama Referans Sunucusu üzerinde yer alan her bir verinin doğruluğu ve güncelliği, Sağlık Bakanlığı'ndaki ilgili yetkili birim tarafından sağlanacaktır. Herhangi bir kod değişikliği durumunda Sağlık Kodlama Referans Sunucusunda yer alan kod listesi, yetkili kurum tarafından güncellenecektir. Referans sunucusu üzerinde yer alan kodlardaki değişiklikler, aynı anda tüm kullanıcıların kullanımına açılarak, standardizasyon problemi çözülecektir. [1][Sayfa 6]

Yani ülkenin her yerinde hastalar tanımlanırken ortak bir yapı kullanılmış olacak ve bütün hastanelerde örneğin sadece Sağlık Bakanlığında tanımlanmış Tanı Sınıflama Sistemi (ICD-10), İlaç Kodları, Klinik Kodları, Branş Kodları, Bebek İzlem Takvimi, Aşı Takvimi vb. bilgiler kullanılarak bu ortak dil aracılığıyla hastanelerin birbiri ile daha iyi konuşabilmesini sağlayacaktır.

Bütün bunların sonucunda örneğin ; Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine giden bir hastanın hastanede yaptırdığı tahlillerin sonuçları, konulan tanılar, uygulanan tedaviler gibi tıbbi geçmişine ait bilgilere Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde bulunan bir doktor hasta mahremiyeti göz önünde bulundurularak erişebilecek, böylece daha etkili tedavi planlamaları yapılabilir.

Hastanemiz ; Branş Kodları gibi kullanıcıların sıkça kullandığı kodları ilgili tanımlama ekranlarında SKRS ile eşleştirilmesini sağlayarak kullanıcı alışkanlıklarını değiştirmeden, İlaç Listeleri gibi bazı tanımları ise SKRS'dan kullanılmasını sağlayarak Sağlık Netin gereklilerini yerine getirmiştir.

## 3. Bölüm

Sağlık-NET, sağlıkla ilgili politikaların belirlenmesinde, sağlık sektöründe sorunların ve önceliklerin belirlenmesinde, önlemlerin alınmasında, sektör kaynaklarının, çalışma ve

yatırımların planlanmasında, sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesinin değerlendirilmesinde, bilimsel araştırma ve çalışmalarda kullanılmak üzere yeterli veri toplayacak ve işleyecek bir fonksiyon üstlenecektir

Bu sistem, günümüz iletişim olanaklarını kullanarak uygulanabilecek bir ortak veri tabanı üzerinden işleyecektir. Sevk zinciri bu sistemle daha etkin, hızlı ve güvenilir bir hale gelecektir. Vatandaşlık numarası gibi özgün bir referans numarasının tüm sağlık veritabanlarında ek bir öge olarak benimsenmesi farklı veri tabanlarında tutulan verilerin karşılıklı eşleştirilmesine fırsat verecektir.

Baslangıçta büyük ölçüde sağlık verisi toplama amacıyla geliştirilen veri setlerine, ileride idari ve mali veri setlerinin de eklenmesiyle daha kapsamlı bir yapı ortaya çıkacaktır.[1][Sayfa 8]

Sağlık Net ile birlikte, Sağlık Bakanlığının hastanelerden ihtiyaç duyduğu bir çok veriyi (form53, form56 v.b.) kağıt ortamında değil, internet üzerinden toplaması zaman kaybını önleyebileceği gibi, maliyetide en aza indirecektir.

Hastane Bilgi Sistemleri, Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi içerisinde tanımlanan tüm veri setlerini kapsamla yükümlü değildir. Şöyle ki; veri setleri içerisinde (1. Basamak Sağlık hizmetine) Aile Hekimliğine yönelik veri setleri de bulunduğundan, bu veri setleri kapsam dışında kalacaktır. Aynı zamanda, (Ulusal Sağlık Veri Sözlüğünde, veri seti tanımlarında belirtildiği üzere) Sağlık-Net portalı üzerinden alınması planlanan bazı veri setleride bulunmaktadır, ki bu veri setleri, istenirse Hastane Bilgi Sistemi üzerinden de gönderilebilecektir. Hastane Yönetimi, en yoğun göndermeleri gereken (sayıca çok kayıttan olusan) veri setlerini Hastane Bilgi Sistemi üzerinden göndermeyi planlayan bir yaklaşım geliştirerek, yoğun olmayan (sayıca az kayıt olusan) veri setlerinin gönderimini Sağlık-Net web portalı üzerinden gerçekleştirebileceklerdir. [1][Sayfa 8]

Sağlık Net te istenen bazı veriler gelecekte uygulanacak Merkezi Hastane Randevu Sisteminin (MHRS) de hazırlığı niteliğindedir. Merkezi Hastane Randevu Sisteminin (MHRS) amacı, hastanelerde sağlık hizmeti sunumunun verimlilik ve kalitesinin yükseltilerek vatandaş memnuniyetinin artırılmasıdır. [1][Sayfa 19]

Merkezi Hastane Randevu Sistemi [1] (MHRS) merkezi bir yazılım olarak gerçekleştirilerek, tüm hastane randevularının tek bir noktadan verilmesini sağlayacaktır. MHRS pilot uygulama ile 4 ilde başlayacak olup daha sonra Bakanlığa bağlı tüm 2. Ve 3. Basamak sağlık kurumlarını içerecek şekilde genişleyecektir. [1][Sayfa 19]

Sağlık netin getirdiği yeniliklerden birisi olan reçete girişi, ilaçla ilgili kullanım analizlerinin yapılabilmesi ve özellikle tanı-ilaç ilişkilerinin tespit edilmesi amacıyla kullanılır. Halen devam etmekte olan elektronik kimlik belgesi ve elektronik imza çalışmaları hayata geçirildiğinde, reçeteyi düzenleyen hekimin elektronik-imza kullanması ve ardından ödeyici kuruma bildirmesi söz konusu olabilecektir.

İleride yeniliklerden birisi de Sağlık Net sistemi oturduktan sonra Medula sistemi ile birleştirilmesi konusunda Sağlık Bakanlığı bünyesinde ciddi çalışmalar yapılmaktadır.

## 4. Bölüm

Sağlık Bakanlığı, bu büyük dönüşüm sürecinin başarı ile tamamlanabilmesi için Sağlık-NET Entegrasyonunun; Hastane Performans Hesaplamasında bir kriter olarak değerlendirilmesi yönünde çalışmalar yapmaktadır. Söz konusu çalışma tamamlandığı zaman; performans kriterleri ve yerine getirilmesi için gerekli son tarih bilgilerinin duyurusu yine ileride yapılacaktır. (1)[1][Sayfa 2]

Hastanelerin veriyi kaliteli elde edebilmesi ve zamanında, doğru şekilde iletebilmesi için,

kuruluş içindeki süreçlerin tekrar gözden geçirilmesinde yarar vardır. Hastanenin mevcut işletim süreçleri; mevcut HBS süreçlerinden etkilenecek şekilde değiştirilmesinde, HBS'nin entegrasyon çalışmaları sırasında değişime uğrayabilir. Bu noktada HBS süreçleri; ihtiyaç olan bilginin girişi dikkate alınarak, mantıksal olarak verinin ilişkilendirilmesi ve bu ilişkileri tanımlamayı da göz önüne almalıdır. Sonuç olarak süreçler; gereksinimler ve mantıksal bütünlük gözönüne alınarak tekrar gözden geçirilmeli ve gerekli ise revizyon yapılmalıdır.

Yasayan bir sistemde sürekli bir değişim olacağından (gerek MSVS, gerek SKRS) özellikle yazılım firmalarının ve sağlık kurumlarının, adaptasyon sürecini çok iyi isletecek yapıları kendi içerisinde kurmaları gerekmektedir.

Sağlık-NET'in ihtiyaçlarının zaman içerisinde genişleyeceği gözönünde bulundurulursa, bu tür değişikliklere cevap verebilecek dinamik yapıların hastane veya HBS sorumluları tarafından oluşturulması (mesela bu tür değişiklikleri izleyecek ve süreçleri yeniden tasarlayacak komitelerin oluşturulması), yazılım içerisinde eksik olan kısımların giderilmesi, bilgisayar kullanıcıları personele gerekli duyuruların yapılması ve eğitimin verilmesi gibi hususlar proje yönetimi mantığına yürütülmelidir. Bu tür projelerde hastane yönetiminin projeye adanmışlığı, destek ve takip çalışmaları en önemli başarı kriteri olarak görülmektedir.

Gelecek verinin doğruluğu, veri gönderme sisteminin kendisinden daha önemlidir. Yanlış veri gönderilmesinin Sağlık Sistemi üzerinde oluşturacağı sorunların yanı sıra, bu konu ile ilgili veri gönderen taraf üzerinde oluşacak yaptırımlar/dezavantajlar da sözkonusudur. Veri toplama işleminin tam olarak devreye girmesi sonrasında, toplanan veriler ile önemli plan ve politika kararları alınacağından, veri gönderen kurumları bağlayıcı sonuçlar doğabilecektir. Sözkonusu veriler, en basit anlamda hastanenin performans değerlendirmesinde kullanılaca-

ğından, hastane yönetiminin Sağlık-Net entegrasyonunu yönetim olarak dikkatle yönetmesi gerekmektedir. [1][Sayfa 21]

Sağlık Kurumları, entegrasyon sürecinde Sağlık Bakanlığı web sitesindeki e-sağlık sayfasını düzenli olarak ziyaret etmeli, bilgilendirme toplantılarını ve diğer temel dokümanları takip edecek personel görev atamasını da yerine getirmelidir.

## 5. Sonuçlar

Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi (USBS) Sağlık Bakanlığı Merkez uygulamasının, 2008 Ocak ayı itibarıyla devreye alınması planlanmaktadır. Bakanlık merkezindeki uygulama devreye alındıktan sonra, HBS'lerin USBS ile entegrasyonu sağlayabilmeleri için teknik bir engel bulunmamaktadır. Ancak bu çalışmaların yapılabilmesi için (duyurusu daha önce web sitesinde yapılmış olan) Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü dokümanında yer alan veri setleri ve veri elemanlarının toplanabilmesi, dolayısıyla Hastane Bilgi Sisteminin bu veri elemanları doğrultusunda güncellenmiş olması gerekmektedir. Yine son bölümde ifade edildiği üzere, verilerin Bakanlığa, HL7 mesaj standardı ile gönderilmesi de gerekmektedir. Bu noktada önemle altı çizilmesi gereken bir diğer nokta şudur: Sağlık Bakanlığı, düzenleyici rolü itibarıyla HBS'lerin uyması gereken standartlar konusunda getireceği her bir düzenleme için, açık rekabet koşullarının muhafazası adına sektörün gerekli hazırlıkları yapabilmesi için mutlaka makul bir süre tanıyacaktır. Firmaların yapması gereken, gelişen teknolojileri ve standartları takip ederek HBS'lerin kalitesini artırmaya devam etmektir.

Hastanelerde ilgili Minimum Sağlık Veri Setlerine ait verilerin ürettiği bölümlerde Bilgisayar vb. donanım eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, veri setleri kapsamında bir hastaneden veri gönderilmesi beklendiği halde, hastanenin o bölümünde bilgisayar bulunmamasından dolayı veri toplanamamakta

ise, hastane (Sağlık-NET entegrasyonu için hastanelere verilen mühletle dikkate alarak) donanım ihtiyaçlarının teminini planlamalıdır.

Örnek olarak, muayene aşamasında doktora veya yardımcı personelde hastanın muayene verilerini girecek bir bilgisayar yok ise, veriler toplanamayacaktır. Bu konu ile ilgili aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır; O Hastanede, veri setine baz teskil eden verileri bilgi sistemine girecek personelin bilgisayar erişimi ve eğitiminin sağlanması.

O Mevcutta böyle bir fonksiyon HBS veya parçalı HBS sistemi içerisinde yok ise, bu kişilerin kullanımı düşünülerek yazılımda ve iş süreçlerinde revizyonlar yapılması gerekir.

Bu veri setlerinin HBS içerisine alınması mümkün değil ise, Sağlık-NET portalı ara yüzlerinden bu veri setlerinin girişi yapılacağından, veri girişi yapacak kullanıcıların belirlenmesi ve kullanıcılara temel bilgisayar kullanımı eğitimlerinin verilmesi gerekir. Bu çerçevede Harran Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinde 01 Ocak 2009 itibarıyla Sağlık-Net uygulaması başlatılmıştır. Hastanemizdeki kurulu bulunan HBYS sisteminde gerekli revizyonlar yapılmış, kullanıcılara genel ve bireysel eğitimler verilmiştir.

## Kaynaklar

[1] Sağlık-Net Entegrasyonu İçin Hastane Bilgi Sistemlerinin Temel Gereksinimleri, T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI DÖKÜMANI ([http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/portal\\_pages/notlogin/dokumanlar\\_dok.htm](http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/portal_pages/notlogin/dokumanlar_dok.htm))

[2] [http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/portal\\_pages/notlogin/bilisimciler/bilisimciler\\_sagliknetileulusalsaglik.htm](http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/portal_pages/notlogin/bilisimciler/bilisimciler_sagliknetileulusalsaglik.htm)

[3] EROĞLU, E., "Hastane Otomasyon Sistemlerinde Yeni Teknik ve Teknolojiler", Şanlıurfa, 2008

## Otomatik Nesne Tanımlama, Takibi ve Yönetiminde RFID'nin Yeni Nesil Kablosuz İletişim Teknolojileri ile Birlikte Kullanımı

M. Erkan Yüksel, A. Halim Zaim

İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul  
eyuksel@istanbul.edu.tr, ahzaim@istanbul.edu.tr

**Özet:** RFID sistem tasarımlarında insan etkisi olmaksızın, dinamik bir bilginin oluşturulması, toplanması ve yönetilmesi amacı güdülmektedir. Bu nedenle, herhangi bir sınırlama getirmeksizin, daha geniş coğrafi alanlarda dinamik nesne bilgisine anında erişilebilmek, farklı nesnelere ulaşabilmek, bunları takip edebilmek ve nesnelere ait verileri ilgili birimlere yönlendirebilmek için çok daha hızlı, etkin, güvenli, geniş kapasiteli yeni haberleşme ve iletişim teknolojileri kullanılmak, çağımızın bir gereksinimi olmuştur. Dolayısıyla, nesnelere ve nesnelere ait verilerin otomatik olarak tanımlanmasında ve takibinde, veri yönetim ve analiz sistemlerinde RFID'nin kablosuz iletişim teknolojileri ile birlikte kullanımı ya da entegrasyonu GSM'de yeni teknolojilerin ortaya çıkmasına vesile olabilir. Bu çalışmada, çok geniş coğrafi alanlarda firmaların ya da kurumların iş süreçlerinde kullanabilecekleri ve yönetebilecekleri RFID tabanlı sistemler, yeni nesil kablosuz ve genişband iletişim teknolojileri incelenmiştir. Daha sonra RFID sistemlerinin farklı yapıda kablosuz iletişim teknolojileri ile birlikte nasıl kullanılacağı, kablosuz ağ sistemleri içerisinde RFID ile nesnelere yönetilmesinde farklı yazılım ve donanım gereksinimleri anlatılmıştır. Bu sistemlerin birlikte çalışabileceği alternatif ağ tasarımları üzerine çeşitli yaklaşımlar sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** RFID, RFID Etiket, Kontrol Ünitesi, Kablosuz Ağ Teknolojileri, Wi-Fi, Wimax, Gprs, Arakatman Yazılımı.

## The Usage of RFID with Next Generation Wireless Communication Technologies in Object Identification, Tracking and Management

**Abstract:** In RFID system designs, it is aimed to build, collect and manage dynamic information without any human contribution. So, it becomes a necessity to use faster, more efficient, more secure, wide capacitated new communication technologies to access the dynamic object information in wider geographical areas without any limitations, access different objects, track these objects and route the information about objects to related units. Accordingly, while identifying objects and information about objects automatically, in data management and analysis systems, usage of RFID with wireless communication technologies or the integration between them can be an opportunity for building new technologies in GSM. In this paper, RFID based systems which governments or companies can use and manage in wide geographical areas, and next generation wireless and broadband communication technologies have been investigated. Then, the different software and hardware necessities in managing objects with RFID inside of the wireless network systems and how RFID systems can be used together with different structure of wireless communication technologies have been defined. Some approaches over alternative network designs that these systems can be worked on together are presented.

**Keywords:** RFID, RFID Tag, Control Unit, Wireless Network Technologies, Wi-Fi, Wimax, Gprs, Middleware.

## 1. Giriş

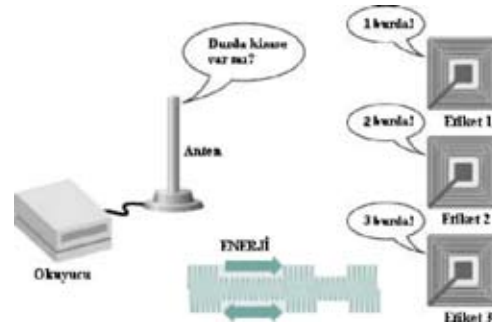
Bluetooth, ZigBee, NFC, Wi-Fi (IEEE 802.11a/b), UMTS, GPRS, EDGE, CDMA, HSCSD, WiMAX (IEEE 802.16e) gibi yeni jenerasyon mobil iletişim sistemleri hızlı internet bağlantısını ve veri haberleşmesini sağlamaktadır. Fakat amaçlar; veri iletişimi, veri/nesne izleme, veri/nesne analizi ve yönetimi ise servislerin etkin, güvenilir, hızlı ve daha az maliyetli olarak daha geniş alanlarda rahat kullanılması gerekir. RFID ile birlikte kullanılacak bu kablosuz iletişim sistemleri nesnelere arasında haberleşmeyi daha uygun hale getirebileceklerdir. Mevcut bu sistemler, mobilite, güvenlik, nesne tanımlama ve takibi, nesne data seviyeleri, servis tipleri gibi farklı ihtiyaçları karşılamak için birbirlerinden bağımsız olarak dizayn edilebilir, uygulanabilir ve çalışabilir. Bu sistemlerden bir kısmı, belirli bir coğrafik konumda, servisleri eş zamanlı olarak sağlayabilir; böylece belli bir servis alanındaki nesnelere takip edebilmek için heterojen kablosuz bir ortam sağlanabilir.

Yeni nesil kablosuz ağlardaki anahtar özelliklerden biri de kablosuz iletişimin mükemmel olmasıdır. RFID'nin kablosuz heterojen sistemlere kusursuz entegrasyonu, bu entegrasyon sayesinde sabit ve gezgin nesnelere ait dinamik verilerin otomatik olarak toplanması, izlenmesi ve yönetilmesi; satıcılar, müşteriler, servis/uygulama/içerik sağlayıcıları, kural yapıcılar ve kullanıcıları içeren kablosuz endüstri dünyasında bir yeniliğe yol açabilir.

## 2. RFID (Radio Frequency Identification)

RFID, içerisinde mikroişlemci ve anten bulunan bir etiket taşıyan nesnenin, bu etikette taşıdığı bilgiler ve kullanılan kablosuz iletişim teknolojisi (RF sinyalleri) sayesinde hareketlerinin izlenebilmesine imkan veren bir teknolojidir. RFID sistemlerinde, kablosuz iletişim

teknolojileri kullanılarak herhangi bir nesnenin otomatik olarak tanımlanabilmesi, izlenebilmesi, nesneye ait dinamik bilgilerin ya da verilerin oluşturulması, toplanması, ve yönetilmesi amacı güdülmektedir. Bu yeni teknoloji ve iletişim altyapısı ile, veri toplama, hizmet dağıtımı, nesne takibi, sistem yönetimi insan müdahalesi olmadan, nesne görünürlüğü sağlanmadan kablosuz iletişim kullanılarak gerçekleştirilmekte; hata oranı azaltılıp servis hızı ve kalitesi artırılmaktadır. RFID iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda, nesnelere ait veriler dinamik olabilecek; daha kesin, daha detaylı, daha hızlı ve güvenli bir şekilde veri akışı sağlanabilecektir [1], [2].



Şekil 1. Basit bir RFID sistemi ve iletişim

Bir RFID sisteminin kurulması için farklı yazılım ve donanım gereksinimleri bulunmaktadır. Bunlar:

1. RFID için gerekli olan donanımlar:
  - a. RFID etiketler,
  - b. Antenler,
  - c. RFID okuyucular,
  - d. Denetleyiciler/Sorgulayıcılar,
  - e. Programlayıcılar,
  - f. frekanslar ve standartlar

2. Sistemi Yönetecek Yazılım ve Arayüzler (Arakatman Yazılımları)

### 2.1 RFID Etiket

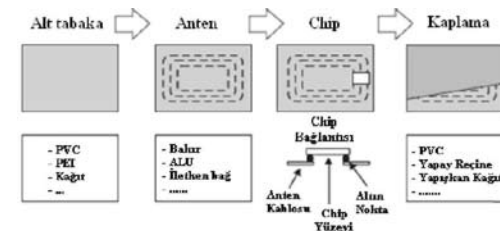
RFID etiket nesne hakkındaki bilginin depolanmış olduğu bir mikroçip, çipe bağlı bir an-

ten ve bunların üzerine kaplayan koruyucu film tabakasından oluşur. Bir çok şekil ve ebatı sahip etiketler bulunmaktadır. RFID etiketler, elektronik veri taşıyıcıları olarak kullanılır ve buldukları değişik noktalarda farklı bilgiler yazılıp okunabilir. RFID etiketindeki mikroçip 64 bit'den 8 MB'a kadar veri depolama özelliğine sahip olabilir ki bu da üzerinde bulunduğu nesnenin üretim-sevk tarihi, sipariş numarası, müşteri bilgileri, kurum/personel bilgileri, seri numarası gibi önemli verileri kolayca taşıyabileceği anlamına gelir. RFID etiketler enerji kaynağına göre pasif (pilsiz), aktif (pili) ya da yarı pasif olabilir. Aktif etiketler haberleşmek ve işlem yapabilmek için kendilerine fiziksel olarak entegre edilmiş bir enerji kaynağından yararlanırken, pasif etiketler bu enerjiyi haberleşme alanına girdikleri okuyucudan sağlamaktadır [2], [3].



Şekil 2. Örnek RFID Etiketler

RFID etiket, okuyucu tarafından görünmeden ve uzak mesafeden okunabilir. Etiket üzerindeki bilgi istenildiği zaman RFID okuyucu ile sınırsız kez değiştirilebilir. Aynı anda birçok etiket okunabilir. Etiketler ortam koşullarından etkilenmeden çalışır ve uzun ömürlüdür.



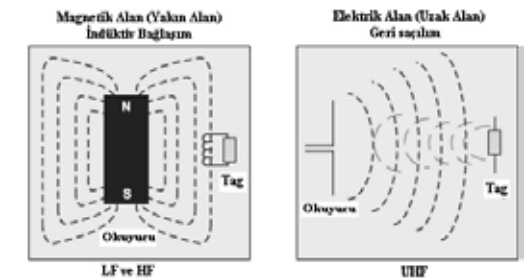
Şekil 3. RFID etiket yapısı 2.2 RFID Anten

### 2.2 RFID Anten

RFID antenler, elektromanyetik dalgaları bir sistemden alıp çevreye veren ya da çevresindeki elektromanyetik dalgalardan aldığı işaret-

lerle bir sistemi besleyen, kablosuz haberleşme sistemlerinin performanslarını artırmak için kullanılan teknolojik cihazlardır. Anten çift yönlü bir dönüştürücüdür. Bazı uygulamalarda bir anten hem alıcı hem de verici olarak çalışabilir. Bir akıllı anten dizisi, uyarlanabilir olarak gelen sinyali işleyerek gezgin iletişim kanalının uzaysal yayılım alanını en verimli biçimde kullanmayı amaçlayan birçok anten elemanından oluşabilir [4], [5].

RFID anten, "okuyucu-okuyucu", "okuyucu-etiket", "etiket-wifi", "etiket-wimax", "okuyucu-wifi", "etiket-okuyucu-wifi-wimax-gprs", "wimax-gprs-gsm" vb. gibi farklı kablosuz iletişim teknolojilerinin nesne tanımlamada kullanıldığı sistemler içerisinde haberleşmeyi sağlayan donanımdır. Birçok durumda etiket okuma menzilleri çok düşük olduğu için anten kullanımı çok önemlidir. Konsept olarak basit olmasına rağmen, antenlerin düşük güçlerde en iyi sinyal alımlarını gerçekleştirmeleri ve özel koşullara uyum sağlamaları gerekir. Antenler uygulamaların çalışacağı ortamın özelliklerine ve uygulamanın gerektirdiği mesafelere bağlı olarak, en iyi performansı sağlamak için farklı boy, şekil ve frekans aralıklarında tasarlanmalıdır [6].



Şekil 4. RFID Anten türleri

### 2.3 Okuyucu/Programlayıcı

Okuyucu, RFID etiket üzerindeki antenden sinyal olarak etiket bilgisini okuyabilen, radyo frekansı aracılığıyla üzerindeki antenden etikete sinyal yayan, gerektiğinde etikete yeni bilgilerin yazılmasını sağlayabilen bir donanımdır.

RFID okuyucu iletilmek istenen bilgiyi elektiriksel işarete dönüştürür ve gerekli işlemleri yaparak yayılacak duruma getirir. Bu işaret bir iletim hattı ile RFID antene verilir, anten de bu işareti em dalga biçiminde haberleşme ortamına aktarır. Ortamdaki dalgalar alıcı RFID anten tarafından alınarak mikroçipe aktarılır ve bilgi işareti elde edilir. Okuyucular sabit, portatif ve mobil olmak üzere üç çeşittir [1], [7], [8].

#### 2.4 Denetleyici/Sorgulayıcı

Bir sorgulayıcı, üzerinde veritabanı yazılımı, RFID sistem yönetim ve denetleme yazılımları, web servisleri, RFID uygulama arayüzleri ya da arakatman yazılımları gibi hizmetlerin/servislerin çalıştığı bir bilgisayar, sunucu ya da bu tür cihazların bağlı olduğu bir ağ sistemi olabilir. Sorgulayıcılar RFID sisteminin "beyinler"idir ve RFID arakatman yazılımını kontrol eder. Çoklu sorgulayıcıları ağ ortamında birbirine bağlamak ve merkezi olarak bilgileri işlemek için de kullanılır. Sorgulayıcı, okuyucular tarafından toplanan bir alandaki bilgileri kullanır. Sistem boyunca nesnelere hareketlerini izleme, imkanlar dahilinde bunları düzenli olarak yeniden yönlendirme (üretim uygulamalarında bantlı taşıyıcı sistemleri), sisteme yetkisiz erişimleri ya da sahtekarlıkları önlemek için etiketleri yetkilendirme, etiket kimlik doğrulaması ve denetimi yapma (kurumlarda anahtarsız giriş sistemleri), veri bütünlüğünü korumak için verileri şifreleme, hesap oluşturma (POS uygulamaları), ürün stoğunu tutma ve yeni ürün stoğuna ihtiyaç duyulduğunda tedarikçileri uyarma vb. özelliklere sahiptir [9], [10].

#### 2.5 Arakatman Yazılımı/Sistem Arayüzleri

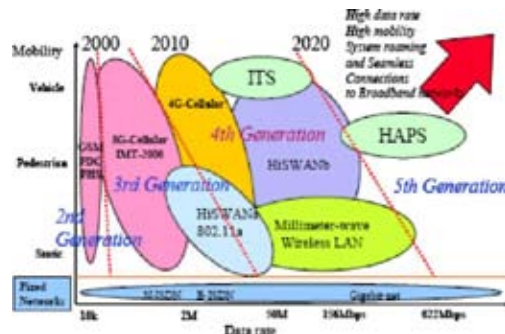
Arakatman yazılımları RFID sistemlerinin entegre edildiği kablolu ya da kablosuz iletişim ağları içerisinde bulunan etiketlerden, okuyuculardan, denetleyicilerden, ağ cihazlarından, kablolu ya da kablosuz iletişim hizmetlerinden gelen verileri yönetir. Bu verileri ağ içerisinde belli noktalarda konuşlanmış veritabanı yönetim sistemlerine (backend) aktararak ağ içerisinde veri akışını yönetir. Elektronik nesne

koduna ait bilgi hizmetleri, keşif hizmetleri ve firmaların var olan bilgi sistemleri ile iletişim için temel okuma bilgisini yöneten ve çeşitli uyarılar sağlayan bir yazılım teknolojisi.

Arakatman yazılımı veri filtreleme, okuyucu keşfi, cihaz entegrasyonu ve kontrolü, ön tedarik hazırlığı, veri yönetim ve analiz işlemlerini gerçekleştirebilir. Java, J2EE, JSP, Ajax, Css vb. web servisleri, SOA, .NET gibi standartları, veri madenciliği alanlarını kullanarak service-oriented arabirimleri destekleyebilir. Veri toplama, dönüştürme, birleştirme, kümeleme, mekanizmaları gruplama sağlayabilir. Uzaktan ön tedarik hazırlığı, veri izleme ve yönetim yetenekleri sunabilir. Arakatman yazılımları ile verinin kullanımı etkili ve faydalı yapılır, etiketlerin ürettiği bilgilerin akışları ile ilgili olan yollar standartlaştırılır, veri hacmi küçültülür, veri ağ içerisinde seçilerek iletilir ve gerçek zamanlı olarak yönetilebilir [1], [11].

#### 3. Kablosuz İletişim Teknolojileri

Yeni nesil kablosuz iletişim teknolojileri, noktadan noktaya ya da bir ağ yapısı şeklinde bağlantı sağlayan, günümüzde yaygın olarak kullanılan kablolu veya fiberoptik iletişim yapılarıyla benzerlik gösteren, yüksek hızlı ve geniş bantlı kablosuz erişim sunan ağ teknolojileridir.



Şekil 5. Kablosuz ağların gelişim süreçleri

İletişim teknolojilerindeki büyük gelişmelerle birlikte, kablosuz iletişim sistemleri tüm dün-

yada hızla yayılmakta, mobil sistemler her an, her yerden birbirleriyle iletişim kurmayı ve internete ulaşmayı istemektedirler. Bu nedenle, kablosuz ağ servisleri ve RFID sistemleri, yer ve zaman kısıtlaması olmadan konumları ne olursa olsun, nesnelere mobil sistemler aracılığı ile tanımlanabilmesini, izlenebilmesini ve nesnelere hakkında bilgiye erişimi kolaylaştırmayı sağlayabileceklerdir.

#### 3.1. Wi-Fi

Wi-Fi olarak bilinen 802.11 standardı, IEEE tarafından kablosuz yerel ağlar için geliştirilmiş bir radyo iletişim standardıdır. Wi-Fi, Bluetooth teknolojisi gibi 2.4 GHz'lik spektrumda çalışır. 100m yarıçap menzilindeki tüm Wi-Fi uyumlu cihazlarla 11 Mbps - 54 Mbps gibi yüksek hızlarda veri alışverişini gerçekleştirmektedir. Wi-Fi IEEE 802.11g, 802.11b ya da 802.11a diye bilinen telsiz teknolojilerini kullanır.

**802.11 b:** 2.4GHz ISM bandında gerçekleşen işlemler için tanımlanmıştır bir standarttır. Yüksek hızlarda daha uzak noktalara veri iletimi sağlar. Ofis ortamları, hastaneler, depolar ve fabrikalar gibi ortamlarda kullanılmaya oldukça uygundur. Özellikle kablo çekmenin tehlikeli olduğu noktalarda, mobilitenin gerekli olduğu ve orta hızlı ağ bağlantılarına ihtiyaç duyulan alanlarda kullanılır [12].

**802.11 g:** Temel olarak 802.11b standardının bir uzantısıdır. Bu standart ile birlikte veri iletim hızı 2 kat artarak saniyede 22 Mbit'e ulaşmaktadır. Böylelikle video uygulamaları da dahil olmak üzere, bir çok multimedia uygulaması desteklenebilir hale gelmektedir.

**802.11 a:** Veri iletim hızı 802.11b'ye göre 5 kat daha artırılarak saniyede 54 Mbit'e çıkarılmaktadır. Bu standardın kullanım bulacağı alanlar, yüksek veri hızlarını gerektiren sistemler ve içeriğin iletilmesi gereken durumlardır. Sağladığı çok yüksek veri hızı doğru alanlarda kullanıldığında etkili sonuçlar verebilir [12]

#### 3.2. ZigBee

IEEE 802.15.4 altyapısında ve standart sarmal ağlar ile uygulama profilleri kullanılarak kurulan kısa mesafe kablosuz ağ standardı olarak tanımlanabilir. Güvenirliği, düşük maliyeti, ve enerji tasarrufu gibi avantajları göze önüne alındığında ZigBee, PC girdi aygıtları gibi sensör ve yönetim ürünlerinin kablosuz bağlantılarında kullanılabilir. ZigBee, kablosuz iletişim kanallarının otomatik olarak aranmasına ve çok sayıda kablosuz ağın bir arada var olmasına imkân tanımaktadır. Nesnelere erişim mesafesi, iletim gücü ve çevresel etkilere bağlı olarak 10 ile 75 metre arasında değişmektedir. Verilerin akışına bağlı olarak ZigBee aygıtları derin uykuya dalarak enerji tasarrufu sağlamaktadır [13].

#### 3.3. WiMAX

Geniş bant haberleşme sistemlerinin kurulum maliyetinin yüksekliği nedeniyle ulaşamadığı kırsal bölgelerde ve veri haberleşme konusunda yeterli hizmeti alamayan alanlarda, Wi-Max teknolojisi alternatif olmaktadır. Uzun menzilli ve yüksek bant genişliğine sahip kablosuz internet erişimi sağlayan Wi-Max, kullanıcılara hız ve maliyet yönünden değerlendirilmesi gereken bir imkan sunmaktadır .

Wi-Max, mesafeye bağlı olarak aynı anda yüzlerce kullanıcıya yüksek hızlı geniş bant internet erişimi sağlayabilmektedir. Bu aynı zamanda diğer servislerin kapsama alanına olan tüketiciler için de geniş bant bağlantı seçeneklerinin artması anlamına gelmektedir. Bu avantajlarının yanında WiMAX, mevcut kablosuz iletişim sistemlerinin gelecekte 3. ve 4. kuşak mobil iletişim teknolojileriyle (3G-4G) birlikte kullanılabilmesi için ortak bir platform hazırlanmaktadır. Bu sayede geniş bant bağlantı imkanı sağlayan 3. kuşak cep telefonları, kablosuz yerel Wi-Fi ağları, Bluetooth, GPRS, ZigBee, RFID ve WiMAX üzerinden bağlantı kuran cihazlar aynı platform üzerinde yer alabilecekler. Bu da yeni iş modellerini mümkün hale getirecektir.



**802.16 a:** 2-11GHz frekans aralığını kullanan, sabit bilgisayarlar arasında telsiz internet erişimini sağlayan standart olarak geliştirilmiştir. KabloNET ve DSL'in ulaşamadığı noktalar için uygulanma alanı bulmuştur. Haberleşme için alıcı-verici sistemler arasında doğrudan görüş (LOS) koşullarına gerek duymaz. Söz konusu standart 2.5GHz, 3.5GHz ve 5.8GHz frekanslarının kullanılması ile 50km uzaklıklarda bile 70Mb/s bant genişliğinde internet erişimine olanak tanımaktadır [14].

**802.16 b:** Kullanılan spektrum artırılarak 56GHz frekans bandına çıkarılmıştır. QoS desteği sağlanmıştır. Böylece WiMAX'in gerçek zamanlı ses ve video uygulamalarında yüksek performansla çalışması mümkün olmaktadır [15].

**802.16 c:** 10-66GHz frekans aralığında çalışan WiMAX standardıdır. Farklı üreticilere ait sistemlerin bir arada çalışmasına olanak tanır.

**802.16 d:** Alıcı-verici haberleşmesi için doğrudan görüş hattının gerektiği ya da gerekmediği koşullarda haberleşme mümkün olmaktadır.

**802.16 e:** Sabit ve hareketli sistemler arasında haberleşmeyi ve hızlı internet erişimini sağlamaktadır. Hareketli sistemler arasında haberleşmenin sürekliliğinin sağlanabilmesi için hızlı aktarma teknikleri bu standartla sağlanmaktadır. Çalışma aralığı 2.3GHz ve 2.5GHz'dir [15].

### 3.4 GPRS

GPRS, verilerin mevcut GSM şebekeleri üzerinden saniyede 28.8 ilâ 115 kb'lık hızlarda iletebilmesine imkân veren, cep telefonu ve mobil cihaz kullanıcılarına kesintisiz İnternet bağlantısı sunan paket tabanlı bir mobil iletişim sevisidir. GPRS, mobil iletişim teknolojisinde halen kullanılan devre anahtarlamalı (circuit-switched) yani kullanıcıya tahsis edilen bir tek hat üzerinden sürekli bağlantı yerine paket anahtarlamalı (packet switched), aynı hattı birden çok kullanıcının paylaştığı

bir bağlantı kullanan teknolojidir. GPRS teknolojisi, kullanıcıya yüksek erişim hızının yanı sıra, bağlantı süresine göre değil de gerçekleştirilen veri alışverişi miktarı üzerinden tariflendirilen ucuz iletişim olanağı sağlamakta ve böylelikle "sürekli bağlantıda, sürekli gerçek zamanda" anlayışını sunmaktadır. GPRS teknolojisini kullanabilmek için mobil şebeke ve servis sağlayıcı altyapısı, bu altyapıya entegre GPRS donanım ve yazılımlar, GPRS uyumlu mobil cihazlar gereklidir [16], [17].

### 3.5 EDGE

GSM sisteminde, GPRS altyapısını kullanarak veri iletim hızının yaklaşık olarak üç katına çıkartılabilmesine olanak sağlayan teknolojidir. GPRS altyapısını kullanabilmek için gerekli olan operatör aboneliklerinden farklı bir abonelik gerektirmeden data hızını arttırması en önemli avantajıdır. Her an alınan ve gönderilen verinin hızı, baz istasyonlarındaki yoğunluğa, telefonunuzda bulunan modem'in terminal sınıfına göre değişiklik gösterebilir. EDGE, GSM şebekesi üzerinden veri "paketleri" gönderen GPRS servisine dayanır. Paket anahtarlaması, yapboz bulmaca gibi çalışır. Veri birçok parçaya bölünür; sonra şebekeler üzerinden gönderilerek diğer uçta tekrar birleştirilir [17].

### 3.6 UMTS

UMTS klasik frekans veya zaman çoklu iletişim (multiple access) tekniklerinden prensip olarak çok farklı olan kod çoklu iletişim CDMA (Code Division Multiple Access) teknolojisini kullanır. Bir çeşit dağılık frekans (spread spectrum) tekniği olan bu teknolojiye kullanıcılar 5MHz genişliğindeki aynı banttan haberleşirler. Her vericinin sinyali özgün bir yonga koduyla çarpılarak (bu kodun hızı 3.84 Mchips/s) 5MHz genişliğindeki spektruma yayılır. Alıcı da bu spektruma yayılmış sinyali aynı yonga koduyla çarparak veriyi elde eder [18], [19].

**3.7 CDMA (Code Division Multiple Access)** Spread-spectrum teknolojisini kullanan bir

iletim teknolojisidir. CDMA'de kullanıcıların adeta farklı diller konuşması sağlanır. Yani aynı dili konuşanlar anlaşabilir mantığından hareketle farklı kullanıcılara farklı kullanıcı kodları verilerek farklı kanallar oluşturulması sağlanır. CDMA, normal sabit gsm abonelerinin cihazlarını sim kartsız klasik cep telefonları gibi yanlarında gezdirebilmelerini ve ülkenin her yerinden kullanabilmelerini sağlayan bir sistemdir. CDMA teknolojisi sayesinde çok yüksek hızda veri kablosuz olarak taşınabilmektedir. Özellikle çok yüksek hızlarda İnternet bağlantısı sağlamaktadır[20].

### 4. RFID Sistemlerinin Yeni Nesil Kablosuz İletişim Teknolojilerine Entegrasyonu ve Alternatif Sistemler

Çok geniş coğrafi alanlarda nesnelere ait işlemlerin, hizmetlerin izlenebilmesine, veri yönetiminin kolaylaştırılmasına, nesnelere hakkında detaylı bilgilerin diğer sistemler ile paylaşılmasına ihtiyaç duyulabilir. Bu tür durumlarda kablosuz iletişim teknolojileri ve RFID sistemleri birlikte kullanılabilir.

İstanbul Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde, yeni nesil kablosuz iletişim teknolojilerinin RFID sistemleri ile birlikte kullanımını sağlamak; nesne takip, yönetim ve analiz sistemleri üzerine yeni alternatif sistemler geliştirmek, bu sistem tasarımlarını gerçek hayatta uygulayabilmek amacıyla halen yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmaların projelendirilip sunulması yolunda hızla ilerlenmektedir.

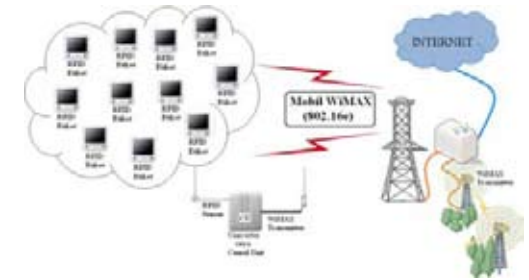
İlerleyen bölümlerde otomatik nesne tanımlamada ve izlemede, dinamik veri yönetimi ve analizinde kullanılacak alternatif sistem tasarımları kısa bir şekilde sunulmuştur.

### 4.1. WiMAX&RFID Birlikte Çalışabilirliği

RFID sistemlerinin genişband kablosuz iletişim teknolojisi WiMAX ile birlikte kullanılabilirliği bir kontrol ünitesi tasarlanarak RFID

sistemleri bu yeni nesil kablosuz iletişim teknolojilerine entegre edilebilir. Bu tip bir heterojen sitemde kullanılacak yazılım ve donanım gereksinimleri şu şekilde özetlenebilir:

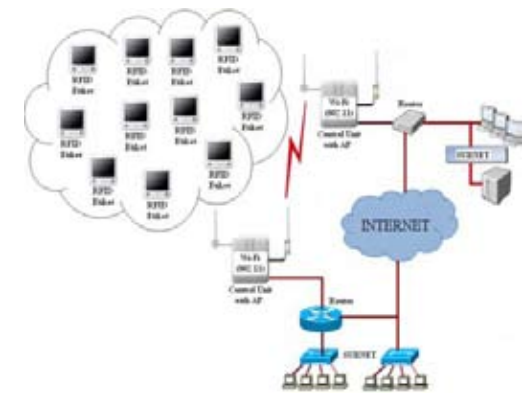
1. Nesne Dinamik Bilgi Kodu
2. Dinamik RFID etiketler
3. Anten sistemleri
4. Kontrol Üniteleri
5. WiMAX Sistem Ağı ve Ağ Servisleri
6. Olay yöneticisi (Yazılım arabirimi)



Şekil 6. RFID -WiMAX birlikteliği

### 4.2 RFID ve Wi-Fi Birlikte Çalışabilirliği

RFID sistemlerinin WiFi ağları ile birlikte kullanılabilirliği bir kontrol ünitesi tasarlanarak RFID sistemleri WiFi kablosuz iletişim teknolojilerine entegre edilebilir.



Şekil 7. RFID-WiFi birlikteliği

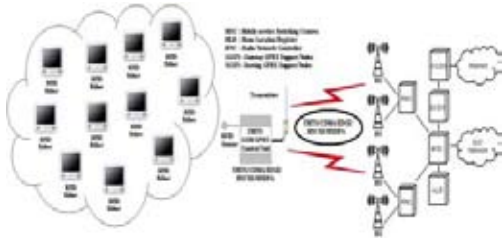
Bu tip bir heterojen sitemde kullanılacak yazılım ve donanım gereksinimleri şu şekilde özetlenebilir:

1. Nesne Dinamik Bilgi Kodu
2. Dinamik RFID etiketler
3. Anten sistemleri
4. Wi-Fi Kontrol Üniteleri ya da ağı
5. Olay yöneticisi ve arayüzler

### 4.3 RFID & UMTS/CDMA/EDGE/GPRS Birlikte Çalışabilirlikleri

Bu tür sistemlerde kullanılacak yapılar 5 temel bileşen şeklinde incelenebilir. Bunlar:

1. Nesne Dinamik Bilgi Kodu
2. Dinamik RFID etiketler
3. Anten
4. 4.UMTS/CDMA/EDGE/GSM/GPRS kontrol Ünitesi
5. 5.GSM/GPRS Servisleri (RNC, MSC, GGSN, SGSN, HLR)
6. 6. Olay yöneticisi (Yazılım arabirimi)



Şekil 8. RFID-UMTS/EDGE/GPRS birlikteliği

### 5. Alternatif Sistemlerde Kullanılan Temel Bileşenler

Aşağıda otomatik nesne tanımlama, izleme, yönetimi ve analizinde kullanılacak temel sistem bileşenleri incelenmiştir.

#### 5.1 Nesne Dinamik Bilgi Kodu (NDBK)

Herhangi bir nesneyi ve nesneye ait dinamik bilgiyi tanımlama standardıdır. Bir nesneye ait bilgi ve dinamik veriler fiziksel olarak nesne üzerine iliştilmiş, bir mikro yonga ve antenden meydana gelen Dinamik RFID etikette saklanır. NDBK'nın RFID etiketleri içerisinde kayıtlı olması ve doğrudan görüş olmaksızın RF sinyalleri ve kontrol üniteleri aracılığıyla okunabilmesi gerekir. NDBK nesneyi ve

nesneye ait dinamik bilgiyi tanımlayan eşsiz, özel ve tek bir numara olmalıdır. Bu, nesne nerede olursa olsun bir nesnenin çeşidinin tek bir örneği hakkında sorgulama yapılmasına olanak sağlar.

#### 5.2 Dinamik ve Gezgin RF Etiketler

Nesneye ait dinamik bilgilerin depolanmış olduğu çip ve çipe entegre edilmiş bir antenden oluşan cihazlardır. Etiketlerin hafıza, okuma aralığı, okuma/yazma kapasitesine ve taşınan dinamik bilginin özelliğine göre farklılık gösterebilir. Etiket bir nesnenin seri numarasından nesne geçmişine kadar çok çeşitli bilgiler taşıyabilmelidir.

#### 5.3 Kontrol Üniteleri

Kontrol üniteleri, radyo frekansı ya da sensörler aracılığıyla RFID etiketler üzerinden sinyal olarak etiket bilgisini kablosuz iletişim sistemlerine aktaran, etiketleri programlayabilen, etiketlere yeni bilgilerin yazılmasını sağlayan, ağ içerisinde dinamik bilgi alış-verişini gerçekleştiren cihazlardır. Kontrol ünitesi, merkezi olarak bilgileri işleme, kimlik denetimi, doğrulama, yetkilendirme gibi güvenli veri haberleşmesini sağlayacak protokolleri sunan bir uygulama yazılımı çalışan donanım olmalıdır.

#### 5.4 Olay Yöneticisi

Olay yöneticisi, etiketlerden gelen dinamik verileri yönetir, bu verileri arkaplanda çalışan veri tabanı sistemine geçirir. Yazılım dinamik etiketler ile kablosuz ağ sistemi, ağ sistemi ile backend sistemler arasında veri akışının ortasında durur ve dinamik veri akışını yönetir. Filtreleme, cihaz entegrasyonu ve kontrolü, veri yönetimi, şifreleme, güvenlik, gerekli protokol tanımları gibi fonksiyonları da yerine getirebilir. Backend sistemi SQL, My SQL, Oracle, Postgres, DB2 ya da bunlara benzer ürünler gibi standart veri tabanı yönetim sistemleri olabilir.

Olay yöneticisi temelde şu özellikleri içermelidir:

- Etiket ve cihaz yönetimi: Kullanıcılara cihazları konfigüre etme, nesnelere ve verileri izleme, konuşlandırma imkanları sunar, genel arabirimler yoluyla kablosuz ağdan etiketlere komutlar yayımlar.
- Veri yönetimi: NDBK verisi ya da etiketten gelen diğer verileri yakalar, akıllıca filtreler ve uygun hedeflere yönlendirebilir.
- Uygulama entegrasyonu: Çözümleri meşajlaşma, verileri yönlendirme ve varolan tedarik zinciri yönetimi, ERP, WMS, CRM sistemleri içerisinde dinamik RFID verisini katmak için gerekli bağlantı özellikleri sağlayabilir.
- İş ortağı entegrasyonu: İş ortakları arasında B2B entegrasyonu gibi işbirliği ile oluşturulan çözümler sağlayabilir.

### 6. Sonuç

RFID ve kablosuz ağ teknolojileri farklı frekans aralıklarında çalışmaları ve farklı özellikleri bünyelerinde bulundurmaları nedeniyle, nesneye ait verilerin takibinde, yönetiminde, analizinde, tekil sistemler olarak ağ kullanıcılarının veya ağ sistem cihazlarının bütün ihtiyaçlarını karşılamayabilir.

Nesnelerin tanımlanmasında ve takibinde, nesneye ait verilerin analizinde, daha karmaşık ihtiyaçları karşılayabilmek, hızlı veri akışları oluşturabilmek, yüksek kullanılabilirlik, güvenlik ve popülerite sağlayabilmek için RFID ağı ile yüksek ölçekli servis alanı, genişband ve yüksek seviye data iletimi sağlayan hücresel ağlar birleştirilebilir. Bu farklı yapıdaki teknolojileri avantajlarıyla beraber bünyesinde barındıran yeni alternatif sistemler tasarlanabilir.

Bu entegrasyon işlemlerini gerçekleştirirken karşılaşılabilecek bir takım zorluklar vardır. İlk olarak protokollerin ve uygulamaların

tam olarak uyumluluk göstermesi gerekmektedir. RFID entegre edilmiş ağ, hem sistem kullanıcılarını, operatörleri ve gerekli sistem cihazlarını yerleştirmelidir, hem de orijinal uygulamalar yeni alt yapı üzerinde doğru bir şekilde çalışmalı ve açık iletişim sağlanmalıdır. RFID entegreli heterojen ağlarda, farklı ağlar üzerinden giden çok sayıda bağlantı olmalıdır. Bu nedenle, yönlendirme ve köprüleme içeren fonksiyonların tanımlanması gerekmektedir. Diğer bir zorluk ise, nesneye ait verileri toplayacak, yönetecek alıcı-verici kontrol ünitelerinin konum yönetimi işinin gerçekleştirilmesidir. Mevcut ağlardaki, nesne konum bilgisini düzenleyen kontrol üniteleri, yazılımlar ve arayüzler veri değişimini, yönetimini gerçekleştirmeli ya da küresel arama, sayfalama ve erişim sağlayacak veri tabanı yönetim sistemleri ile bir arada çalışmalıdır.

Son olarak, bu alternatif sistemler, çoklu ortam uygulamaları, web servislerini, uygun protokolleri ve standartları, veri madenciliği uygulamalarını desteklemelidir. Sistem servis kalitesine (QoS) sahip olmalıdır. Güvenli veri iletişimleri, kimliklendirme, doğrulama, ölçeklenebilirlik, özel koşullara uyma gibi özellikleri sağlayabilmelidir.

### 7. Kaynaklar

- [1]. SYEDA. A, ILYAS, S. A. M, "RFID Handbook, Applications, Technology, Security, and Privacy", CRC Press, Boca Raton, ISBN:978-1-4200-5499-6, 2008
- [2]. A.K. Jones, S. Dontharaju, S. Tung, P.J. Hawrylak, L. Mats, R. Hoare, J.T. Cain, and M.H. Mickle, "Passive active radio frequency identification tags (PART),"International Journal of Radio Frequency Identification Technology and Application (IJRFITA), pp. 52-73, 2006.
- [3]. S.E. Sarma, D. Brock, and D.W. Engels, "Radio frequency identification and the electronic product code", IEEE Micro, 21(6), 50-54, 2001.

- [4]. J.D. Kraus and R.J. Marhefka, "Antennas—For All Applications, 3rd ed.", New York: McGraw-Hill, 2002.
- [5]. D.C. Ranasinghe, K.S. Leong, M.L. Ng, and P.H. Cole, "Small UHF RFID label antenna design and limitations", IEEE International Workshop on Antenna Technology: Small Antennas and Novel Metamaterials, New York, March 2006.
- [6]. K.V.S. Rao, P.V. Nikitin, and S.F. Lam, "Antenna design for UHF RFID tags: a review and a practical application", IEEE Transactions on Antennas and Propagation, 53(12), 3870-3876, 2005.
- [7]. Carbutar, B., M.K. Ramanathan, M. Koyuturk, "Redundant reader elimination in RFID systems.", Second Annual IEEE Communications Society Conference on SECON, Santa Clara, California, USA, 2005
- [8]. Leong, K.S., M.L. Ng, and P.H. Cole., "Synchronization of RFID readers for dense RFID reader environments.", International Symposium on Applications and the Internet, SAINT, Phoenix, Arizona, USA, 2006
- [9]. Smith, A. D., Exploring Radio Frequency Identification Technology and Its Impact on Business Systems, Information Management & Computer Security, pp.16-28, 2005.
- [10]. Angeles, R., RFID Technologies: Supply-Chain Applications and Implementation Issues, Information Systems Management, pp. 51-65, 2005
- [11].Chen, N-K., Chen, J-L., Chang, T-H., Lu, H-F., "Reliable middleware for RFID network applications", Rocinternational Journal Of Network Management, Wiley InterScience, doi:10.1002/nem.698, 2008
- [12].Henry, P.S., Hui Luo,"WiFi: what's next?",Communications Magazine, IEEE Volume 40, pp. 66-72, 2002
- [13].Pinedo-Frausto, E. Dalila,Garcia-Macias, J. Antonio, "An experimental analysis of Zig-bee networks", Local Computer Networks, LCN 2008., 33rd IEEE Conference, pp. 723-729, 2008
- [14].L. Nuaymi, "WiMAX-Technology for Broadband Wireless Access", (ENST Bretagne, France), John Wiley & Sons, Ltd, England, 2007
- [15].Y. Zhang, H.-Hwa Chen," MOBILE Wi-MAX Toward Broadband Wireless Metropolitan Area Networks", Auerbach Publications, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2008
- [16].Mullner, R., Ball, C.F., Ivanov, K., Tremel, F., Spring, G., "Quality of service in GPRS/EDGE mobile radio networks", Vehicular Technology Conference, 2004. VTC 2004-Spring, 2004 IEEE 59th Volume 5, pp. 2507-2511, 2004
- [17].Pribylov, V.P., Rezvan, "On the way to 3G networks: the GPRS/EDGE concept", Microwave Electronics: Measurements,Identification,Application s, MEMIA 2003. Proceedings of the 4th IEEE-Russia Conference, pp. 87-98,2003
- [18].Mason, P.C., Cullen, J.M., Lobley, N.C., "UMTS architectures", Mobile Communications Towards the Next Millenium and Beyond, pp. 4/1-411,1996
- [19]. O'Mahony, D., "UMTS: the fusion of fixed and mobile networking", Internet Computing,IEEE, pp. 49-56, 1998
- [20].Chen, A.C., "Overview of code division multiple access technology for wireless communications", Industrial Electronics Society, IECON '98. Proceedings of the 24th Annual Conference of the IEEE, pp. T15 - T24 vol.1, 1998

## Üniversite Kampüslerinde 4. Nesil Mobil İletişim Ağlarına

### Geçişte İleri Bir Teknoloji Örneği: WiBro

#### Özlem Özgöbek, Levent Toker

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
ozlem.ozgobek@ege.edu.tr, levent.toker@ege.edu.tr

**Özet:** Son 10 yıldır, kullanımı her geçen gün daha da yaygınlaşan cep telefonları bugün artık hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş durumdadır. Benzer olarak, son yıllarda taşınabilir bilgisayarların ve kablosuz ağ kullanımının yoğun olarak artmakta olduğunu gözlemliyoruz. Gelecek yıllarda da gelişmenin bu alanda devam edeceğini tahmin etmek çok da zor olmamaktadır.

Bu çalışmada, ülkemizde henüz halkın kullanımına açılmamış olmakla birlikte, dünyada her geçen gün kullanım alanının arttığı, kullanıcılara oldukça hızlı, kablosuz ve mobil internet bağlantısı sunan bir teknoloji olan WiBro ele alınmıştır.

4G (4. nesil) sistemlere geçişte önemli bir yere sahip olan WiBro, geleceğin teknolojisi hakkında daha fazla bilgi sahibi olmamız ve çalışmalarımızı bu doğrultuda geliştirmemiz konusunda bizlere önemli ipuçları vermektedir.

**Abstract:** Today, for most of us, it is impossible to think about a life without mobile phones which began to come into our daily lives nearly 10 years ago. Similarly, we are observing that mobile computers and wireless networks are getting more into our lives everyday. Thus, it is not hard to estimate that the improvements on this area will continue in the coming years.

In this paper, it is discussed a new technology called WiBro which provides a fast, wireless and mobile internet connection to the users .

WiBro, which has a very important place in the development of 4G (4<sup>th</sup> generation) systems, provides us very important clues about the mobile technology of the future and helps us to conduct our development processes on this way of future.

**Anahtar Kelimeler:** Kablosuz Ağlar, Mobil Ağlar, WiBro, Mobile WiMAX, 3G, 4G

#### 1- Giriş

Mobil ve kablosuz telefonların hizmete sunulmasıyla birlikte insanlar hareket halindeyken bile kesintisiz olarak telefon görüşmelerini sürdürebilir hale gelmiştir. Kablosuz internet ağları ile de kablo kullanımının zorluklarını aşan, kablosuz internetin rahatlığına alışan insanlar için artık, hareket halindeyken de yüksek hızlı ve kesintisiz internet bağlantısına sahip olmak bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Çeşitli ülkelerden toplanan veriler ile yapılan istatistikler göstermektedir ki mobil telefon ve kablosuz internet satışları her geçen yıl artmaktadır.

Geniş alanları kapsama alanı içinde barındıran, hızlı ve kablosuz internet erişimi sağlayan WiMax teknolojisinden sonra, insanların hareket halindeyken de kesintisiz ve hızlı olarak kablosuz ağdan faydalanabilmesi için "Mobile WiMax" ya da "WiBro" geliştirilmiştir.

WiBro, Mobile Wimax ile aynı standartlara, aynı sisteme, aynı sertifikasyon işlemlerine ve profillerine sahiptir. [1] Şekil 1'de görüleceği gibi WiBro, Mobile Wimax'ın bir alt kümesi olarak tanımlanabilir. Bu nedenle Mobile Wimax aslında WiBro ve benzeri servislerin genel adıdır. [2] WiBro (Wireless Broadband) kişilere yüksek hızlı kablosuz ve mobil internet bağlantısı sunar. Kablosuz WiMax (ya da Mobile WiMax) olarak da terminolojiye geçmiş olan WiBro'nun amacı her zaman ve her yerde kesintisiz internet bağlantısı sunmaktır. WiBro, IEEE 802.16e uluslararası standartının Güney Kore'deki servis adı olarak da tanımlanabilir. Bu teknolojinin geliştirilmesi ve dünyadaki ilk uygulaması Kore'de olduğundan, terminolojide "Mobile WiMax" yerine Kore'deki servis adı olan WiBro yaygın olarak kullanılmaktadır.

Şekil 1, WiMAX (IEEE 802.16d) ve Mobile WIMAX (IEEE 802.16e) arasındaki ilişkiyi göstermektedir. WiBro, Mobile WIMAX'ın bir alt kümesidir. Aşağıdaki tablo, WiMAX (Fixed) ve Mobile WIMAX (IEEE 802.16e) arasındaki farkları göstermektedir.

Items	WiMAX (Fixed) (IEEE 802.16d)	Mobile WIMAX (IEEE 802.16e)	WiBro
Propagasyon Modu	3.5 GHz	2.3, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 GHz	2.3
Operasyon Modu	8.5, 7, 10	1.5, 6.7, 2.7, 1.8, 1.9, 2.0	6.75
Operasyon Modu	TDD/FDD	TDD	TDD
Mobilite Alanı	800M	OFDMA	OFDMA

Şekil 1 - Mobile Wimax ve WiBro [7]

Şekil 2'de görüleceği gibi, 2010 yılı civarında hayata geçmesi beklenen 4G, yani 4. nesil sistemler içinde de daha yüksek veri hızları ve mobilite sağlayacak olan WiBro, günümüzdeki haliyle 3. ve 4. nesil sistemler arasında yer almaktadır. [3]



Şekil 2 - WiBro'nun günümüzdeki yeri. [12]

İlk ticari WiBro servisi 2006 yılının Haziran ayında Güney Kore'li iki telekom şirketi KT ve SKT tarafından hizmete sunulmuştur. Kuzey Amerika, İtalya, Pakistan, Venezuela ve Brezilya gibi bazı ülkelerde de deneme amaçlı olarak hizmete açılmıştır. WiBro, günümüzde pek çok sabit, kablosuz ya da mobil servis sağlayıcı şirketin gelecek planlarında önemli bir hedef olarak yerini almaktadır. [8]

## 2- WiBro'nun Tarihi ve Gelişimi

1940'lı yıllarda half-duplex olarak çalışan ilk mobil telefonlardan bu yana geçen zamanda mobil telefonculuk farklı nesiller sürecinde oldukça fazla gelişmiştir.

Hücreli sistem teknolojilerinin kullanıma sunulmasıyla 2. nesil olarak adlandırılan mobil çağ başlamıştır. Özellikle GSM standardı ile birlikte anılan 2. nesil (ya da 2G) sistemler günümüzde de oldukça yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde de halen en yaygın kullanıma sahip olan 2. nesil sistemlerde ses iletimi ön planda olup, veri iletimi ise yavaş ve pahalıdır.

Dünyanın pekçok yerinde kullanımda olan bir sonraki mobil teknoloji 3G (ya da 3. nesil)dir. 3G sistemlerin 2G'den farkı, daha yüksek hızlı veri iletimine imkan sağlaması ve ses iletiminin yanı sıra, resim ve video gibi dosya boyutu büyük verilerin iletilmesidir. 3. nesil sistemler ülkemizde de yavaş yavaş yaygınlaşmakta olup, bu konudaki çalışmalar sürdürülmektedir.

2010 yılı civarında hizmete sunulması planlanan yeni nesil mobil teknolojiler yani 4G sistemler, daha da hızlı veri iletimine imkan sağlayacaktır. Bu sayede yüksek kaliteli video yayınlarını ve büyük dosyaları iletme gibi özelliklere sahip olacaktır. Mobil internet bağlantısını da içerecek olan 4. nesil sistemlere doğru hergün yeni bir ilerleme kaydedilmektedir.

Wimax teknolojisi IEEE 802.16-2004 Hava Arayüzü Standartını temel alır. Bu standart,

sabit ve genişbant kablosuz metropolitan alan ağlarında anahtar rol üstleneceğini her geçen gün biraz daha fazla kanıtlamaktadır. Wimax, kablo ve DSL servislerine, uygun fiyatlı bir alternatif oluşturmaktadır. Sabit Wimax teknolojisinin mobiliteyi de desteklemesi gerekliliği doğduğundan 802.16e-2005 standardında Mobile Wimax (WiBro) tanımlanmıştır. WiBro için release-1 sistem profilleri 2006 yılının ilk aylarında tamamlanmıştır. [6]

İtalyan telekomünikasyon şirketi (Telecom Italia), Samsung ile beraber, WiBro'yu kendi alt yapılarında test edeceğini duyurmuş ve bu testin ilk aşaması Turin 2006 Kış Olimpiyatları olmuştur. Olimpiyatlarda halka açık olarak yapılan gösterimde, 120 km/s hızlarda bile sorunsuz çalışan, 10 Mbit/s indirme (download) ve birkaç kbit/s yükleme (upload) hızlarına erişilmiştir. [9, 7]

WiBro hava arayüzü, görüş alanında olmayan ortamlarda geliştirilmiş çok yollu (multi-path) performans için "Orthogonal Frequency Division Multiple Access" (OFDMA) kullanır. Ölçeklendirilebilir OFDMA (Scalable OFDMA veya SOFDMA) IEEE 802.16e'de tanımlanmıştır. 1.25'ten 20 Mhz'e kadar olan ölçeklendirilebilir kanal bant genişliklerini desteklemek üzere geliştirilmiştir.

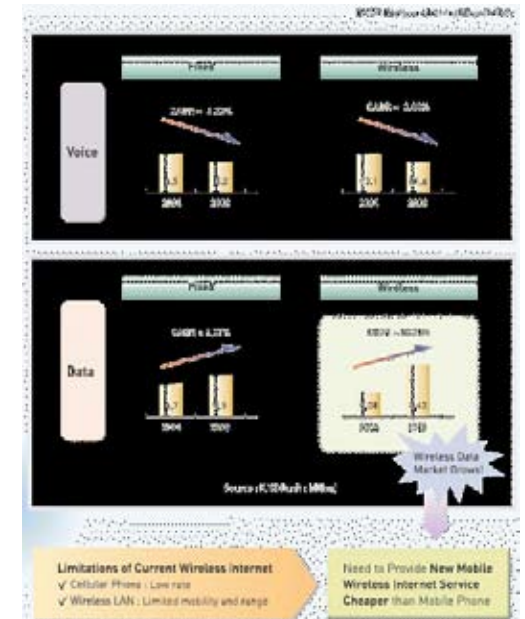
## 2.1- Uluslararası Standartlaştırma Çalışmaları

Kore'de 2006 yılından beri ticari servis kapsamında olan WiBro'dan dünya çapında yararlanılabilmesi için uluslararası standartlaşma çalışmaları devam etmektedir. IEEE 802.16e, artık dünya çapında bir standart haline almıştır. Uluslararası standartlaştırma çalışmalarında Kore, Şubat 2006'da WiMAX Forum tarafından ilan edilen iki sertifikasyon laboratuvarı TTA Lab ve CETECOM (Centro de Tecnología de las Comunicaciones) Spain ile birlikte yine ön planda rol almaktadır. Hem TTA Lab hem de CETECOM, WiMAX Forum CWG (Certification Working Group) ve TWG (Technical Working Group) ile Mobile WiMAX Release 1

Wave 1 ve Release 1 Wave 2 sertifikasyonları için çalışmaya devam etmektedir. [9]

## 3- WiBro'nun Özellikleri

Yapılan piyasa araştırmalarına göre son yıllarda ses iletim hizmeti taleplerinde bir düşüş yaşanırken veri iletimi taleplerinde artış görülmektedir. Ayrıca Şekil 3'te görülebileceği gibi veri iletiminde kablosuz hizmetlere olan talepte önemli bir artış söz konusudur. Ancak günümüzde kablosuz internet araçlarında pek çok kısıtlamalar mevcuttur. Örneğin, cep telefonu sistemleri veri aktarımı için hem çok yavaş hem de çok pahalıdır. Kablosuz LAN ise hem dar kapsama alanına sahiptir, hem de "mobility" özelliği yoktur. Bütün bu sebeplerden dolayı yeni bir mobil kablosuz internet ağı teknolojisini geliştirilmesi ve yukarıda sayılan tüm özellikleri içermesi düşünülmüştür.



Şekil 3 - Ses ve veri iletimi hizmetlerine olan talep karşılaştırması. [3]

Diğer yandan günümüzdeki mobil iletişim sistemleri temel olarak ses iletimi üzerine kurulmuştur. WiBro ise veri iletimi üzerine kurulu

bir sistemdir. Ancak elbette bu sistemde ses iletimi de vardır. Bu da, sesi veri paketleri içine yerleştirerek iletmek üzerine kurulu olan VoIP (Voice over IP) teknolojisi sayesinde WiBro'da mümkün olmaktadır. [3]

#### 4- WiBro'nun Avantajları

##### Yüksek kalitede performans

- İstasyonlar arası hızlı geçiş yöntemleri
- Güç tasarrufu
- QoS ve düşük gecikmeli
- Yetki, kimlik denetimi ve hesap yönetimi (Authorization, Authentication ve Accounting)

##### Esnelik

- IP tabanlı
- Üretici bağımsız
- Servis sağlayıcılar arası gezinti kolaylığı
- Çoklu frekans ve kanal aralıkları

##### Gelişmiş IP tabanlı mimari Ekonomik çelikilik/kazançlı

- Açık standartlı tasarım
- Wi-Fi ve WiMAX entegre çip olanağı [4, 8]

#### 5- WiBro'nun Teknik Özellikleri

Item	Characteristics	Item	Characteristics
Frequency DRB	• 2.3 - 2.4 GHz (100 MHz BW)	Deployment	• TERRESTRIAL
Service Type	• real-time (ex: movie) • Non-real-time (ex: file) • best-effort (ex: web)	Frequency Reuse Factor	• 1
Backbone Protocol	• IP (Internet Protocol)	Channel Spacing	• More than 9 MHz
User Data Rate	• up to 3 Mbps	Maximum throughput	• 11.118 kbps, DL 512 kbps
Cell Capacity	• 30Mbps / FA (9 MHz) (Classic Mode) • 500Mbps / FA (9 MHz) (Advanced Mode)	Roaming	• Roaming between WiBro Operators
User Mobility	• <math>v < 60 \text{ km/h}</math>	Cell Coverage	• <math>10\text{km}</math>

Şekil 4 WiBro'nun özellikleri

Mobile WiMAX ailesinin bir üyesi olan WiBro, önceden de söz edildiği gibi Mobile WiMAX ile tamamen aynı özelliklere sahiptir. WiBro'nun sahip olduğu teknik özellikler ise çok genel hatlarıyla şöyledir:

- Temel Standartlar: IEEE 802.16e2005
- Frekans Bandı : 2.3GHz
- Kanal Aralığı : 9MHz (Effective bandwidth : 8.75MHz)
- TDD Duplexing şeması. [3]

#### 5.1- Ağ Mimarisi

Şekil 5'te görüldüğü gibi WiBro ağ mimarisi çeşitli katmanlardan oluşmaktadır. Mimaride önemli olan iki eleman ACR (Access Control Router) ve RAS (Radio Access Station) birimleridir. Bu birimlerin görevleri ve özellikleri Tablo 1'de belirtilmiştir. [5, 4]

##### ACR (Access Control Router)

- Paket sınıflandırması ve başlık tutulması
- Servis akış yönetimi
- Trafik anahtarlama ve bağlantı noktası
- Handover yönetimi
- Oturum bilgi bakımı (session information maintenance)
- RAS arayüzü Çekirdek ağ arayüzü

##### RAS (Radio Access Station)

- PHY işlemi ve hava kaynağı programlaması
- MAC yönetim mesajı işlemesi
- MAC PDU işlemesi
- CID yönetimi
- Şifreleme ve şifre çözme
- ACR arayüzü

Tablo 1 - ACR ve RAS özellikleri. [4]

#### 6- WiBro Uygulamaları

WiBro uygulamalarına bir başka açıdan yaklaşırsak üç temel bölümde ele alabiliriz: Eğlence, bilgi ve finans.

Günümüzde kişisel bilgisayarlarda ve cep telefonlarında olduğu gibi, bu üç kategoride en büyük paya eğlence sektörünün sahip olacağı düşünülmektedir. 3 boyutlu oyunlar, gerçek zamanlı yayınların takibi, görüntülü mesajlaşma gibi uygulamalar eğlence bölümüne dahildir.

Bilgi bölümünde ise internette dolaşmak, dosya transferleri, uzaktan eğitim gibi konular kapsamaktadır. Ev ağıları, WiBro'nun gelişimiyle daha da fazla gündemde olacak bir konu olduğundan, önemli bir yere sahiptir.

Ticaret ve finans, hem içerdiği bankacılık işlemleri ile sıradan kullanıcılara hitap edecek hem de interaktif reklamlar, mobil ticaret gibi konularla iş dünyasından kişilerce kullanılabilir.

WiBro'nun bir diğer önemli kullanım alanı da sağlık hizmetleridir. Acil müdahale gerektiren kişilere anında ulaşım, ambulans içindeki hastalara yoldayken uzaktan yardım ya da hastalarla uzaktan iletişime geçme ve kontrol gibi konularda hizmet sağlayacak olan WiBro, bu kullanım alanıyla Kişisel Alan Ağları (PAN) ile de ilişkilendirilebilir.

**6.1- WiBro'nun Türkiye'deki Uygulamaları**  
Türkiye'de WiBro (Mobile Wimax) alanında çok çarpıcı gelişmeler ve örnekler olmasa da Wimax konusunda yapılan çalışmaları görebilmek mümkündür. Superonline'ın İstanbul'da başlattığı Wimax deneme yayınları WiBro'ya geçiş öncesi olumlu bir adım olarak değerlendirilebilir.

Intel ve Türk Telekom birlikte çalışması ile başlayan bir başka uygulama WiBro konusunda ülkemizde atılan küçük adımlardan birisi olarak sayılabilir. 2007 yılının Şubat ayında Intel, Türk Telekom'la işbirliği yaparak hayata geçirdiği 'WiMAX Ambulans pilot projesi'ni, Ankara Numune Hastanesi'nde tanıttı. [5]

Geniş bant kablosuz ve hızlı internet bağlantısı sunan WiMAX'in birçok kullanım alanından biri olarak gerçekleştirilen WiMAX Ambulans Pilot projesi ile acil sağlık hizmetlerinin bilişim teknolojileri kullanılarak iyileştirilmesi, hasta güvenliğinin ve hizmet kalitesinin artırılması, tıbbi hataların azaltılması, erken ve yerinde müdahale ve ambulans ile hasta nakli sırasında ölüm oranlarının azaltılması hedeflenmektedir [5]

#### 7- Geliştirme Çalışmaları ve WiBro'nun Geleceği

Kore'de geliştirilen WiBro'nun mobil WiMax ailesi içindeki yeri, Kore hükümeti tarafından alınan bir kararla daha da iyi şekilde görülmektedir. Kore Hükümeti'nin kararı sonucu servis sağlayıcılar, donanım üreticileri ve WiBro'ya ait tüm ürünler Mobil Wimax sertifikasyon programına dahil olacaktır. Bunun getirisi olarak WiBro küresel olarak birlikte çalışabilirlik kazancak ve tüm dünyada uygulama alanları bulabilecektir. Böylece WiBro kullanıcıları dünyanın neresine giderlerse gitsinler kesintisiz geniş bant hizmeti alabileceklerdir. Bundan sonra da Mobil Wimax standartlarının geliştirilmesi aşamasında WiBro topluluğu öncü olacaktır. [8]

##### 7.1- WiBro için Gelecek Planları

Gelecekte dünya çapında kullanım alanına sahip olması beklenen WiBro, servis sağlayıcıların 4. nesil (4G) sistemleri arasında yerini almaya başlamıştır. Ekim 2008'de ilk denemesi yapılan ve 4G sistemler içinde yer alacak olan "WiBro Evolution"ın, şu an hizmet veren WiBro servisine göre 4 kat daha hızlı olması beklenmektedir. Yapılan denemede "Mobile WiMAX evolution" indirme hızı olarak 149Mbps ve yükleme hızı olarak da 43 Mbps hıza ulaşmıştır. Örnek vermek gerekirse, bu hız değerleri ile kullanıcılar 4MB boyutundaki bir MP3 dosyasını 0.2 saniyede, 700 MB boyutundaki bir film dosyasını ise 37 saniyede indirebilmektedir. [10]

2009 yılı içerisinde, Kore'deki WiBro servis sağlayıcıları "Voice Over WiBro" (VoMax) sistemini kullanıcılara sunmaya hazırlanmaktadır. Bu servis sayesinde, şu anda internet üzerinden kullanılabilen VoIP teknolojisi, mobil cihazlar üzerinde de her an her yerde kullanılabilir duruma gelecektir. [11]

##### 7.2- WiBro Geliştirme Stratejileri

Bir yandan dünyanın çeşitli ülkelerinde kullanıma açılırken, bir yandan da gelişimi devam eden WiBro'nun geliştirilme stratejileri belir-

lenmiştir. Gelişim hem teknolojik altyapı anlamında hem de donanımsal anlamda olabilir. Düşünülen bazı stratejiler şöyledir:

- Kullanıcılar için düşük fiyatlı mobil cihazların geliştirilmesi
- Yüksek mobilitelere sahip mobil cihazların geliştirilmesi
- Var olan servislerin desteklenmesi
- Dizüstü bilgisayarlar için dahili veya harici kart tiplerinin geliştirilmesi
- PDA veya el cihazlarının piyasada ön planda olması. [4,8]

## 8- Sonuç

Gelecekte donanım teknolojilerinin daha da gelişmesiyle birlikte, bugün kullandıklarımızdan kat kat fazla yeteneklere sahip olan mobil cihazlar geliştirilecek ve hayatımızın vazgeçilmez birer parçası haline gelecektir. WiBro, bu cihazların gerek birbirleri ile, gerekse de farklı cihazlarla haberleşmeleri konusunda yardımcı olabilecek teknolojinin belki de ilk adımıdır.

Bu kapsamda da özellikle, öğrenci ve akademisyenlerin sürekli dolanım halinde oldukları üniversite kampüslerinde, dolanım esnasında sürekli ve mobil olarak internet ile iletişim halinde olma durumu başlıca gereksinim haline geleceğinden, akademik network'lerde WiBro gibi mobil iletişim sistemlerinin vazgeçilmez bir iletişim alt yapısı haline geleceği düşünülmektedir.

## Kaynaklar

[1] WiBro and Mobile Wimax Backgrounder - Wimax Forum [http://www.wimaxforum.org/news/WiBro\\_and\\_Mobile\\_WiMAX\\_Backgrounder.pdf](http://www.wimaxforum.org/news/WiBro_and_Mobile_WiMAX_Backgrounder.pdf)

[2] WiBro: Overview of Technology-Jik-Dong Kim [www.ipc.go.kr/servlet/download?pt=/ipckor/policy&fn=WiBroPolicy-\(UAE\\_%B9%DF%C7%A5%C0%DA%B7%E1\).pdf](http://www.ipc.go.kr/servlet/download?pt=/ipckor/policy&fn=WiBroPolicy-(UAE_%B9%DF%C7%A5%C0%DA%B7%E1).pdf)

[3] Introduction to WiBro Technology - Soon Young Yoon [www.itu.int/ITU-D/imt-2000/documents/Busan/Session3\\_Yoon.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/imt-2000/documents/Busan/Session3_Yoon.pdf)

[4] Mobile Wimax Performance and Comparative Summary - Doug GRAY [www.wimaxforum.org/news/downloads/Mobile\\_WiMAX\\_Performance\\_and\\_Comparative\\_Summary.pdf](http://www.wimaxforum.org/news/downloads/Mobile_WiMAX_Performance_and_Comparative_Summary.pdf)

[5] <http://www.teknoajan.com>

[6] <http://en.wikipedia.org>

[7] <http://www.wimax.com>

[8] <http://www.wibro.or.kr>

[9] The Relationship Between WiBro and Mobile WiMAX -WiMAX Forum <http://www.wimaxforum.org>

[10] <http://www.samsung.com/us/aboutsamsung/news>

[11] <http://3gweek.net/2008/12/25/voice-over-wibro-next-year-in-korea>

[12] Overview of WiBro and Its Evolution - DongwooKim [http://www.wireless.kth.se/files/news\\_files/%5B071122%5DOverviewWiBro.pdf](http://www.wireless.kth.se/files/news_files/%5B071122%5DOverviewWiBro.pdf)

## Nesneler İzlenebilir ve Yönetilebilir mi? Cevap: RFID

### Mehmet Erkan Yüksel, Şafak Durukan-Odabaşı

İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi BilgisayarMühendisliği Bölümü, İstanbul  
eyuksel@istanbul.edu.tr, sdurukan@istanbul.edu.tr

**Özet:** Doğru bilgi ve hız veri toplamanın iki temel unsurudur. Dolayısıyla, nesne ve nesneye ait hizmetlerin hareketlerini izlemek, yönetmek, bunları ilgili yerlere yönlendirmek için nesnelere hakkında detaylı bilgilere ve bilgilerin paylaşılmasına ihtiyaç duyulur. Bu ihtiyaçları karşılayabilecek, veri iletişimde ve yönetiminde kullanılacak olan RFID, nesnelere takibinde yeni bir çözümle karşımıza çıkmaktadır. Bir otomatik tanımlama sistemi ve kablosuz iletişim teknolojisi olan RFID, yapabilecekleri sadece nesne tanımlama ve takibi ile sınırlı olmayan, çok geniş uygulama alanları bulan, son yılların en ümit verici teknolojilerinden biridir. RFID alışveriş yaptığımız marketlerden fabrikalardaki depolara kadar, farklı iş alanlarında, bilgi teknolojilerinde kısaca dinamik bir verinin kullanılacağı ya da gereksinim duyulacağı her alanda kullanılabilir. RFID, kolay, hızlı, hatasız veri girişinin, depolanmasının ve iletiminin en temel unsuru oluşturabilecek bir sistemdir. RFID teknolojisi yeni kodlama, depolama ve iletim sistemlerine temel oluşturmakta; bunun yanında firmaların, kurumların nesnelere kontrol etmelerinde karşılarına çıkan sorunları ya da bilgi eksikliği nedeni ile oluşan problemleri çözmede yardımcı olmaktadır. Bu bildiride, RFID teknolojisi, temel sistem yapısı ve çalışma prensibi tanıtılacak; RFID sistemleri için standartlar geliştirmeye odaklanmış EPCglobal ağı ve verdiği hizmetler hakkında bilgiler sunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** RFID, RFID Etiket, Okuyucu Denetleyici, Middleware, EPC, EPCGlobal.

### Can Objects be Tracked and Managed? Answer: RFID

**Abstract:** Accurate information and speed are two main elements of data collecting. So, detailed of objects and sharing of information are needed for tracking movements of objects and services about objects, managing these and routing these to related locations. RFID which can meet these necessities and can be used in data communication and management appears with a new solution in object tracking. RFID which is an automatic identification system and wireless communication technology is a technology whose abilities are not limited with object identifying and tracking, who has a wide application field and who is a hopeful in especially recent years. RFID can be used in many types of application fields that dynamic data can be used or needed like shops or stores in factories. RFID is a system that can build the main element of easy, fast, correct data entry, storage and communication systems, addition to this, it helps to companies or governments while they are solving the problems built because of information lack and built in controlling objects. In this paper, RFID technology, main system structure and working principle are explained and EPC global network that focused on developing standards for RFID systems and information about the services it give are presented.

**Keywords:** RFID, RFID Tag, Control Unit, Wireless Network Technologies, Wi-Fi, Wimax, Gprs, Middleware.

## 1. Giriş

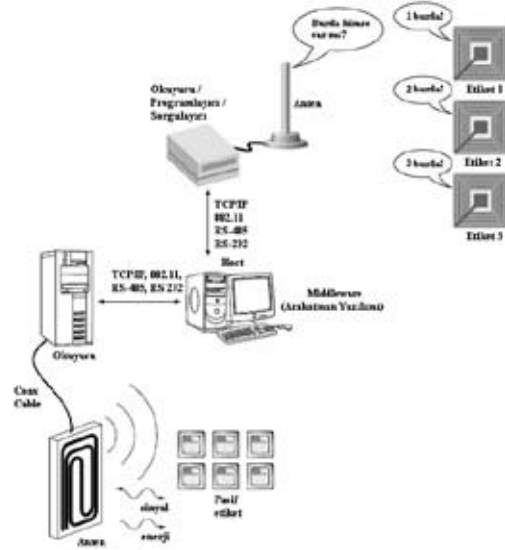
Firmalar ticari işlemlerini, ürün ve hizmetlerin hareketlerini kolaylaştırmak için tedarik zincirindeki ürünleri hakkında detaylı bilgiye ve bu bilgiyi ticari ortaklarıyla paylaşmaya ihtiyaç duyarlar. İş sistemleri, teknoloji ve bilgi ihtiyaçları gelişmeye devam ettikçe, bilgi iletişim standartları ve yöntemleri de gelişmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerine bilgisayarlarla başlayan destek, bilgisayar ağları, GSM, GPRS, WiMAX gibi kablosuz iletişim teknolojileri ile devam etmiştir. Şimdi ise teknoloji yeni bir çözümle karşımızda. Yarı mamül takibinden üretim hattının otomasyonuna kadar üretim süreçlerinin her aşamasında kontrolü elimizde tutabileceğimiz yeni bir teknoloji olan RFID; yapabilecekleri sadece nesne tanımlama ve takibi ile sınırlı olmayan, çok geniş uygulama alanları bulunan; son yılların beklenen, en ümit verici teknolojilerinden biridir.

RFID, başlangıçta perakende satış uygulamalarını kolaylaştırmak ve hızlandırmak üzere geliştirilmiştir. Ancak otomatik tanımlama-izleme sistemlerinde ve bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, elektronik ortamda veri iletişiminin kolaylaşması ve yaygınlaşması RFID'nin her alanda kullanılabilmesini sağlamıştır.

## 2. RFID Nedir?

RFID, nesneye ait verileri içeren mikroşlemci ve bu mikroşlemciye entegre edilmiş anten ile donatılmış etiket taşıyan bir nesnenin, bu etikette taşıdığı bilgiler ile hareketlerinin izlenebilmesine, analiz edilebilmesine ve yönetilebilmesine imkan veren; veri alışverişini radyo frekansları ile sağlayan otomatik nesne tanımlama ve takip teknolojisidir. Veri ve enerji transferi, RFID etiket-RFID okuyucu arasında herhangi bir temas olmadan sağlanmaktadır. Okuyucunun yaydığı elektromanyetik dalgalar etiket anteniyle buluşmakta ve mikroçipteki devreleri harekete geçirmektedir. Mikroçip dalgaları modüle ederek okuyucuya geri gön-

dermekte ve okuyucu da yeni dalgayı dijital veri haline dönüştürmektedir [1], [2].



Şekil 1. Temel RFID sistemi ve yapısı

RFID ile nesneler, üretimden dağıtıma kadar olan tüm hayat döngüleri boyunca tanınıp takip edilebilmektedir. Bu yeni teknoloji, kullanılan iletişim ağı altyapısına entegre edildiğinde veri toplama, hizmet dağıtımı ve sistem yönetimi insan müdahalesi olmadan gerçekleştirilmekte, hata oranı azaltılıp servis hızı ve kalitesi artırılmaktadır.

RFID iletişim sistemleri genelde 6 temel bileşenden oluşur. Bunlar:

1. Etiket
2. Anten
3. Okuyucu
4. Sorgulayıcı
5. Denetleyici
6. RFID yazılımı

### 2.1 RFID Etiket

Nesne hakkındaki bilginin depolanmış olduğu bir mikroçip ve antene sahip, üzeri koruyucu tabakayla kaplı bir aygıttır. RFID etiketler, elektronik veri taşıyıcıları olarak kullanılır ve

buldukları değişik noktalarda farklı bilgiler yazılıp okunabilir. RFID etiketindeki mikroçip 64bit'den 8MB'a kadar veri depolama özelliğine sahiptir. Enerji kaynağına göre pasif (pilsiz), aktif (pilli) ya da yarı pasif olabilir. Aktif etiketler haberleşmek ve işlem yapabilmek için kendilerine fiziksel olarak entegre edilmiş bir enerji kaynağından yararlanırken, pasif etiketler bu enerjiyi haberleşme alanına girdikleri okuyucudan sağlamaktadır [2],[3],[4].

RFID uygulamalarında en önemli detaylardan biri doğru etiketin seçimidir. Çalışma ortam koşulları, etiketlenecek ürünlerin yerleşimi, malzemenin hammaddesi, hedeflenen okuma mesafesi gibi faktörler etiket seçimini doğrudan etkilemektedir. Ayrıca üzerine baskı yapılabilecek etiketler, geniş hafıza kapasitesi, zorlu şartlara ve sıcaklıklara dayanıklılık gibi ilave özelliklerin de aranması durumunda RFID sisteminde özel etiket seçimi yapılması gerekebilir.

### 2.2 RFID Anten

RFID antenler, elektromanyetik dalgaları bir sistemden alıp çevreye veren ya da çevresindeki elektromanyetik dalgalardan aldığı işaretlerle bir sistemi besleyen, kablosuz haberleşme sistemlerinin performanslarını artırmak için kullanılan teknolojik cihazlardır.

RFID anten okuyucu-okuyucu veya okuyucu-etiket arasında haberleşmeyi sağlayan donanımdır. Birçok durumda etiket okuma menzilleri çok düşük olduğu için anten kullanımı çok önemlidir. Konsept olarak basit olmasına rağmen, antenlerin düşük güçlerde en iyi sinyal alımlarını gerçekleştirmeleri ve özel koşullara uyum sağlamaları gerekir. Antenler uygulamaların çalışacağı ortamın özelliklerine ve uygulamanın gerektirdiği mesafelere bağlı olarak, en iyi performansı sağlamak için farklı boy, şekil ve frekans aralıklarında tasarlanmalıdır [5], [6],[7].

### 2.3 RFID Okuyucu

RFID etiket üzerindeki antenden sinyal alarak etiket bilgisini okuyabilen, radyo frekansı

aracılığıyla üzerindeki antenden etikete sinyal yayan, gerektiğinde etikete yeni bilgilerin yazılmasını sağlayabilen bir donanımdır.

RFID okuyucusu bir ya da daha fazla anten aracılığı ile çevreye RF enerjisi gönderir. Yakın mesafe etiketteki anten bu enerjiyi toplar, ve sonra etiket bunu indüksiyon yoluyla elektrik enerjisine çevirir. Bu elektrik enerjisi, etiket antenine bağlı etiket kimliğini saklayan yarı iletken çipi beslemek için yeterlidir. Sonra etiket mors koduna benzer bir şekilde anten direncini yükselterek ve düşürerek kimliği okuyucuya geri gönderir.

Bu açıklama basit bir çalışma şekli yöntemidir, farklı etiketler daha farklı yöntemlerde çalışabilir; ama okuyucu ve etiketlerin birbirlerini etkilediği tipik yöntem budur. Şekil 2 bir okuyucunun etiketler ile dış dünya arasında nasıl konumlandığını gösterir ve okuyucunun bileşenlerini tanımlar.



Şekil 2. RFID okuyucu bölümleri

Okuyucular genellikle üç çeşittir. Sabit okuyucular belirli bir yerde kurulu olup RF etiketlerin içinden geçtiği ve iletişim kurduğu okuyuculardır. Çevresel etkenlere göre değişkenlik göstermekle birlikte 10 metrelik bir alan içerisinde okuma ve yazma işlemini yapabilmektedir. Bu mesafe geniş bir fabrika kapısından geçen forkliftteki ürünlerin tamamı-

nı aynı anda saymaya ve yazmaya yeterli bir mesafedir. Portatifler, RF etiketler ile kablosuz iletişim kurabilen okuyuculardır. Okuma mesafesi çevresel koşullara bağlı olarak 1 m ile 3m arasında değişmektedir. Mobil okuyucular ulaşılması zor, tehlikeli yerlerdeki etiketlerin okunmasını kolaylaştıran, mobil araçlara yerleştirilen ve kapsama alanlarındaki etiketleri okuyan cihazlardır. Örneğin, bir çalışanın mobil RFID cihazını açarak fabrikada nesne sayımını yapmasını sağlayabilir [2],[5].

## 2.4 RFID Sorgulayıcı

Sorgulayıcı gerçekte küçük bir bilgisayar olarak düşünülebilir. 3 parçadan oluşur. Bir anten, RFID etiketi ile iletişim kurmaktan sorumlu bir RF modülü ve denetleyici (host) ile iletişim kurmaktan sorumlu bir kontrol modülü içerir. Bazen programlayıcı ya da yazıcı olarak da adlandırılabilir. RFID etiketi ile denetleyici arasında bir köprü olarak hareket eder [1], [3]. Sorgulayıcı özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

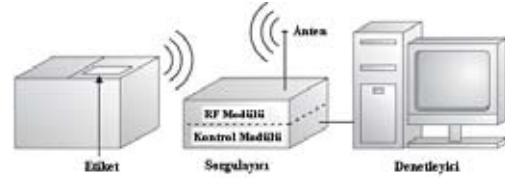
- RFID etiketinin veri içeriklerini okuma.
- RFID etikete veri yazma, programlama
- Denetleyiciler arasında veri anahtarlama ve düzenleme.
- RFID etikete güç sağlama.
- Etiketler arası eş zamanlı radyo dalga iletişimini sağlamak ve etiketleri emniyete almak için anti-kolizyon önlemlerini yerine getirme, radyo dalga çakışmalarını önleme.
- Sisteme yetkisiz erişimleri ya da sahtekarlıkları önlemek için etiketleri yetkilendirme, etiket kimlik denetimi yapma.
- Veri bütünlüğünü korumak için veri şifreleme.

## 2.5 RFID Denetleyici

Denetleyici, üzerinde veritabanı yazılımı ya da uygulama yazılımı çalışan bir bilgisayar/sunucu/workstation, ya da bu tür makinelerin bağlı olduğu bir ağdır. Denetleyiciler,RFID sistemlerinin beyinleridir ve arakatman yazılımını kontrol eder. Çoklu sorgulayıcıları ağ ortamında birbirine bağlamak, merkezi olarak bilgileri

işlemek için kullanılır. Denetleyici, sorgulayıcılar tarafından toplanan bir alandaki bilgileri kullanır [1],[3],[4]. Denetleyici özellikleri:

- Ürün stoğunu tutma ve yeni ürün stoğuna ihtiyaç duyulduğunda sistemi uyarma,
- Sistem boyunca nesnelerin hareketlerini izleme, imkanlar dahilinde bunları düzenli olarak yeniden yönlendirme ve yönetme.
- Kimlik denetimi,doğrulama, yetkilendirme
- Hesap oluşturma (POS uygulamaları)
- Web servisleri ve hizmetleri



Şekil 3. RFID sisteminde kullanılan bir denetleyici

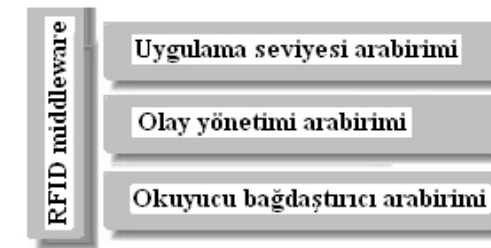
## 2.6 RFID Yazılımı (Middleware)

RFID sistemlerinin çalışabilmesi için bir arakatman yazılımına ihtiyaç duyulur. Bu yazılım, firmaların değişen ihtiyaçlarına uygun olarak entegratör firmalar tarafından çoğu kez o firmaya özel olarak geliştirilir. Ancak middleware ile firmanın kullandığı MRP sisteminin birlikte çalışması gerekir. Bu şekilde firma personeli alışkın olduğu şekilde veri alabilecek, rapolara ulaşabilecek ve her işlem için farklı bir yazılım çalıştırmak zorunda kalmayacaktır. Bu nedenle RFID middleware'i, firmanın kullandığı kurumsal ERP/MRP sistemine entegre edilir. Bu entegrasyon hizmeti, RFID hizmetini veren firma ile bu firmanın kullandığı mevcut sistemin desteğini veren firma ile birlikte çalışarak, gerekli verilerin doğru yerlere yazılıp-okunmasını sağlayacak şekilde yapılır.

RFID yazılımları hem sabit hem de mobil okuyucular için modüler hale getirilebilir olup ihtiyaca göre optimize edilerek kısa bir süre içinde kullanıma hazır özellikte olmalıdır. Her firmaya ve her ihtiyaca uygun bir RFID yazılımı pratikte ne yazık ki mümkün olmamaktadır. Bunun

başlıca sebebi her üretici firmanın cihazlarının yazılımlarının ayrı kütüphaneleri desteklemesidir. Diğer bir sebep, her kullanıcının ihtiyacının birbirinden farklı olmasıdır. Bu nedenle ihtiyaca ve kullanılacak RFID ekipmanına göre spesifik yazılımlar geliştirilmeli, farklı yazılım sistemlerine entegre edilebilmelidir [8],[9].

Doğru etiketleri ve okuyucuları seçme, antenlerin nerelere konulacağını belirleme RFID sistemi ile çalışmayı inşa etmede bir başlangıçtır; çünkü öğeleri tanımlama onları yönetmede ilk adımdır. Tedarik zincirinde geçen işlemler süresince milyonlarca etiketi okuma kabiliyeti ve etiket kodlarını anlamlı bilgilere birleştirme ihtiyacı kompleks ilişkilere dayalı büyük veri miktarlarını üretebilmektedir. RFID arakatman yazılımı kullanmanın temel faydalarından biri bu küçük etiketlerin ürettiği bilgilerin akışları ile ilgili olan yolları standartlaştırmaktır. Olay süzmeye ek olarak, fiziksel altyapının (okuyucular, sensorler ve bunların konfigürasyonları) detaylarının bilinmesini önlemek amacıyla uygulamaları kısaltmak için bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. İdeal durumda, uygulamaların anlamlı RFID incelemelerini istemek için arakatman yazılımının kullanabildiği RFID altyapısında standart tabanlı, uygulama-sevyele arabirim istenebilir [10]. Şekil 4 RFID arakatman yazılımı temel bileşenlerini göstermektedir.



Şekil 4. RFID middleware bileşenleri

Arakatman yazılımı, okuyuculardan ve etiketlerden gelen verileri yönetir, bu verileri backend veritabanı sistemine geçirir. Arakatman yazılımı backend sistem ile okuyucular arasındaki veri akışının ortasında durur, backend

sistem ile okuyucular arasındaki veri akışını yönetir. Bu işlemlere ek olarak,temel süzme, okuyucu entegrasyonu ve kontrolü gibi fonksiyonları da yerine getirir. Backend sistem SQL, My SQL, Oracle, Postgres, ya da bunlara benzer ürünler gibi standart veritabanı yazılımları olabilir. Uygulamaya bağlı olarak backend sistemi, bir ofisteki tek bir bilgisayar üzerinde çalışabilir, ya da global iletişim sistemleri ile birbirine bağlanmış çoklu anabilgisayarlara bağlı bir bilgisayar/ağ üzerinde de çalışabilir. RFID geliştikçe arakatman yazılımına, okuyucular ve çeşitli cihazlar için gelişmiş, genişletilmiş yönetim kabiliyetleri, genişletilmiş veri yönetim seçenekleri gibi özellikler de eklenebilecektir [1], [3], [11] ve [12].

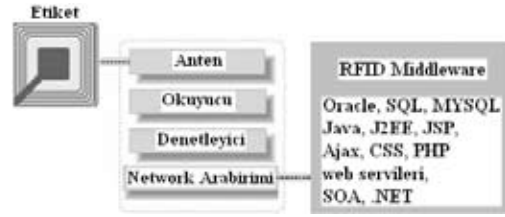
## 3. RFID Sisteminin Çalışma Prensipleri

RFID etiketlerine bilgi yazılması ve bu bilgilerin gerektiğinde okunması radyo dalgaları ile yapılır. En yaygın olarak kullanılan pasif etiketler RFID okuyucu tarafından yayılan enerji ile aktive olurlar ve üzerlerindeki bilgiyi okuyucuya gönderirler. RFID okuyucular etiketlerden topladıkları bilgileri direk olarak ya da network üzerinden, bilgiyi işleyecek olan denetleyici-bilgisayar-yazılım sistemine iletirler. Gelen bilgi, aynı barkod sistemlerinde olduğu gibi kullanıcının istediği işlemlere uygun bir şekilde işlenerek kullanılır ya da depolanır. RFID Sisteminin çalışma prensibi:

1. Etiket, anten ve okucu tarafından üretilen radyo frekans alanı içerisinde geçtiğinde aktif edilir.
2. Etiket, radyo frekans alanı içerisinde aldığı enerji ile bir sinyal üretir ve içerisindeki programlanmış yanıtı gönderir.
3. Okuyucuya bağlı ve RF alanında sinyal üretmiş anten etiket yanıtını algılar.
4. Alıcı-verici devre (ya da okuyucu) antenden aldığı veriyi denetleyiciye aktarır.
5. Denetleyici ilgili veriyi network arabirimi üzerinden arakatman yazılımına (middleware) gönderir



6. Arakatman yazılımı (middleware) etiketler içerisinde bulunan bilgiyi RFID sistemi içerisinde bu bilgiye ihtiyaç duyan herhangi bir sisteme aktarır.



Şekil 5. RFID sisteminde veri haberleşmesi

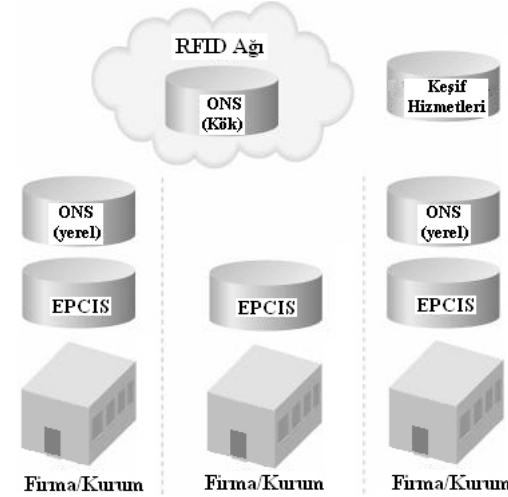
#### 4. EPCGlobal ve RFID Ağı

EPCglobal, bir ürünün küresel olarak, tüm tedarik zinciri boyunca anında otomatik tanımlama ve takibini sağlamak için RFID teknolojisini, var olan iletişim ağı altyapısını ve Elektronik Ürün Kodunu (EPC) birleştiren, tedarik zincirinin gelişmiş etkinlik ve görünürlüğüne sağlayan; RFID sistemleri için küresel standartlar geliştirmeye odaklanmış yeni bir küresel ağ sistemidir. EPCglobal, EPC teknolojisinin standartlaştırılmasını ve dünya çapında benimsenmesini sağlamak amacıyla endüstri liderleri ve akademik kuruluşlardan oluşan üyelik-tabanlı bir kuruluştur. EPCglobal'in amacı, tedarik zinciri boyunca nesne görünürlüğüne, etkinliğini, yönetilebilirliğini artırmak ve firmalarla ticari ortakları arasında yüksek kaliteli bilgi akışı sağlamaktır [2], [3], [5]. EPCglobal'ın Türkiye temsilcisi TOBB bünyesindeki GS1 Türkiye'dir. EPCglobal ağını oluşturan bileşenler aşağıda sunulmuştur.

1. Elektronik Ürün Kodu (EPC)
2. EPC/RFID etiketleri ve okuyucularından oluşan veri toplama donanımı. Bunlar topluca ID Sistemi olarak bilinir.
3. EPCglobal ağı arakatman yazılımı.
4. Keşif Servisleri (DS).
5. Nesne adlandırma servisi (ONS.)
6. EPC Bilgi Servisleri (EPCIS).

$$S \text{ EPCglobal Ağı} = \{ID \text{ Sistemi} + EPC + Middleware + DS + ONS + EPCIS\}$$

- EPCglobal ağının verdiği hizmetler:
- Benzersiz kimlikler atama
- Ögeleri bulma, belirleme, kimliklendirme
- Olayları toplama ve filtreleme
- Olayları depolama ve kuyuklama
- EPC bilgisini konumlandırma
- Ağ için bir referans mimari sağlama

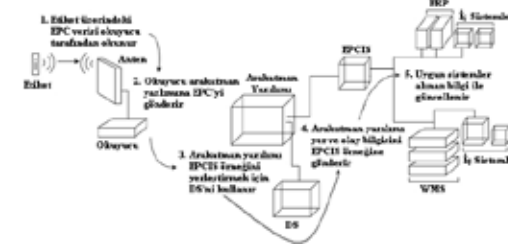


Şekil 6. EPCglobal Ağ İlkeleri

Şekil 6 örnek EPCglobal ağını tanımlar. RFID okuyucular tedarik zinciri boyunca hareket ettikçe RFID etiketli öğeler üzerindeki gözlemleri yakalar. Bazı temel filtrelemelerden sonra okuyucular bu gözlemleri RFID middleware'e geçirir. RFID middleware (olay yöneticisi) okuyuculardan veriyi alır, filtreler ve sonraki uygulamalar için ihtiyaç olduğunda bunları gruplar. Olay yöneticisi filtrelenmiş gözlemlere yer bilgisi de ekler [13].

Şekil 6'deki EPCglobal Ağına göre, olay yöneticilerinden filtrelenmiş gözlemler sonrasında yerel EPCIS (EPC Information Service-EPC bilgi servisleri) server'a geçer. EPCIS server sonraki kullanımlar için EPC gözlemlerini kayıtlar; gözlemlenmiş bu veriler işletme uygulamaları tarafından erişilebilir ya da ticari

ortaklar ile paylaşılabilir. ONS (Object Naming Servers-Nesne Adlandırma Hizmetleri), EPC'leri ve EPC gözlemleri üzerindeki bilgiyi tutan EPIC server'lar arasında bir harita (adresleme, eşleme) tutar. DNS'in IP adresleri için yaptığı gibi, ONS genel arama servisi sağlamak için hiyerarşik bir şekilde çalışır [1], [2], [3].



Şekil 7: EPCGlobal ağında veri akışı

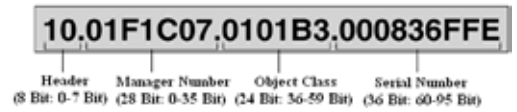
Benzer olarak, tedarik zincirindeki diğer ticari ortaklar kendi yerel EPCIS server'larında EPC gözlemlerini depolayabilirler. EPC sadece varlıkları kimliklendirir. Ürün tipi (bir elektronik öğe için kullanıcı kılavuzu), üretici (şirket profili) vs. hakkında ilave bilgiler EPC'nin bölümleri değildir. Bir uygulama belirli bir EPC'nin bulunduğu yeri bilmeye ya da bir EPC hakkında ilave bilgiye ihtiyaç duyduğunda yerel ONS server'ı sorgulayacaktır. Eğer yerel EPCIS server gerekli bilgiyi sağlayabilirse, ONS kendi yer bilgisiyle (IP adresi ve portu) geri dönecektir. Aksi takdirde ONS, ona bilgi sağlayabilen bir EPCIS server'ı belirlemek için ONS serverlar'ın global hiyerarşisini kullanacaktır.

#### 4.1 Elektronik Ürün Kodu (EPC)

EPC, her bir nesneyi tek tek tanımlayabilmek için üretilmiş yeni bir nesne tanımlama standardıdır. Firmaların barkodlar için var olan yerleşik standartlarından RFID'ye geçişi için bir yol belirlemek amacıyla, temel küresel ticari ürün numarası yapısı "EPC" benimsenmiştir.

EPC'nin bellek kapasitesi, nesne üreticileri, nesne kategorisi ve nesneye ait bilgiler olmak üzere 3'e ayrılmıştır. EPC bir önek (header-8 bit) ve EPC Yönetici Numarası (Manager Number-28

bit), Nesne Sınıfı (Object Class-24 bit) ve Seri Numarası (Serial Number-36 bit) olmak üzere 3 dizi veriden oluşan, 64-bit, 96-bit, 128-bit ve 256-bit gibi farklı boyutlara sahip bir standart koddur. Önek EPC'nin sürüm numarasını, numaranın ikinci kısmı EPC Yöneticisini -büyük ihtimalle EPC'nin üzerine iliştilendiği ürünün üreticisini-, Nesne Sınıfı adı verilen üçüncü kısım ise nesnenin cinsini belirtir -örneğin, 'Diyet Gazoz 330 ml kutu, Türk sürümü'. Son bölüm ise, ürüne özgün olan ve bize hangi 330 ml'lik Diyet Gazoz kutusundan bahsedildiğini belirten seri numarasıdır. Bu şekilde,örneğin, son kullanma tarihleri yaklaşmakta olan ürünlerin kolaylıkla bulunması sağlanabilir. Günümüzde tedarik zinciri uygulamalarında en çok kullanılan elektronik ürün kodu 96-bit EPC'dir [1], [2].



Şekil 8. 96 bitlik bir EPC ve içeriği

#### 4.2 EPC Sınıf Etiketleri

EPC etiketler bir plakaya iliştilenmiş bir mikro yonga ve antenden meydana gelen RFID cihazlarıdır. Bir ürünün özgün EPC numarası fiziksel olarak üzerine iliştilen bu etikette saklanır. EPCglobal ağında 4 çeşit EPC etiket sınıfları tanımlar. Bunlar:

**EPC Class 0/Class 1:** Bu etiket türlerinin her ikisi de 64 bit ya da 96 bit EPC verisi depolayabilen pasif etiketlerdir. Class 0 etiketi, etiket müşteriye gönderilmeden önce üretici tarafından daha önceden yazılmış benzersiz seri numaralarından oluşur. Class 0+ ve Class 1 kullanım sırasında verilerin müşteri tarafından yazılmasına izin veren WORM etiketlerdir. Class 0 UHF (900 MHz) bandı için, Class 1 UHF (860-930 MHz) ve HF (13.56 MHz) bantlarının her ikisi için de tanımlıdır [14], [15].

**EPC Class 2:** Bu etiket kullanıcı verisi ile birlikte EPC depolayabilen pasif Read/Write

etikettir. Böyle bir etiketin minimum kullanıcı verisi kapasitesi 224 bittir.

**EPC Class 3:** Büyük kullanıcı veri kapasitesine sahip Read/Write aktif etikettir. On-board processing ve I/O kabiliyeti sağlar.

**EPC Class 4:** Bu etiket okuyucudan-etikete iletişim için verici teknolojisi kullanır ve pille çalışır. Min. okuma aralığı 91 m'dir.

#### 4.3 EPC Bilgi Hizmetleri (EPCIS)

EPC Bilgi Hizmetleri, kullanıcıların ticari ortaklarla EPCglobal Ağı üzerinden EPC ile ilgili veri değişimi yapmalarını sağlar. EPCIS EPC ile ilgili veri paylaşma ve yakalama için bir standart ara birim tanımlar. EPCIS, nesnelere tedarik zinciri boyunca hareket ettikçe kaydedilmiş verileri alan yer bilgisi gibi sadece servis arabirimine ve EPC ile ilgili verinin semantiğine odaklanır. Böylece, firmalara uygulamalar üzerinde rekabet etmek ve işlevsellik eklemek için esneklik sağlar.

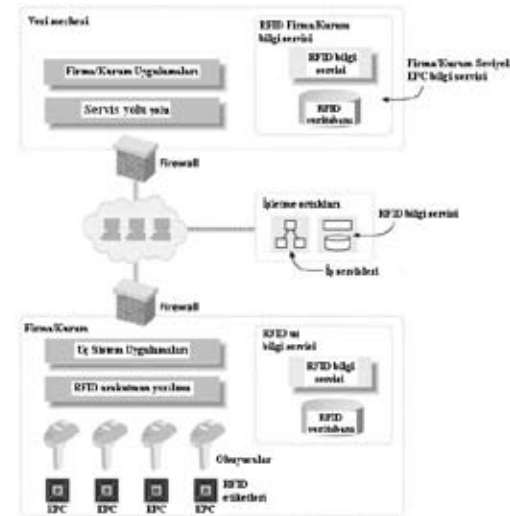
EPCIS, Güvenlik ve Keşif gibi çekirdek servisler dizisini de tanımlar. Güvenlik servisi EPC bilgisi depolama ve erişimi için kimlik denetimi ve yetkilendirme için mekanizmalar sağlama ile ilgilidir; keşif servisi ise EPCIS server'ların varlığını keşfetme ve onları EPC'leri çeşitlerine (sınıflarına, alanlarına) göre haritalama/adresleme için araçlar sağlar.

#### 4.4. EPC Keşif Hizmetleri (DS, ONS)

Keşif Hizmetleri (Discovery Service-DS), kullanıcıların belirli bir EPC ile ilgili veri bulmalarını ve bu veriye erişim izni istemelerini sağlayan bir hizmet paketidir. Keşif hizmetlerinin bir parçası olan ONS (Nesne Adlandırma Servisi-Object Naming Service) ise ürün hakkındaki verinin sağlandığı ilgili EPCIS sunucuları bulmak için kullanılan genel bir hizmettir. ONS, EPC ile bu EPC hakkında bilgi içeren EPCIS örnekler dizisi arasında haritalama (adresleme/eşleme) mekanizması sağlar. Bu nedenle, gerçekte, ONS belirli bir Internet adresi için ortak

host'ları aramada kullanılan DNS servisi ile çok benzerdir. ONS servisi çok büyük sayılı istekleri (örneğin bir günde milyonlarca istek) güvenilir ve hızlı bir şekilde tutabilmesi ve işlemesi için işlemleri gerçek zamanda gerçekleştirmek zorundadır. ONS son derece hızlı ve güvenli global veritabanı araması için kullanılan bir hizmet türüdür [1], [3], [16].

ONS, bir EPC'yi bir ya da daha fazla URL'ye dönüştürme için global arama hizmeti sağlar. Bu URL'ler EPCIS ile ilişkilendirilir; bununla birlikte, ONS EPC'leri Web siteleri ve bir nesneye ait diğer Internet kaynakları ile ilişkilendirmek için de kullanılabilir. ONS hem statik hem de dinamik hizmetler sunar. Statik ONS genellikle bir nesnenin üreticisi tarafından korunan bilgi için URL'ler sağlar. Dinamik ONS ise bir nesne tedarik zinciri boyunca hareket ettikçe o nesneden sorumlu olanların sırasını kaydeder.



Şekil 9. RFID Sistemi kullanılan örnek bir ağ

#### 4.5. EPCGlobal Ağ Sistemi Çalışma Yapısı

EPC tedarik zincirindeki belirli bir ürünü tanımlayan özgün bir numaradır. Bu numara bir palet, kasa veya tek bir birimi tanımlamak için kullanılabilir. EPC etiketi ise, bir ürüne iliştilmiş, ürünün EPC'sini taşıyan bir mikro yonga ve EPC'yi EPC okuyucusuna yansıtmak için

bir RFID antenden meydana gelen radyo frekansı etikettir. EPCglobal Ağ Sistemi, bir ürünün küresel olarak, tüm tedarik zinciri boyunca anında ve otomatik bir biçimde tanımlama ve takibini sağlamak için RFID teknolojisini, var olan iletişim ağı altyapısını ve EPC'yi birleştiren, tedarik zincirinin gelişmiş etkinlik ve görünürlüğü sağlayan yeni bir küresel ağ sistemidir. EPC arakatman yazılımı etiketleri, okuyucuları, yerel ağ altyapısını kontrol eden; bunları birbirine bağlayan bir yazılımdır [1], [2], [3].

Yukarıda tanımlanan bileşenler ile, ürünler hakkında çeşitli bilgilerin elde edilmesi ve paylaşılması olanağı sağlanır. Veri elde etmek için, özgün bir EPC tanımlayıcısı taşıyan EPC etiketleri konteynır, palet, kasa ve/veya tekil birimlere iliştilir. Daha sonra, tedarik zinciri boyunca geçiş kapılarında stratejik olarak yerleştirilmiş EPC okuyucular her bir etiketi geçiş yaparken okur. Sonra bu veri (EPC numarası, zaman, tarih ve yer bilgisi vb. bilgiler içeren veri) uygun yönetim için kablolu ya da kablosuz ağ ile middleware'e aktarılır. Keşif Servisleri middleware'a EPCIS örneğinin yer bilgisini sağlar. Middleware işlenmiş veriye yer ve olay bilgisi ekler ve bunu depolama ve hareket (eylem) için uygun EPCIS örneklerine nakleder. Bilgi elde edildikten sonra, tedarik zincirindeki izin sahibi ticari ortaklar arasında bilgi paylaşımı için yine Internet/ağ teknolojileri kullanılarak bir EPCGlobal ağı oluşturulur. EPC yazılımı EPC'yi, EPC etiketlerini, okuyucuları ve yerel altyapıyı kontrol eder, ağ üzerinden bu sistemlerin birbirine bağlanmasını ve etkileşimli çalışmasını sağlar [17], [18].

#### 5. Sonuç

Günümüzde RFID teknolojisi hemen her sektörde farklı uygulama alanlarıyla bir çok avantaj sağlamaktadır. Başarısı her geçen gün artan bu yeni teknoloji ile firmaların çalışan ve operasyonel maliyetleri azalmakta, verimlilik ve karlılıklar ise artmaktadır. RFID teknolojisi ile iş süreçlerindeki değişimler planlanabilir ve analiz edilebilir; en uygun etiket düzenlemesi ile

sistem kurulup verimli bir şekilde yönetilmeye başlanabilir. Üretim, lojistik, perakende, finans, kamu gibi çok çeşitli sektörlerde envanter takibi, üretim bandı otomasyonu, depo yönetimi gibi detaylı iş süreçlerinin projelendirildiği ve veri tabanı ile entegre edilen geniş kapsamlı uygulamalar geliştirilebilir. RFID, yapabilecekleri sadece ürün tanımlama ve takibi ile sınırlı olmayan, çok geniş uygulama alanları bulunan bir teknolojidir. Gerçek zamanlı ticaret yapan ve varlıklarını her an kontrol edebilecek sistemlere ihtiyaç duyan firmalar için biçilmiş bir kaftandır.

#### 6. Kaynaklar

- [1]. Finkenzerler K., "RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification", John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2003
- [2]. Bhatt H., Glover B., "RFID Essentials", O'Reilly Publishing, 2006
- [3]. Brown, D., "RFID Implementation", McGraw-Hill Comp., New York, 2007
- [4]. Garfinkel, S., Rosenberg, B., "RFID: Applications, Security, and Privacy, Addison-Wesley Professional", Indiana, 2005
- [5]. Lahiri, S., "RFID Sourcebook", IBM Press, Massachusetts, 2006 [6]. J.D. Kraus and R.J. Marhefka, "Antennas-For All Applications, 3rd ed.", New York: McGraw-Hill, 2002
- [7]. D.C. Ranasinghe, K.S. Leong, M.L. Ng, and P.H. Cole, "Small UHF RFID label antenna design and limitations", IEEE International Workshop on Antenna Technology: Small Antennas and Novel Metamaterials, New York, 2006
- [8]. Chen, N-K., Chen, J-L., Chang, T-H., Lu, H-F., "Reliable middleware for RFID network applications", Rocinternational Journal Of Network Management, Wiley InterScience, doi:10.1002/nem.698, 2008

- [9]. Floerkemeier C., Roduner, C., Lampe M., “RFID Application Development With the Acada Middleware Platform”, Systems Journal, IEEE, pp. 82-94, 2007
- [10]. Jieun S., Howon K., “The RFID middle-ware system supporting context-aware access control service”, Advanced Communication Technology, ICACT2006, pp. 4,2006
- [11]. Liang D., Dong W., Huanye S., “De-ign of RFID Middleware Based on Complex Event Processing”, Cybernetics and Intelligent Systems, pp. 1-6, 2006
- [12]. Wang Y., Zhao X., Wu Y., Xu P., “The re-search of RFID middleware’s data management model”, Automation and Logistics, ICAL, pp. 2565-2568, 2008
- [13]. Fummi F., Perbellini G., “Embedded De-sign Exploration of EPCglobal Architecture”, RFID, IEEE International Conference, pp. 220-227, 2007
- [14]. Barber G., Tsibertzopoulos E., “An analysis of using EPCglobal class-1 generation-2 RFID technology for wireless asset management”, Military Communications Conference, MILCOM, pp. 245-251, 2005.
- [15]. Jaemin P., Junchae N., Minjeong K., “A Practical Approach for Enhancing Security of EPCglobal RFID Gen2 Tag”, Future generation communication and networking, pp. 436- 441, 2007
- [16]. Cantero J.J., Guijarro M.A., Arrebola G., Garcia E., Baos J., Harrison M., Kelepouris T., “Traceability applications based on discovery services”, Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, pp.1332-1337, 2008
- [17]. Tieyan Li., Deng R., “Scalable RFID authentication and discovery in EPCglobal network”, Communications and Networking in China, ChinaCom, pp.1138-1142, 2008
- [18]. Weinstein R., “RFID: a technical overview and its application to the enterprise”, IT Professional, pp. 27-33, 2005

## Yeni Nesil Kablosuz Heterojen Ağlar ve

## QoS Yönlendirme Algoritmaları

Şafak Durukan-Odabaşı, A. Halim Zaim

İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul  
sdurukan@istanbul.edu.tr, ahzaim@istanbul.edu.tr

**Özet:** Yeni nesil kablosuz ağ servisleri mobil kullanıcılara yer ve zaman kısıtlaması olmayan iletişimi, kullanıcıların konumları ne olursa olsun bilgiye erişimi sağlamak için tasarlanmıştır. İletişim teknolojilerindeki büyük gelişmelerle birlikte, IEEE 802.11a/b kablosuz LAN, Bluetooth, IMT 2000, sabit kablosuz erişim (FWA) gibi Kablosuz Kişisel İletişim Sistemleri tüm dünyada hızla yayılmakta; mobil kullanıcılar her an ve her yerden birbirleriyle iletişim kurmayı ve internete ulaşmayı istemektedirler. Mevcut bu sistemler, mobilite, data seviyeleri, servis tipleri gibi farklı ihtiyaçları karşılamak için birbirlerinden bağımsız olarak dizayn edilmiş ve uygulanmıştır. Bu sistemlerden bir kısmı da, belirli bir coğrafik konumda, servisleri eş zamanlı olarak çalıştırıp belli bir servis alanındaki kullanıcılar için heterojen kablosuz, bir ortam sağlamışlardır. Gelecekte kablosuz, heterojen sistemlerin kusursuz, entegresi; satıcılar, servis/uygulama/içerik sağlayıcıları, kural yapıcılar ve kullanıcıları içeren kablosuz endüstri dünyasında bir devrime yol açabilecektir. Bu çalışmada kablosuz heterojen ağlarda QoS Routing algoritmalarının çalışma mekanizmaları ve performansları incelenmiştir. Kural tabanlı bir metodoloji olan QRA (Quality of Service Aware Routing Algorithm) üzerinde durulmuş ve bu algoritmanın sistem üzerindeki performansa etkisi incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeni Nesil Kablosuz Ağlar, Kablosuz Heterojen Ağlar, QoS, Routing.

### Next Generation Wireless Heterogeneous Networks and QoS Routing Algorithms

**Abstract:** Next generation wireless network services are designed for mobile users to provide access to information without time and place limitation. With the great progress at the communication technologies, Wireless Personal Communication Systems (WPCS) such as IEEE 802.11a/b wireless LAN, Bluetooth, IMT-2000, fixed wireless access (FWA) are now widespread all over the world, mobile users want to communicate each other in every time and from every where and connect to internet. These ubiquitous systems are independently designed and implemented to meet different requirements on mobility, data rate, service type. Some of these systems may simultaneously provide services at a specific geographic location and thus a heterogeneous wireless environment is provided for users in a specific service area. In the future, Seamless integration of heterogeneous wireless systems will bring a revolution to wireless industrial world involving vendors, service/ application/ context providers, policy makers, and users. In this study QoS Routing algorithms' working mechanisms and their performance are investigated. QRA (Quality of Service Aware Routing Algorithm) which is a policy based methodology is emphasized and it's system performance is analyzed.

**Key Words:** Next Generation Wireless Networks, Wireless Heterogeneous Networks, QoS, Routing.

## 1. Giriş

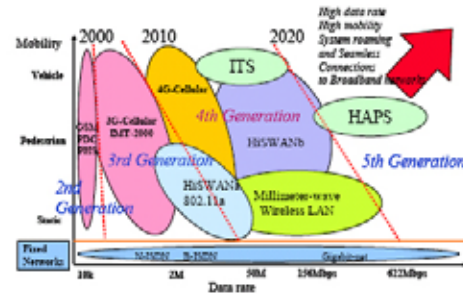
Geleneksel hücrel ağ mimarisine dayalı 3G ve 4G ötesinde planlama uygulaması son derece ilgi çekicidir. Bu yüzden bir arada bulunan heterojen kablosuz ağların işbirliğine dayalı merkezi kontrollü bir eşler arası ağ mimarisi sunulmuştur. Savunulan mimaride mobil terminal, daha sonra yönlendirilecek ya da kısa alanlı link üzerinden her bir diğerinin yakınlığı içerisinde mobil araçlar aracılığıyla paylaşılacak veriyi hücrel kabul edebilir. Son yıllarda, gelecek kablosuz ve mobil iletişimle ilgili araştırmalarda 3G ve 4G ötesi terimleri sıkça kullanılmaktadır. Yeni nesil iletişim ağlarının, zengin içerikli servisleri iyi bir QoS ile sağlaması beklenmektedir. Hiç şüphe yoktur ki B3G/4G'de daha karışık terminaller gerekmektedir. Birçok heterojen kablosuz ağ farklı kapsama alanı, veri oranı, mobilite kabiliyeti ve buna benzer özelliklere sahip olarak bir arada bulunmaktadır. Genel olarak, geniş erişimli kablosuz ağlar daha geniş kapsama alanına ve daha iyi mobilite desteğine ancak daha düşük data oranına sahiptir ve mobil terminaller üzerinde daha yüksek güç tüketimini gerektirir. B3G/4G'nin beklenen tüm özelliklere sahip yeni bir hava-arayüzü olduğunu düşünelim. Bu hava-arayüzü, akıllı anten ya da MIMO, modülasyon ve kodlama şeması ve diğerleri gibi gelişmiş teknolojileri kullanarak uygulanabilir mi? Cevap çok zor ya da imkansızdır. B3G/4G'deki terminallere bakalım. Tüm bu gelişmiş teknolojileri ve belirli servisleri destekleyebilmek daha karışık hale gelecektir. Terminallerin güç isteği, yılda %10 olan pil kapasite büyümesinden daha hızlı artmaktadır. Bu yüzden B3G/4G'nin başarısı için güç tasarrufu önemlidir. Bir yanda hücrel ve göçebe heterojen ağlar birlikte çalışabilir iken diğer bir yandan da bir küme oluşturan terminaller birlikte çalışabilmelidir.

## 2.Heterojen Kablosuz Ağlar

İletişim teknolojilerindeki büyük gelişmelerle birlikte, mobil kullanıcılar her an ve her yerden birbirleriyle iletişim kurmayı ve internete ulaş-

mayı isterler[1]. Kablosuz ağ servislerinden yer ve zaman kısıtlaması olmayan iletişim ve kullanıcı konumlarına bağlı kalmaksızın bilgi erişimi olanaklarını sağlamaları beklenir [2].

İkinci jenerasyon mobil iletişim sistemlerinin ortaya çıkmasıyla, IEEE 802.11a/b kablosuz LAN, Bluetooth, IMT 2000, sabit kablosuz erişim ve daha bir çok kablosuz iletişim sistemi haberleşmeyi daha uygun hale getirmişlerdir. Mevcut bu sistemler, mobilite, data seviyeleri, servis tipleri gibi farklı ihtiyaçları karşılamak için ayrı dizayn edilmiş, uygulanmış ve çalışmıştır [3].Bu sistemlerden bir kısmı, belirli bir coğrafik konumda, servisleri eş zamanlı sağlayabilir; böylece belli bir servis alanındaki kullanıcılar için heterojen kablosuz bir ortam sağlanmış olur. Yeni nesil kablosuz ağlardaki avantajlardan biri kablosuz iletişimin mükemmel olmasıdır [3].



Şekil 1. Kablosuz Ağ Nesilleri

İkinci ve üçüncü nesil ağların tanımı açıktır. Fakat dördüncü nesil kablosuz ağlar, yeni nesil hücrel ağların yanı sıra ITS, HiSWAN, yüksek hızlı kablosuz LAN, HAPS gibi diğer yeni geniş bantlı kablosuz erişim sistemlerini de içermesi gerektiğinden heterojen olmak zorundadır. Her kablosuz ağ operatörü, farklı özellikleri bulunduğundan, tek bir ağ kullanıcısının bütün ihtiyaçlarını karşılamayacaktır. WPCS'lerin daha karmaşık ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, iki farklı ağı avantajlarıyla beraber bünyesinde barındıran yeni bir sistem tasarlanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Heterojen kablosuz ağlar (Heterogeneous Wireless Net-

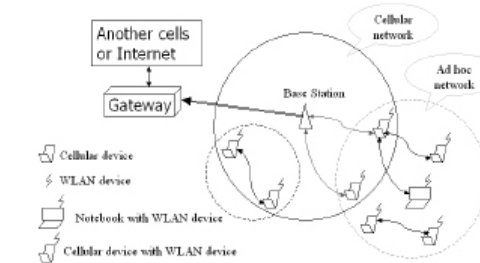
works - HWNs) yüksek ölçekli servis alanlı hücrel ağlar ile yüksek seviye data iletimi sağlayan ad-hoc ağlardan oluşur. Entegrasyon sırasında bazı zorluklar olabilir[2]. Protokollerin ve uygulamaların tam uyumluluğu gerekir. Entegre ağda farklı ağlar üzerinden giden çok sayıda bağlantı olmalıdır. Kullanıcı konum yönetimi gerçekleşmelidir. Çoklu ortam uygulamalarını iyi bir şekilde yaymak için, servis kalitesine sahip bir iletim sağlayabilmelidir. Uygun QoS ihtiyaç duyulan gecikme ve bandwidth değerlerini garanti etmelidir.

Ağla beraber içinde	Aynı kablosuz erişim teknolojisi	Farklı kablosuz erişim teknolojisi
Aynı yönetimsel alan (sirket)	Homojen	Heterojen (limitli servisler kolay uygulama)
Farklı yönetimsel alanlar (sirketler)	Heterojen (limitli servisler karmaşık uygulama)	Heterojen (genel servisler en karmaşık uygulama)

Tablo 1. Heterojen Ağların Genel Tanımı

## 2.1. Hwn Mimarîsi

Heterojen Kablosuz Ağlar hücrel ve ad-hoc ağı özelliklerini birleştirir (Şekil 2).

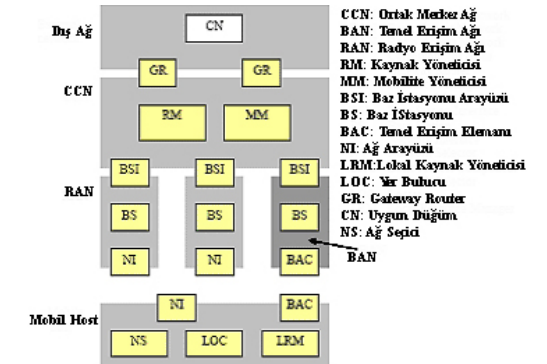


Şekil 2. Hwn Topolojisi

Burada her düğümün ad-hoc ve hücrel arayüz ile donatıldığı varsayılmıştır. HWN'lerin temel yapısı, mobil istasyonların diğerleriyle direkt olarak ya da hücrel ağına ulaşmak için diğer mobil istasyonlar üzerinden çoklu sıçramalar yoluyla iletişim kurmasına dayanır. Hücrel ağların getirdiği faydaları korur ve bunu ad-hoc ağların uyarlanabilirliğiyle birleştirir.

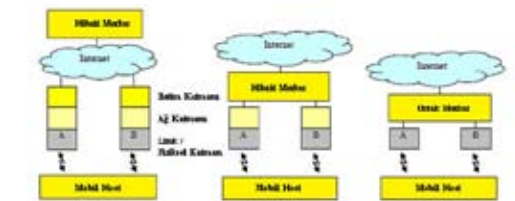
Bu nedenle [2]; HWN'ler, ad-hoc ağlardaki düğümlerin daha uzaktaki düğümlerle hücrel ağlar üzerinden, hücrel ağlardaki düğümlerin de komşu düğümlerle ad-hoc ağların yol göstericiliğiyle yüksek hızlarla iletişime geçebilmesini altyapı olmaksızın gerçekleştirir. Hücrel ağ inşasının altyapısını ve ad-hoc ağı hızı bir şekilde yeniden yapılanma özelliğini bir araya getirmiş olur. Ayrıca aynı hücre içerisinde baz istasyonları ya da çoklu bağlantılar olmadan iletişime izin verir. Bu sayede paketler yüksek hızlarda iletebilirler. Baz istasyonları kablosuz sıçrama sayısını azaltmaya yardım edebildiklerinden, yollar duyarlı ve daha kararludur.

HWN'lerde, paketler ilk baz istasyonlarına gönderilebilir, çoklu-sıçramalı yollardan geçer, hedefin yerleştiği baz istasyonuna yönlendirilir ve yine çoklu-sıçramaları yollardan geçer. Bu yöntemeye dayanarak, tüm bağlantı tipleri HWN'ler tarafından desteklenir.



Şekil 3. Heterojen Wireless Ağ Mimarîsi

## 2.2. Heterojen Ağ Modelleri



1. Tünelenmiş Ağ 2. Hibrit Ağ 3. Heterojen Ağ

Şekil 4: Heterojen Ağ Mimari Modelleri

Farklı çoklu radyo erişim ağlarını (RANs) kullanan birçok mimari vardır [3]. Şekil 4'teki A ve B ağları iki radyo erişim ağıdır. Bu modeller arasındaki ana farklılık RAN'ın üzerinde iletişim kurduğu katmandır.

- **Tünellenmiş Ağ:** Bu modelde kullanıcı ile birçok RAN operatörü arasında bağımsız bir servis anlaşması vardır. Bazı kurallara dayanarak, arzu edilen servis için en uygun ağ seçilir.
- **Hibrit Ağ:** Bu modelde RAN'lar ve internet arasında arayüz görevini gören bir hibrit merkez vardır.
- **Heterojen Ağ:** Bu modelde, tek bir ağ gibi çalışan ve tüm ağın işlevselliği ile bağlantıda olan ortak bir merkez ağ vardır.

### 2.3. Heterojen Kablosuz Ağların Gelişimi

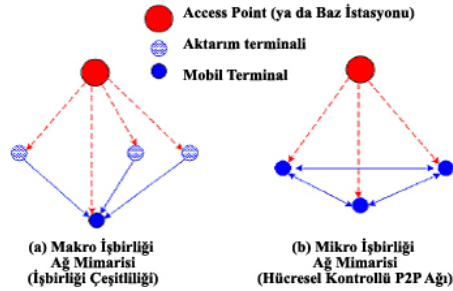
Birçok heterojen kablosuz ağ farklı kapsama alanı, veri oranı, mobilite kabiliyeti ve buna benzer özelliklere sahiptir. Genel olarak, geniş erişimli kablosuz ağlar daha geniş kapsama alanına ve daha iyi mobilite desteğine ancak daha düşük data oranına sahiptir ve mobil terminaller üzerinde daha yüksek güç tüketimini gerektirir. Kapsama ve veri oranı arasındaki değiş tokuş, radyo sinyallerinin zayıflaması ile uzaklığı arasındaki ilişkiye bağlıdır.



Şekil 5. Gelecek Heterojen Kablosuz Ağların Gelişimsel Süreçleri

Planlanan birlikte çalışabilir ağ mimarisi, sonradan yönlendirilecek ya da kısa alanlı link üzerinden her bir diğerinin yakınlığı içerisinde

mobil araçlar aracılığıyla paylaşılacak verinin hücresele kabulüne dayalıdır. Böylesine bir birlikte çalışabilen ağı gerçekleştirmek bir arada bulunan tüm heterojen kablosuz ağların birlikte çalışabilecek şekilde tasarlanması gerektirir.



Şekil 6. İşbirlikçi Ağ Mimarileri

### 3. Servis Kalitesi - Quality of Service-QoS

İnternetin yaygın kullanımında ve önemindeki artışın bir sonucu olarak, yeni nesil IP ağlardan sadece internet trafiğini değil aynı zamanda diğer arzu edilen servisleri de taşıması beklenmektedir [4]. Buna rağmen, çoklu tahsis edilmiş ağların, tek bir ağın azaltılmış işlevsel maliyetinden gerçekten yararlanan bir operatörün yeni nesil ağların (Next Generation Networks), servis kalitesini sağladığından emin olması gerekir. QoS, tanımlı oldukça belirsiz bir terim olmakla beraber iki ana kriterinin düşük gecikme değerlerine ihtiyaç duyması ve düşük gecikme varyasyonu olduğu söylenebilir. QoS, bir ağın seçilen ağ trafiğine Frame Relay, ATM, Ethernet ve 802.1 ağlarını içeren çeşitli teknolojiler üzerinden en iyi servisi sağlayabilme kapasitesini ifade eder. Temel hedefi, tahsis edilmiş bandwidth, kontrollü jitter ve gecikme ile iyileştirilmiş kayıp karakteristiklerini içeren önceliği sağlamaktır [5]. Burada önemli olan şey bir ya da daha fazla trafik akışına öncelik verirken diğer akışları engellememektir. Yüksek hızlı bir NGN, kabul edilebilir seviyedeki bir QoS'ı sağlamak için şu anahtar özelliklere sahiptir:

- Link kopmasından kaynaklanan herhangi bir kesinti kullanıcı tarafından ihmal edilebilecek kadar kısa olmalıdır.

- Ağdaki aşırı yüklenmeden kaynaklanan kalite bozulmalarından olabildiğince kaçınılmalıdır.

Bir ağda QoS'i sağlayabilmek için, bandwidth, gecikme süresi, jitter, paket kaybı ve paket gecikmesi gibi birçok parametre ele alınır. Bir uygulama eğer tüm parametreler aynı öneme sahipse değerlendirilmeye alınmaz [6]. Yeni nesil kablosuz uygulamalar, QoS ihtiyaçlarına göre 5'e ayrılır (Tablo 2)[7].

Uygulama Sınıfları	Karakteristikler / Örnekler	QoS Ölçütleri
Gerçek Zamanlı	Sınırlı End2End gecikme ve jitter'a ihtiyaç duyar. VoIP ve IP üzerinden Canlı video, video oyunları, Push-to-talk, tek yönlü ses ve video iletim uygulamaları gibi	End2End gecikme Gecikme varyasyonu (jitter) Paket kayıp seviyesi
Gerçek Zamanlı Olmayan	Yüksek bandwidth ihtiyacı duyar. End2End gecikmeye daha az duyarlıdır ve jitter'a duyarlıdır. FTP, E-mail, WWW gibi.	Yüksek
İşlem Tabanlı	Yüksek güvenilirlikli kanallara ve daha düşük cevap verme zamanına ihtiyaç duyar. Çok bandwidth tüketmez. Tüm M-ticaret tabanlı uygulamalar.	Cevap zamanı Güvenlik Bozulma seviyesi
Mesaj Tabanlı	Başarılı teslim etmeye ve zaman zaman bu işlemin sınırlı bir sürede yapılmasına ihtiyaç duyar. Çok bandwidth tüketmez. MMS, haberlerin, hava, spor ve finansal bilgilerin güncellenmesi, anlık mesajlar.	Teslim başarı seviyesi Teslim zamanı
Konum Tabanlı	Bilgi transferi kullanıcının konumuna bağlıdır. Konum tabanlı tüm uygulamalar.	Konum Doğruluğu Cevap zamanı

Tablo 2. Uygulamalar ve QoS ölçütlerinin Sınıflandırılması

Bu sınıflandırmanın amacı End2End QoS metriklerini tanımlamak ve tanımlama işlemini basitleştirerek yeni uygulamalar için QoS ölçütlerini tanımlamaktır.

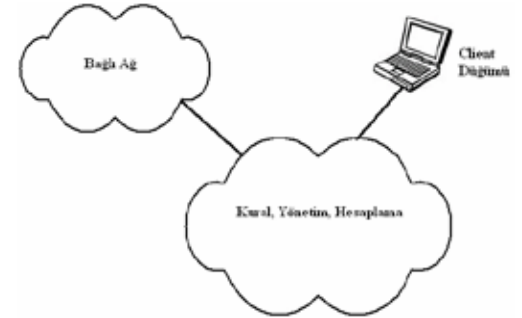
Yük			Cevap Verme Zamanı	
Gecikme	Paket Kaybı	Bandwidth H	Gecikme	Paket Kaybı
Gerçek Olmayan Zamanlı Uygulamalar (WWW, FTP)			İşlem Tabanlı Uygulamalar (M-Ticaret)	

Tablo 3. Anahtar QoS Ölçütlerinden Örnekler

### 3.1. Temel QoS Mimarisi

QoS uygulaması için temel mimari 3 ana parçadan oluşmaktadır [5]:

- Ağ elemanları arasında uçtan uca QoS düzenlemesi için QoS tanımlama ve işaretleme teknikleri.
- Tek bir ağ elemanı içindeki QoS.
- Bir ağ boyunca end-to-end trafiği kontrol etmek ve yönetmek için QoS kural, yönetim ve hesaplama fonksiyonları.



Şekil 7. Üç Ana Bileşenli Temel QoS Uygulaması 3.2. QoS Modelleri

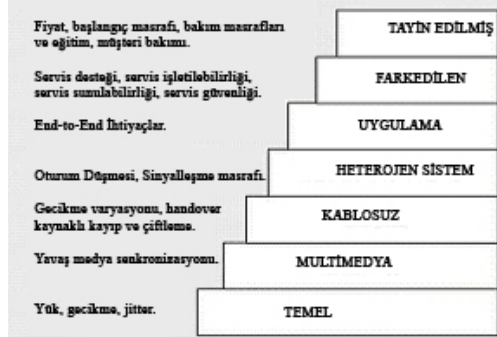
Bir ağda QoS'i sağlamak için kullanılacak birçok QoS mekanizması vardır. Bunlar [6]:

- En iyi güç algoritmaları ile sağlam bir servis sağlayabilirler.
- En az yerleştirmeye, kaynağa gerekli olan bandwidthi maksimize edebilirler.
- Buffer dolduğunda routerlarda çakışma olursa ya da buffer işgali çok artarsa paketleri düşürebilirler.
- Çıkış bufferlarını N kuyruğa bölebilir ve bir zamanlayıcı yapabilirler.
- Farklı katmanlardaki IP akışlarını sınıflandırabilirler:

- Her bir kuyruğa ağırlık tahsis edebilirler. QoS terimi kullanıcı perspektifinden belirli bir servis kalitesine erişmek için gerekli bağlantı parametrelerine kadar birçok anlama birlikte kullanılır. Şekil 8'de örnek QoS modeli gösterilmektedir.

#### 4. HWN'lerde QoS Haberli Routing Algoritması (QRA)

Şekil 9'da, gelişmekte olan bir HWN sistemde her bireysel düğüm için ara yüzler içeren iki hücrenin fiziksel karakterleri gösterilmektedir. Bu iki air interface düğümler arasında iletişim için kullanılmaktadır.

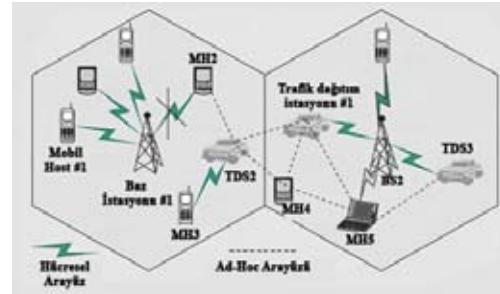


Şekil 8. Örnek QoS Modeli

C (cellular) arayüzü bir hücresel ağ frekansında çalışır, A arayüzü ise bir ad hoc ağ frekansında çalışır. Baz istasyonu mevcut hücresel ağlardaki baz istasyonlarıyla C-arayüzü bakımından aynıdır[12]. Bir baz istasyonu C-arayüzünü bir kablosuz düğümdeki mobil mikrotelefonlarla iletişime geçmek için kullanır. Baz istasyonları arasındaki iletişim kablolu modda ya da mikrodalga kullanılarak yapılsa da, bir Central Control (CC) System tarafından kontrol edilir. Mobiliteyle yönetilen trafik saptırma istasyonu (Traffic Diversion Station - TDS) trafiği hotspot alanlara saptırmak için belirlenir. Hem A-arayüzünü kullanan ve ad hoc teknolojisini ve hem de C-arayüzünü kullanan hücresel ağ teknolojisini kullanır. Bir TDS'de C-arayüzü bir BS ya da MH ile C- arayüzü kullanılarak iletişim için, A-arayüzü ise TDSler ya da

MHlar ile iletişim için kullanılır. Yukarıdaki HWN'deki MH daha esnek olarak tasarlanır ve kullandığı mobil araçların dağıtılmasını sağlamak için sadece bir C-arayüzü ya da sadece bir A-arayüzüne sahip olabilir.

Şekil 9'da gösterildiği gibi home BS'in (BS1 gibi) sınırlı bandwidth'ı yüzünden bir MH'dan (MH3 gibi) gelen istek bir kez bloklandığında, MH'ın yanındaki bir TDS (TDS2) isteği yayılan bir route üzerinden (MH3-TDS2-TDS1-BS2 gibi) başka bir BS'e (BS2) yönlendirir. Hem kablolu [8] hem de kablosuz MANET'lerdeki [9] izleme, bandwidth tahsisi, servis farklılaştırılması ve giriş kontrolü gibi ortak konulardan ayrı olarak; HWN'lerdeki QoS routing kendine özgü konulara sahiptir. MANET'lerde, hedefler kaynaklar tarafından bilinir.

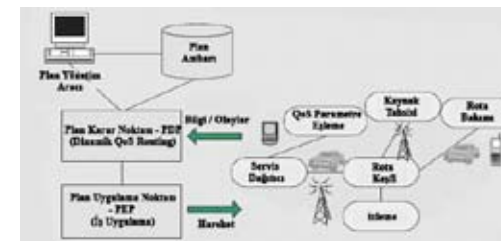


Şekil 9. Gelişmekte olan bir HWN ve Rota Yapısı

Şekil 9'da gösterildiği gibi HWN'lerde bir arama ya da data, bir sonraki hedef istediği karşılayabilecek bandwidth'e sahipse, uygun bir hedefe yönlendirilir. Bu nedenle HWN'lerde hedef seçim işlemi gereklidir. Özel durumlarda, herhangi bir TDS tarafından çevrilmemiş bir MH meşgul zaman içinde bir arama yapıyorsa, BS tarafından işgal ettiği bandwidth bilgisini almak için bir pseudo kaynak (MH2) seçilir ve pseudo kaynaktan gelen arama yayılan bir route üzerinden (MH2-TDS2-TDS1-BS2) başka bir BS'e yönlendirilir [12]. TDSlerin sayısını azaltmak ve hızlı yayılmış rotelar sağlamak için yayılmış roteların orta düğümleri hem TDS'ler hem de MH'lerden A-arayüzü ile oluşabilirler (MH3-TDS2-MH4-MH5-TDS3-BS2). HWN

farklı tipte air interfacerler ile donatılmış heterojen düğümlerden olustugundan, hücresel ağlar ve ad hoc ağlar arasında esleştirilmiş QoS parametrelerine ihtiyaç duyulur (C'den A'ya ve A'dan C'ye esleştirme-haritalama-).

HWN'lerde basit QoS routing mekanizmasını korurken, tanımlanan farklı kısıtlamalara esneklik getirmeyi amaçlayan QoS routing işlemini desteklemek amacıyla Kural Tabanlı yönetim kullanılmaktadır (Şekil 10). MH'nın bir istekte bulunduğu fakat onun home baz istasyonunda bu isteği gerçekleştirebilecek yeterli bandwidth olmadığı durumlarda QRA algoritması devreye girer. Şekil 11'de bu algoritmanın çalışma prensibi gösterilmektedir. İstekte ilişkilendirilen kaynak MH, MHS ile gösterilir. MH'ların iletişim alanı içinde yeterli bandwidth'ın bir TDS'i varsa, gönderilen data için direkt olarak bir sonraki sıçrayış olarak kullanılır. Aksi takdirde, bir kaynak seçme işlemi aynı hücre içerisindeki doğru MH'ı (MHP ile gösterilir) bulmak için tetiklenir ve böylece MH<sub>p</sub>, MH<sub>s</sub>'e olan kanalı serbest bırakır. Herhangi bir durumda, bir MH'nın datasının iletilmesi gerekirse, böyle bir relaying route'un bulunması gerekir. Route keşfinin önceliğine göre hedef seçme prosedürü üzerinden bir hedef seçilmek zorundadır. Bir kez bir hedef seçildiğinde, hedefi ve QoS ihtiyaçlarını karşılayacak tüm route'ları bulmak için bir route keşif prosedürü aktive edilir. Eğer çoklu yollar bulunursa, MH'ın datasının gönderilebileceği en uygun route'u bulmak için bir route seçim prosedürü uygulanır.



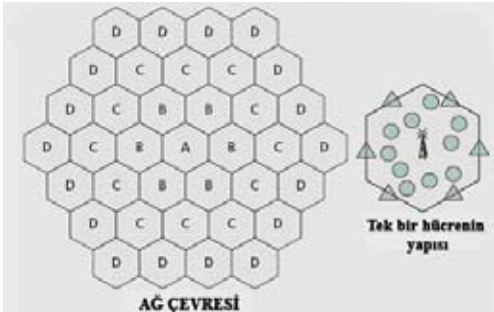
Şekil 10. QoS'i Destekleyen Kural Tabanlı Sistem Mimarisi

#### 4.1. QoS -Haberli Hedef ve Kaynak Seçimi

QRA'da hedef seçimi hedeflerin route keşif prosedüründen önce seçildiği proaktif bir metod kullanır [12]. Amaç CC'nin en iyi şekilde kullanılmasında, CC hangi hücrenin tıkanmamış olduğunu ve verilen bir eşik değerinden fazla kullanılabilir bandwidth'e sahip olduğunu bilir. Ayrıca, CC kaynak MH için hedef seçebildiği zaman, route keşif işlemine sınırlandırılmış broadcasting uygulanabilir. Kaynak hücreyi çevreleyen hücreler, Şekil 12'de gösterildiği gibi kaynak hücreye olan yakınlıklarına bağlı olarak birçok hücreye bölünür. B ile işaretlenmiş Circle-1, kaynak hücreye en yakın olacak şekilde 6 hücreye bölünmüştür; Circle-2 C ile işaretlenen 12 hücre ve Circle-1 içindeki 6 hücreyle 18 hücreden oluşur. Circle-3 de D ile işaretlenmiş 18 hücre ve Circle-2den gelen 18 hücre ile 36 hücreden oluşur. RREQ (Route REQuest) ya da tam olarak QoS RREQ için QRREQ bu circle'lerden birinin içinde broadcast edilir. Sınırlandırılmış broadcast alanı bir route keşfi için gerekli olan hedef sayısına bağlı olarak seçilebilir. QRREQ içinde yer alan daha fazla hedef, keşfedilecek olan hedef BS'lere yol gösterir. Önceden kararlaştırılmış circle içinde QRREQ'leri broadcast edebilmek için, CC'nin QRREQ'lerin broadcast edilebileceği hücrelerin bir listesini vermesi gerekir. Bir orta düğüm bir QRREQ aldığı anda, ilk olarak QRREQ listesinde bulunan hücrelerden biri olup olmadığını kontrol eder. Cellar'ın dışında yerleşmiş olan tüm düğümler bu QRREQ'i bırakır. QRA içinde yerine getirilmiş kaynak seçim algoritması, aşağıdaki kriterleri mümkün olduğunca sağlamak için bir pseudo kaynak seçmeye çalışır [12]:

- Komşuluk TDS'lerinin daha fazla bandwidth'e sahip olması.
- Seçilen kaynağın, bandwidth'ını otomatik olarak serbest bırakmasını sağlamak amacıyla mevcut home cell'in dışına çıkarmak için daha uygun olması.
- Bir hedef seçmek için kullanılan kriter, he-

defin trafik yükü, kaynaktan hedefe gitmek için yapılan sıçramaların sayısı vb. olabilir. QRA algoritmasının geliştirilmesi sırasında sezgisel ve basit bir kriter kullanılmıştır; görevi isteği yapana ilk olarak cevap göndermek olan baz istasyonu hedef seçilir. Daha hızlı cevap, bu hedefte daha az yük olduğunu ve isteği yapana daha hızlı bir routing olduğunu gösterir [10].



Şekil 12. Ağ Ortamı

#### 4.2. QoS - Haberli Route Keşfi

Bir hedefin bilinmesinin ardından, gönderilecek datası olan fakat BS'i tarafından bloklanmış MH, QoS ihtiyaçlarını taşıyan bir QRREQ yayarak route keşfine başlar. QRA, kullanılan MANET protokolü QoS'in artırılması ile benzerdir. Bu QRREQ'da TTL olarak adlandırılan 0'dan büyük bir parametre vardır. Orta düğümler, kaynakları, paket hedefe varana kadar ya da TTL time-out olana kadar QoS ihtiyaçlarını karşılayabilirse, QRREQ'i yeniden broadcast ederler. Bir QRREQ alındısı üzerinden bir hedef düğüm, ters yolu izleyerek kaynağa dönen bir QRREP paketi gönderir.

- **Bandwidth tahsisi:** QRA'da bandwidth tahsisi 3-way handshake prosesini takip eder.
- Bandwidth hesaplama bakımından iki açı vardır. Route istek başlatıcısı tarafından istenilen mevcut bandwidth değeri iletilecek olan data'nın özelliklerine bağlı olarak belirlenir [11].
- Admission Kontrol: İki evreden oluşur: QRREQ'in geri dönüşü sırasındaki soft bandwidth tahsisi ve QRREP geri dönüşü sırasındaki hard tahsisi.

#### 5. Sonuç

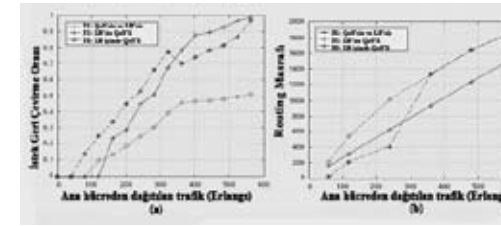
Şekil 12'de gösterildiği gibi bir simülasyon ortamında, bir home hücrenin 36 komşu hücreye sahip olduğu ve her hücrenin 2km'lik iletim yarıçapına sahip olduğunu kabul edelim. 1 kmlik iletim yarıçapı içindeki TDS'ler, yan yana 2 hücrenin paylaşılan kenarlarında yerleştirilsin [12]. Her hücrede 10 adet rastgele hızda ve yöndeki MH dağıtılmış olsun. Bir hücrenin desteklediği maksimum trafik 100 Erlangs, her bir komşuluk hücresinde ortalama trafik 60 Erlangs, bir hücrenin hedef hücre olarak çalışabileceği eşik seviyesi 80 Erlangs olarak alınsın. Home cell sıkıştığı zaman, gelen her yeni arama komşu hücrelere yönlendirilecektir. Performans karşılaştırması için 3 routing protokolü yapılmıştır [12]:

- P1 QoS desteği olmayan ya da sınırlı broadcast yapılan ve karşılaştırma için referans nokta olarak kullanılan.
- P2 yukarıdaki algoritmayı sınırlandırılmış bandwidth olmadan uygulayan
- P3, P2'nin en üstünde sınırlandırılmış broadcast'i destekleyen.

P2 ve P3 tarafından kullanılan QoS kriteri bandwidth'tir, ancak P3 sınırlandırılmış bir alanda hedefler için arama yaparken, P2 global arama yapar. Bu üç protokol yönlendirilen trafik artarken, istek reddetme seviyesi (request rejection rate -RRR) ve routing masrafını üretir. Şekil 13a'da gösterildiği gibi, RRR, home cell'den yönlendirilen trafiğin artışı ile artar. Bu durum komşuluk hücrelerinin ve relaying TDS'lerin gittikçe sıkışması ve QoS kısıtlamalarını daha az karşılamasından kaynaklanır. P1 RRR'I önemli ölçüde azaltır. Özellikle de home hücre sıkışmaya başladığında bu olay meydana gelir [12].

QoS desteğinin eklenmesi ortalamada %65lik bir masraf artışını ortaya çıkarır. Bu artış 2 kat etki uyandırmaktadır. İlk olarak, QRREQ'in uzunluğu bandwidth ihtiyacı bilgisinin yerleştirilmesiyle artar. İkincisi ise, izleme, bandwidth tahsisi ve serbest bırakma gibi QoS ile ilgili fonksiyon-

ların taşınması için ekstra kontrol paketlerine ihtiyaç vardır. Sınırlı broadcasting'in (P3) ortaya konulmasıyla, QoS routing'in masrafı, non-QoS P1 routing'in altına düşebilir. Bundan dolayı, sınırlı broadcasting, QoS desteğiyle ortaya çıkmış olan iletişim masraf büyüklüğünde bir uzlaşmaya varmak için kullanılabilir. Bir hücrede trafik sıkışmaya başlarsa, sınırlı broadcast yardımcı olmaz ve daha da ötesi, P3 keskin bir şekilde P2'ye katılmak amacıyla sıçrama yapar. Bunun nedeni, P3'ün QoS ihtiyaçlarını karşılayan hızlı bir şekilde azalan bir route bulmak amacıyla hataların ardından denemeye devam etmek zorunda olmasıdır. Burada bir hücre içindeki TDS'lerin sayısının sabit olduğu kabul edilmiştir. P2 ya da P3 için sistem performansı önemli derecede kötüleşirse, yeni TDS'ler yerleştirilebilir. Genel olarak, bir hücredeki TDS'lerin sayısının artmasıyla ağın ortalama RRR'i düşer. Bazen, performans kazancı sağlamak amacıyla, TDS'lerin sayısı yerine kapasitesi artırılabilir.



Şekil 13. Simülasyon Sonuçları

Bu çalışmada Heterojen Kablosuz Ağlar üzerinde, QoS Routing'i gerçekleştirmek amacıyla tasarlanmış yeni ve gelişmekte olan QRA algoritması ele alınarak çalışma prensipleri üzerinde durulmuş ve performans artışını gerçekleştirmek için gereken koşullardan bahsedilmiştir.

HWN'lerde QoS haberli routing ile ilgili her konu zorlayıcıdır. Bu konular, ayrıca ağın durumu hakkında tam doğru bir bilgiye sahip olunmaması nedeniyle de karmaşıktır. Pratik olarak HWN'lerde QoS garantisinin sağlanması MANET'te bunun sağlanabilme olasılığından ne az ne de çoktur. Çünkü, HWN route'ları içindeki düğümler, sadece gerektiği zamanda

yer değiştiren ve kendi ağ operatörleri tarafından kontrol altında tutulan TDS'lerdir.

Kural tabanlı QoS destekleyici sistem, ağ operatörlerinin dinamik ağlarda ortaya çıkan özel ihtiyaçları karşılamak için kendi politikalarını düzenlemelerine kolay bir şekilde olanak tanır.

#### 6. Kaynaklar

- [1]. Padgett, J.E.; Gunther, C.G.; Hattori, T., 1995, "Overview of wireless personal communications", IEEE Communications Magazine, Vol. 33, 28-41.
- [2]. Eric H.W. ; Yi-Zhan H.; Jui-Hao C., 2001, "Dynamic Adaptive Routing for Heterogeneous Wireless Network", Global Telecommunications Conference, 2001.
- [3]. 25-29 December 2001 San Antonio. San Antonio: 3608-3612. [3]. Gang W.; Havinga, P.J.M.; Mizuno, M., 2001, "Dynamic Adaptive Routing for Heterogeneous Wireless Network", Global Telecommunications Conference, 2001. 25-29 December 2001 San Antonio. San Antonio: 1759-1765.
- [4]. Schollmeier, G.; He, Z. Winkler, C., 2004, "Providing Sustainable Qos In Next Generation Wireless Networks", IEEE Magazine, Vol. 6804, 102-107.
- [5]. Cisco Press, Quality of Service Networking [online], [http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito\\_doc/qos.htm](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/qos.htm).
- [6]. Lorenz, P., 2004, "QoS in Next Generation Networks", 2nd Int. Conf. Information Technology Interfaces /TI 2004, June 7-10, 2004, Cavtat, Croatia, 13-18.
- [7]. Gurijala, A.; Molina, C., 2004, "Defining and Monitoring QoS Metrics in The Next Generation Wireless Networks", The Institution of Electrical Engineers, 37-42.

- [8]. Stardust.com, White Paper - QoS Protocols & Architectures [online], <http://www.qosforum.com>.
- [9]. Chakrabarti, S.; Mishra, A., 2001, "QoS Issues in Ad Hoc Wireless Networks", IEEE Communication Magazine, 39(2),142-48.
- [10]. Wu, Y.; Yang, K.; Chen, H.-H., 2006, "ARCA: An Adaptive Routing Protocol for Converged Ad Hoc and Cellular Networks", IEEE/KICS J. Commun. and Networks, Special Issue on Broadband Convergence Network, 422-31.
- [11]. HSU, Y.C., 1997, "Bandwidth Routing in Multihop Packet Radio Environment", Proc. 3rd Mobile Comp. Wksp..
- [12]. Yang, K.; Wu, Y.; Chen, H. H., "QoS-Aware Routing in Emerging Heterogeneous Wireless Networks", IEEE Communications Magazine, February, 2007, 74-80.

## Dicle Üniversitesi Web Etkinlik Yönetim Sistemi

Cengiz Coşkun<sup>1</sup>, Abdullah Baykal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi, FenEdebiyat Fakültesi Matematik Bölümü  
ccoskun@dicle.edu.tr, baykal@dicle.edu.tr

**Özet:** Üniversitemiz Web Sitesinde yayınlanmakta olan etkinliklerin sürekli ve düzenli olarak girişini sağlamak; ve bu işlemleri, Bilgi İşlem Departmanının yoğun iş akışını azaltarak, ilgili departman yetki ve sorumluluğuna vermek amacı ile Etkinlik Yönetim Sistemi tasarlandı. Bu sistemle, sitede yayınlanacak etkinliklerin web tabanlı bir yönetim paneli ile, yetkilendirilmiş bir kullanıcı tarafından, girişi yapılarak yayına verilmesi; etkinlikle ilgili resim, video ve dokümanların da aynı yönetim paneli ile etkinleştirilmesi amaçlandı.

**Abstract:** WEB Activity Administration System was proposed to enable an authorized person to enter the activities in a controlled, systematic and effective manner that will help unburden the heavy workload of the computer center department. Use of this system is supposed both to enable the authorized person to release the activities on web without contacting our department and to attach related documents, pictures and videos to the activity. This Administration panel is a web based PHP coded program employing MySQL database for data storage. Prior system had required handling of our employees which means more interaction and erroneous procedures.

**Anahtar Kelimeler:** PHP, MySQL, Web Site Administration.

### 1. Giriş

WEB Etkinlik Yönetim Paneli, amacına uygun olarak, kullanıcı doğrulama; etkinlik girişi; resim, video ve doküman dosyaları yükleme; etkinlik güncelleme; ve arşiv modüllerini kapsayacak şekilde tasarlandı.

Aayüzler, web tabanlı PHP programlama dili ile yazıldı. Etkinlikle ilgili veriler MySQL veritabanında saklanarak, yüklenen etkinlik dosyaları ile, veritabanındaki etkinlik ID'si bağlantısı kurularak erişim sağlandı.

Yönetim Paneline ek olarak üniversitenin web sitesinde uygun değişikliklerin tamamlanması ile etkinlik takibi projesi tamamlanacaktır.

### 2. Tasarım

Yönetim panelinin arayüzü tasarlanırken önce modüller arası global parametreler tasarlandı.

Session parametreleri olarak geçirilecek olan bu parametrelerin kullanımını modüler bir hale getirmek için her bir programdan çağrılacak 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 bilgilerine şifre bilgisi, erişim hakları kısıtlanmış olan bir klasör altında, bir text dosyada tutuldu. Kullanıcı login (giriş) yaptığı esnada ilgili global parametreler doldurularak yönetim paneli kullanımı boyunca bu değerlerin modüller arasında geçişine imkan yaratıldı.

Yazılım aşamasında, modüller, tekrar kullanılabilir, anlaşılabilir yapıya uygun olarak geliştirme yapılmasına özen gösterildi.



### 3. Veritabanı İlişkisi

Veritabanı olarak mysql veri tabanı kullanıldı. Etkinliklerle ilgili bilgiler etkinlik tablosunda tutularak; bu tablodaki id ile yüklenen dosyalar arasında, yüklenen klasörün ismi eşlenerek ilişki kuruldu. Yüklenen dosyalar, yüklenme tarihinin yılı altındaki etkinlik id'si klasörüne-atılarak fiziksel bağ kuruldu. Girilen etkinliğin geçerlilik tarihi ile birlikte etkinlik statüsü bilgileri ile, etkinliğin aktif, arşivde yada geçerli olup olmadığına göre üniversitemiz web sayfasında yayınlanması sağlandı.

### 4. Uygulama

Yönetim panelindeki ana menüde “Etkinlik Eleme”, “Dosya Ekleme”, “Etkinlik Değişikliği”, “Listeleme” ve “Arşiv” başlıkları tasarlandı. “Etkinlik girişi”nde etkinliğin bitiş tarihi, etkinlik başlığı, ve etkinliğin kısa açıklaması girilerek veritabanında etkinlik tablosuna kayıt atılır. Girilmiş olan etkinlikle ilgili resim doküman ya da video görüntüleri varsa “Dosya Ekleme” menüsünden ilgili etkinlik seçilerek bu etkinliğe bu dosyalar eklenir. Yüklenen dosyalar web sitesinin bulunduğu dizinde veri tabanındaki etkinlik id'si ile yıl ve dosya tipi bazında bir klasör yaratılarak bu klasöre yüklenir. “Etkinlik Değişikliği” menüsünde aktif olan etkinlikler listelenerek istenilen etkinlik üzerinde değişiklik yapılmasına; etkinliğin silinmesine yada arşive alınmasına olanak verilir. “Listeleme” menüsünde başlangıç tarihi ve konu kriterleri kullanılarak durumu aktif, silinmiş, yada arşivde olan bütün etkinlikler arasında arama yapılarak listelenir. Konu kriteri girildiğinde girilen kelime etkinliklerin başlığında ve kısa açıklama alanlarında aranır. “Arşiv” menüsünde arşive düşmüş olan bütün etkinlikler listelenir. Arşivdeki etkinlikler, bitiş tarihi bugünden küçük olan silinmemiş etkinliklerdir. Bu listeden seçim yapılarak arşivdeki etkinlik güncelenebilir, bitiş tarihi ileri bir tarihe atılarak aktif hale getirilebilir, ya da silinebilir.



Şekil 1. Etkinlik Ekleme Ekranı



Şekil 2. Dosya Yükleme Ekranı



Şekil 3. Etkinlik Sorgulama Ekranı



Şekil 4. Girişi yapılmış bir etkinliğin web sitesinde görünüşü

### 5. Sonuçlar

Yapmış olduğumuz WEB Etkinlik Yönetim paneli ile, Üniversite etkinliklerinin web sayfamızda yayınlanması daha sistematik, daha az prosedür gerektiren, insan faktörünü azaltıcı, sorumluluk ve yetkileri gerçek sahiplerine devreden, bilgi işlem departmanının ağır yükünü hafifleten, iş akışını kolaylaştıran sonuçlara ulaşıldığı gibi, web sayfasına yönelik yeni eklentilerle birlikte, üniversitemiz web sayfasındaki etkinliklerimiz bölümü, görsel anlamda daha akıcı bir yapıya kavuşmuştur.

### Kaynaklar

- [1] w3schools.com, PHP and HTML tutorial.
- [2] dev.mysql.com, mysql tutorial
- [3] www.php.net, php tutorial

## Semantic Web (Anlamsal Ağ) Yapıları ve Yansımaları

### Dr. Bülent Gürsel Emiroğlu

Başkent Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara  
emiroglu@baskent.edu.tr

**Özet:** Bugünlerde, hemen hemen hayatlarımızın her alanında sayısal bilgi üretimi ve paylaşımı şaşırtıcı boyutlara ulaşmıştır. Ancak elimizin altındaki bu hazineyi analiz ettiğimiz, birleştirdiğimiz, paylaştığımız ve onu kullanırken gittiğimiz yolu biçimlendiren teknik araçlar ve sosyal pratikler geçerliliğini yitirmiş durumdadır. İnternet üzerinde oluşan sosyal ağlar, yaygınlaşan elektronik günlükler ve kişisel yayınlar ile birlikte çığ gibi büyüyen sanal veri yığınının çöp haline gelmemesi ve aramalarda tekellere bağımlılığın son bulması için, içeriklerin ve kavramların birbirleriyle ve kişilerle ilişkilendirilebildiği anlamsal bir ağın (semantic web) oluşturulması durumunu ortaya çıkartmıştır. Fakat İnternet teknolojilerindeki son gelişmeler (AJAX, XMI, RDF ve OWI gibi) ve birkaç teknik yenilik, verilere ilişkin yeni sosyal düzenleme lerle birlikte ağ yapısını (web) anlamsal ağ (semantic web) diye adlandırdığımız yapıya doğru ilerletmektedir.

Kişiselleştirilebilirlik web’de yükselen bir değer haline gelmiştir. Web üzerinde kimliklerin ve kullanıcı alışkanlıklarının giderek belirginleşmesi ile birlikte görünümle kişiye göre şekillendirilebilir kılınmış, ancak sadece görüntüde değil işlevde de kişiselleştirme bir ihtiyaç haline almıştır. Anlamsal Ağ (Semantic Web), ağ içeriklerinin sadece doğal dillerde değil, aynı zamanda ilgili yazılımlar tarafından anlaşılabilir, yorumlanabilir ve kullanılabilir bir biçimde ifade edilebileceği, böylece bu yazılımların veriyi kolayca bulmasını, paylaşmasını ve bilgiyi birleştirmesini sağlamayı amaçlayan gelişen bir İnternet eklentisidir. Bu çalışmada Anlamsal Ağ ile ilgili bilgiler verilecek, Web 3.0 a geçişte önemli bir aşama olan bu ağ yapısının gelişim ve kullanımına yönelik bulgular sunulmaktadır.

### Giriş

Anlamsal ağ, dünya üzerindeki bilgileri tek bir platformda toplamayı amaçlayan, ilgili süreçlerin bilgisayarlar tarafından Web üzerinden otomatik olarak yönetilmesini sağlayan bir uygulamadır. Bu, web üzerindeki tüm bilgi ve verilerin açıklamalar ile ilişkilendirilmesini gerektirmektedir. Burada önemli olan nokta tüm verilerin yönetimi için öte verilerin (meta data) oluşturulması ve bilgisayarlar tarafından daha karmaşık sorgular yapıp en ilgili bilgilere ulaşılabilmesidir. Veriyi yapısal ve bilgisayarlar tarafından tam olarak ilişkilendirilmiş hale getirmek oldukça zahmetli ve karmaşık bir iş gibi gözükmektedir. Fakat bunun yapılabileceğini ve hayata geçirilebileceğini düşünürsek, kazanımlar ve getirilen çok fazla olacaktır.

Bilindiği üzere web üzerindeki dinamik siteler bir veritabanına bağlı çalışırlar. Genel olarak web sitelerinde çok büyük yatırımlar yapılmadığı sürece, birebir eşlenik verileri göstermek üzere tasarlanmıştır, matematiksel sonuçlara bağlı kalarak sonuçlar döndürürler. Bu da çoğu kez, site ziyaretçilerinin arama sonucu kaybolmasına neden olur. Örnek olarak, bir e-ticaret sitesinde, kullanıcılar (müşteriler) web sitesinin sınıflandırma yapısında tanımlanmış ürün reyollarına bağlı kalarak aradıkları ürünü bulmak durumunda kalırlar ve çoğu kez de zaman kaybına uğrarlar. Eğer aradıkları ürün hakkında sınıflandırma bilgisine sahip değillerse, site içerisinde bulmaları zor olabilir ve alışverişten vazgeçebilirler.

## Anlamsal Ağ'ın Yapısı ve Bileşenleri

Anlamsal ağ, yapısal olarak felsefe, tasarım prensipleri, etkileşimli çalışma grupları ve yardımcı teknolojilerden oluşur. Bu parçaların hepsinin, belirli bir problem uzayındaki kavramları, terimleri ve bağlantıları resmi bir biçimde ifade etmesi beklenmektedir. Anlamsal ağın temelleri bir nesneyi sınıflandırmayı ve onun değerinin doğru şekilde tanımlanıp atanmasını gerektirir. W3C, Massachusetts Institute of Technology, Hewlett-Packard ve kullanıcı tabanındaki bazı web topluluklarıca belirlenen standartlar üzerine kurulu olan Semantik Web, sözdizimi için XML ve isimlendirme için URLs kullanan pek çok uygulamayı birleştirmek amacıyla Resource Description Framework (RDF)'den faydalanıyor.

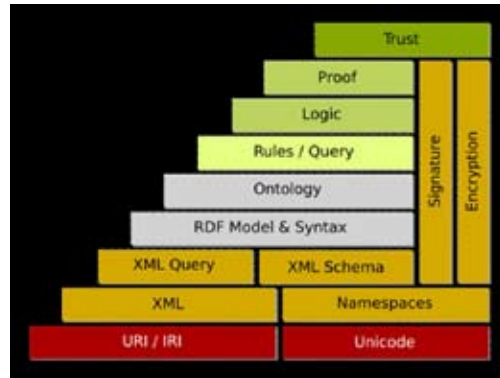
Tim Berners-Lee, Anlamsal Ağ'ı ilk olarak 2001 Mayıs ayında W3C çalışanlarına açıklamış ve pek yakında Semantik Web'in çok güçleneceğini ve eğlenceli hale geleceğini söylemiştir. Anlamsal ağ biçimlenmeyi sürdürürken onun içinde yer almak isteyen iddialı oyuncular yavaş yavaş amaçları doğrultusunda stratejileri geliştirmeye başladılar.

Başlangıcından bu yana, Anlamsal ağ çalışmalarına W3C çalışma grupları ve ortaya koydukları standartlar yön vermektedir. Varolan ağı veriye dönüştürmeyi amaçlayan bu çalışmalar genel olarak iki merkezde toplanmaktadır. Bir merkez, RDF (Resource Definition Language) ve OWL (Web Ontology Language) gibi dillerle anlam bilimsel cümleler kurulması ve uygulamaların bu cümleler güdümünde geliştirilmesini amaçlamaktadır. W3C nin ortaya koyduğu standartlar ışığında RDF ve OWL yaratılmak, yaratılmış olanlar üzerinde SPARQL ile sorgulama yapabilmek için geliştirilmiş pek çok araç vardır, ve pek çoğu da geliştirilmeye devam etmektedir.

Anlamsal ağ henüz gelişme sürecinde olduğu için bazı kısımları henüz gerçekleştirilmemiş

fakat gelecekte yapılması planlanan çalışmaları belirlenmiş bir alan olarak ifade edilir. Bu kısımlar şunlardır:

1. RDF (Resource Description Framework)
2. RDF/XML, N3, Turtle, N-Triples gibi çeşitli veri dönüştürme formatları.
3. RDFS (RDF Schema) gibi notasyonlar
4. OWL (Web Ontology Language)



Şekil 1. Semantic Web - Katmanlar

Bu bileşimin anahtarı, tanımlayıcı sözcüklerle birlikte bilgiyi birbirine bağlayan ortak veri formatları kullanmaktır. Anlamsal ağ herkesin ortak bir ifade şekli kullanmasını gerektirmez, artık tüm dünyanın aynı dili konuşması beklenemez. Bunun yerine, bu sistem bir terimler bütününe bir diğerine çeviren araçlar sağlar. Bu çeviriler ağ (web) çapında çok daha büyük bilgi toplamlarını birleştirecektir.

Anlamsal ağ teknolojisi özel kullanıcı toplulukları için önemli ölçüde fayda sağlayabilir. Fakat en heyecan verici buluşlar, çeşitli kaynaklardan düşen verilerin rastlantısal bütünleşmesi ve birleşmesinden gelecektir.

### Anlamsal Ağ Çalışmaları

Anlamsal ağ ile ilgili yayınlanan belge sayısı ve çalışan geliştirici toplulukları önemli miktarda artış göstermektedir. Anlamsal ağ çalışmalarında bir diğer merkez olan GRDDL (Glean-

ing Resource Descriptions from Dialects of Languages) ile var olan içeriği bir dizi değişime uğratarak anlam bilimsel formatlara çevirme yöntemi üzerinde durulmaktadır. Biçim imleri (tag) içindeki öznitelikleri (attribute) etiket olarak kullanıp, daha sonra bu etiketlere bakarak kolayca RDF'e ya da başka herhangi bir formata dönüştürmek mümkün kılınmaktadır. Bu etiket mantığı üzerine kurulu en bilinen yöntem "mikroformat" yöntemidir. Web de dolaşırken girdiğimiz sayfanın herhangi bir mikroformata uyumlu içerik bulundurup bulundurmadığını ve bulunduruyorsa bu içeriklerin neler olduğunu görebilirsiniz. Anlamsal ağ kavramlarından faydalanan sayfaları ve portalları incelemek için "smile" projesi kapsamında geliştirilen ve firefox eklentisi olarak çalışan "piggy bank" uygulaması gösterilebilir.

Anlamsal ağlar yolunda şu ana kadar epey bir mesafe kaydedilmiş durumdadır. Son 3 katmana kadar RDF, OWL, SPARQL ve GRDDL gibi somut çıktılarla devam edilmektedir. Geri kalan, "mantık", "kanıt" ve "güven" basamakları için henüz atılmış somut bir adım olmasına karşın, "W3C" bünyesindeki çalışma grupları ile bu konular üzerindeki çalışmalar devam etmektedir. Burada mantık ile kastedilen kurulmuş cümleleri okuyup anlayarak mantık kuralları çerçevesinde yeni cümlelerin kurulabilmesini sağlayan altyapıdır. "Kanıt" ise, bir çıkarımı doğrulayan savların ne şekilde ortaya konulacağını belirleyen katmandır. En üstteki güven katmanında, bilgilerin güvenilirliği ve kişilerin mahremiyet haklarını koruma ile ilgili çözümler yerini alacaktır.

### Anlamsal Ağ'ın Farklılıkları

Anlamsal Ağ mimarisinde sözlükler oluştuktan sonra, web sayfalarında kullanılan içerik-etiket eşleşmeleri, kurallar kullanılarak cümlelere dönüştürülebilir. Kurulan ilişkiler ve cümleler ile bir web sayfası üzerinde tıpkı bir veritabanı sorgusuna benzer sorguların çalıştırılması mümkün kılınmaktadır. Günümüzde, veritaban-

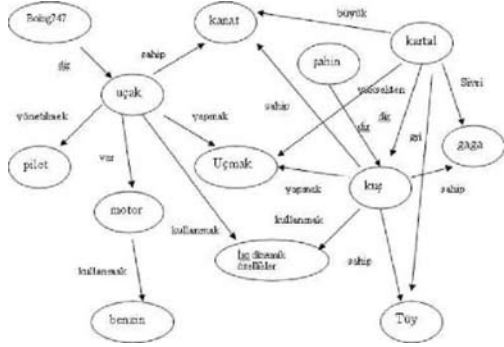
larının yaygın kullanımı nedeniyle, veri sorgulama denilince ilk olarak SQL sorgularının akla geliyor olması SPARQL ile SQL arasındaki söz dizimi benzerliğinin sebebini ortaya koymaktadır. Burada önemli olan bu tip bir soyutlamaya izin veren altyapının oluşturulmasıdır.

Arama motorları, arama yapan kişinin kimliğine göre farklı sonuçlar getirebilmektedir. Şu an Web sayfamızın arama motorları tarafından farkedilmesi için özel anahtar kelimelerden faydalanıyoruz. Aramalarda gerçek anlamda bir kişiselleştirme için içeriği kişiyle bir şekilde ilişkilendirmek zorunlu hale gelmiştir. Bir insanın basitçe cevap vereceği soruları bir arama motoruna sorup da düzgün bir cevap almak ilişki bilgisinin eksikliği nedeniyle mümkün olmamaktadır. Web üzerindeki içeriğin birbiriyle ilişkilendirildiği ve cümlelerle ifade edilebilir hale geldiği, Web'in dev bir veritabanına dönüştüğü, bilgisayarların birbirleriyle konuşabildiği, servis ve sunucu merkezli yaklaşımların yerini kullanıcı merkezli dağıtık bir yapıya bıraktığı alt yapı Anlamsal Ağ (Semantic Web) olarak tanımlanabilir.

İlişkilendirilmiş içerik veya içerik hakkında içerik olarak da adlandırabilecek anahtar sözcükler (metadata) belirlenirken insanların web üzerinde bir arama yaparken tercih ettikleri yöntemler takip edilmektedir. Anlamsal ağlarda içerik ile anahtar sözcüklerin iç içe değerlendirilmesi söz konusudur. Anahtar sözcüklerle şu anda olduğu gibi sayfanın geneline dair değil, içerik bazında bir ilişkilendirme imkanı sunmaktadır. Anlamsal Ağ'da tanımlamalar, çevrimiçi sözlükler olarak da adlandırabileceğimiz belirimlerden (specs) gelmektedir. Aynı belirimleri kullanarak yazılan uygulamalar birbirlerinin dilini konuşabilmektedir (FOAF - Friend Of A Friend).

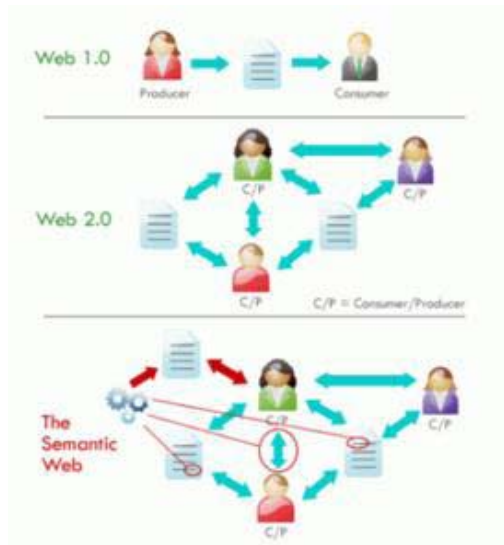
Anlamsal ağların doğasında bir takım nesnelere ve bu nesnelere birbiriyle ilintilendiren ilişkiler vardır. Anlamsal ağın bir bilgi tabanı olarak saklanması; nesnelere, nesnelere ilişkili ol-

dukları diğer nesnelere ve ilişki türleri şeklinde saklanmasından ibarettir. Şekil 2 de örnek bir anlamsal ağ yapısı görülmektedir.



Şekil 2. Anlamsal Ağ yapısı

### Anlamsal Ağ Neleri Değiştirecek?



Şekil 3. Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0

Basit bir ifade ile anlatmak gerekirse anlamsal ağ, veriye daha fazla tanım veya anlam katarak datayla aranızda karşılıklı etkileşimi ve Internet üzerinde iş yapma biçimimizi değiştirecektir. Anlamsal ağ, basit noktadan noktaya yapılan linklerin ötesinde kişiler, yerler ve kavramlar üzerine kurulu yönlendirmelere olanak sağlar-

ken kullanım esnasında veriyi otomatikleştirme, bütünleştirme ve yeniden kullanma imkanı verecektir. Bazıları bunu bir düşünce gerçekleştirerek olarak tanımlarken bazıları da yapbozun parçalarının bugüne dek etrafa saçılmış halde durduğunu ve bu parçaların birinin çıkıp da standartlar üzerinde görüş birliği sağlayarak kendilerini birleştirmesini beklediğini iddia etmektedir.

Anlamsal ağ ve Web 3.0 yapısıyla birlikte web üzerinde önceden anahtar kelimelerle yaptığımız aramaları artık derdimizi yazarak yapacağız.



Şekil 4. Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0

Örnek vermek gerekirse "Fizik dersim için, sürtünme katsayısını anlatan bir video arıyorum" diye bir arama yaptığımızda arama motoru Internet'i tarayacak ve bize gerekli olan bilgileri toplayıp, düzenleyecek. Bu yapı ile Web, "robotik" bir arama yerine "insansı" bir arama gerçekleştirerek sonuçları döndürecektir. Anlamsal ağ ile birlikte artık veritabanı işlemleri kayıt ekle, sorgula sürecinden daha farklı boyutlara ulaşacaktır. Aslında burada bahsettiğimiz konu büyük web uygulamalarının gideceği bir yol gibi görünse de zamanla her web uygulamasından servis beklentisi olacaktır. Örneğin başka platformlara servis vermeyen bir e-ış veya e-ticaret sitesinden bahsedemeyeceğiz. Bu durumda da tüm bu servislere uygun derli toplu altyapılar olacaktır. Aslında web sitelerinin veritabanlarına ve bunun etrafındaki servislere dönüşeceğini söyleyebiliriz.

### Sonuç ve Öneriler

Henüz emekleme aşamasında olan Anlamsal Ağ teknolojileri Internet dünyasında çarpıcı dönüşümlere yol açacak gibi görünmektedir. Bunun en büyük göstergelerinden biri Nesne Yönelimli diller yerine Ontoloji Yönelimli dillerin ve buna bağlı yazılım geliştirme araçlarının kullanılması için yoğun çalışmaların bulunmasıdır. Anlamsal ağ yapısı gereksinimler sonucu ortaya çıkmıştır. Bugün milyonlarla ifade edilen Internet ve Web kullanıcısı sayısının yakın zamanda milyarlarla ifade edilir hale geleceği öngörülmektedir. Hızla artan kullanıcı nüfusu ve yayılan paylaşım kültürü ile herkese açık ve katlanarak büyüyen veri yığını anlamlı hale getirmek gerekmektedir. Yayımlayan için bulunabilirlik, arama yapan için ise doğru bilgiye hızlı erişime imkan tanıyan bir çözüm olarak ortaya çıkan anlamsal ağ, içerikler arası kurulan ilişkilendirmeler sayesinde her bir web sayfasının başka sayfalarla ve insanlarla konuşabilen bir yardımcıya dönüşmektedir. Internet ve Web üzerinde şu anda varolan dar kapsamlı aramalar yerine, bir dedektif gibi ilişkilerle kurulan yolları izleyerek aradığımızı bulup önümüze getirebilecek gerçek zamanlı mimariler üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bunların sonucunda Internet ve Web üzerinde kendi sınırlarımızı belirleyebiliyoruz, yaşam alanımızı istediğimiz zaman genişletip, istediğimiz zaman daraltmamızı seçimlerimiz yönünde mümkün kılan bir yeni yapıdan söz etmek mümkündür.

### Referanslar

- [1] Anlamsal Ağ - Wikipedia [http://tr.wikipedia.org/wiki/Anlamsal\\_ag](http://tr.wikipedia.org/wiki/Anlamsal_ag) Erişim tarihi: 04.01.2009
- [2] Broekstra, J., Kampman, A., and Harmelen F. (2002) Sesame: A Generic Architecture for Storing and Querying RDF and RDF Schema, ISWC 2002, LNCS 2342, sayfa 54-68.
- [3] Doerr M., Hunter, J., and Lagoze, C. (2003) Towards a Core Ontology for Information Integration, Journal of Digital Information, Volume: 4, Issue: 1.
- [4] Hendler, J. (2001) Agents and the Semantic Web, Intelligent Systems and Their Applications, vol. 16, no. 2, sayfa 30.
- [5] RDF, Resource Description Framework, <http://www.w3c.org/RDF> Erişim tarihi: 10.01.2009
- [6] Semantic Web <http://www.websoldier.net/web-30-semantic-web/> Erişim tarihi: 06.01.2009
- [7] Semantic Web, W3C Semantic Web sitesi, <http://www.w3.org/2001/sw/> Erişim tarihi: 28.12.2008
- [8] XML, Extended Markup Language, <http://www.w3c.org/XML> Erişim tarihi: 28.12.2008

## Anlamsal Web Servisleri Temelinde Örnek Bir Servis Tanımı

### Yasemin Yüksek

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir  
yasemin.yuksekk@ege.edu.tr

**Özet:** Şu anda kullanılmakta olan web servis teknolojileri anlamsal birlikte işlerliği sağlamamaktadır. Anlamsal birlikte işlerliği sağlamak için web servis yeteneklerinin servis ontolojileri kullanılarak tanımlanması ve bu ontolojilere gereksinim duyulduğunda dinamik olarak erişimin sağlanması gerekmektedir. Bu çalışmada web servis tanımları ve web servis yeteneklerinin ontolojilerde nasıl saklandığı anlatılmıştır. Örnek çalışma olarak heterojen ortamda birlikte işlerliği sağlayan OWL servis ontolojisi tanımlarından oluşan bir sistem tasarlanmıştır. Servislere nasıl erişileceğini belirten OWL-S servis zemin(grounding) ontolojisi için WSDL ile tanımlanan bir arayüz kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Anlamsal Web Servisi, OWL-S, WSDL.

**Abstract:** Current web service technologies does not provide semantic interoperability. To provide this, the abilities of web services have to be defined by using service ontology and these ontologies have to be access dynamically when it is needed. This paper mentions how web service definitions and abilities of web services can be stored in ontologies. As a study case, a system that supports to define OWL service ontologies, was designed on the verge of defining services that cooperate in heterogeneous environments. To define OWL-S service grounding ontology that provides to access web services, an interface that developed by WSDL, uses.

**Keywords:** Semantic Web Service, OWL-S, WSDL.

### 1. Giriş

Web servisleri, farklı programlama dilleri kullanılarak yazılmış ve farklı platformlarda bulunan yazılım bileşenlerinin web standartları kullanılarak web ortamında yayınlanmasına, aranıp bulunabilmesine ve istenildiğinde çağrılarak biçimli ve evrensel erişimine izin veren teknolojilerdir[2].

Şu anda kullanılmakta olan web servis teknolojilerinin en büyük eksikliği, otomatik keşfetme ve birleşme özelliğinin olmamasıdır. Bununla birlikte web servis yetenekleri statik biçimde tanımlanması nedeniyle servislerin özellikleri, yetenekleri, arayüzleri ve etkileri makineler tarafından anlaşılabilir yapıda değildir.

Web ortamında bilgi sistemlerinde saklanan bilginin anlamsal seviyede tanımlanması, aranması ve paylaşımı gerekmektedir. Bunun için son yıllarda bilgiler arasında anlamsal ilişkilerin kurulması ve bu anlamsal ilişkinin makinelerin arasında anlaşılması için Anlamsal Web teknolojileri geliştirilmiştir.

Web tabanlı bilgi işlemlerinin paylaşımında ve yeniden kullanımda ontolojilerin önemli bir rolü vardır. Ontoloji, paylaşım kavramsallaştırmanın biçimsel ve açık şekilde sunumudur. Kavramsallaştırma, belirli bir alan ile kısıtlı kavramlar üzerinde düşüncelerin soyut modellenmesidir. Ontolojinin diğer amaçlarından birisi de farklı uygulamalarda yeniden kullanılabilir ve paylaşılabilir bir modelin oluşturulmasıdır[3].

Web ortamındaki gelişmelerden servis süreçlerinin bütünleştirilme gereksinimi sonucunda anlamsal web tanımlamaları kullanılarak web servislerinin yetenekleri anlamsal olarak artırılmış. Anlamsal web ve web servis teknolojilerinin birleştiği noktada anlamsal web servisleri, veri ve bilginin otomatik olarak işlenmesi ve platformlar arasında gönderilemesini sağlamaktadır.

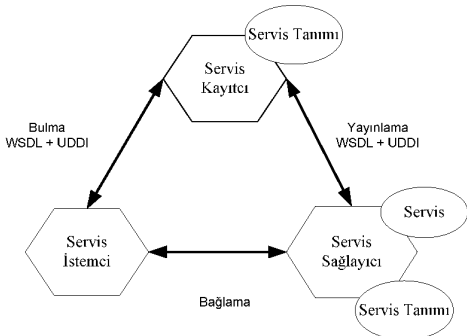
Bu çalışmada web servis teknolojileri ve web servis yeteneklerinin ontolojilerde nasıl saklandığı anlatılmıştır. İkinci ve üçüncü bölümlerde web servisleri ve anlamsal web servisleri hakkında bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde de heterojen ortamda birlikte işlerliği sağlayan servislerin, OWL servis ontolojisi tanımlama işlemlerini gerçekleştiren bir sistem tasarlanmış. Son bölümde ise gerçekleştirilen sistem hakkında sonuçlar değerlendirilmiştir.

## 2. Web Servisleri

### 2.1 Web Servis Mimarisi

Web servisi web ortamında belirli görev veya görevleri yerine getiren işlemleri tanımlamak için bir arayüz oluşturmaktadır. Bir web servisi, WSDL(Web Service Description Language) kullanılarak tanımlanır. Servis yayınlama, bulma, bağlanma ve çağırma işlemlerinin gerçekleştirmek için SOAP(Simple Object Access Protocol) standardı kullanılmaktadır.

Web servisleri için ortak mimari şekil 1' de resimlenmiştir[4].



Şekil 1. Web Servis Mimarisi

Servis istemcisi("iServzce Requester") servisleri çağırır, servis sağlayıcı("ervz'ce Provider") istemcinin isteklerini cevaplamaktadır. Servis kayıtçısında(Service Registry) servis sağlayıcı tarafından yayınlanan servis tanımları ilan edilmekte ve yayınlanmaktadır. Servis sağlayıcı servis kayıtçısında servisleri tarayarak bu servisler hakkında bilgiler elde eder.

### 2.1.1 Web Servis Tanımlama Dili

Web servis tanımlama dili(WSDL), servisin işlevini, servise nasıl erişileceğini tanımlamak için kullanılan XML tabanlı dildir. WSDL belgesi, servis tanımları için aşağıdaki elemanları içermektedir.

**Tipler:** Veri tiplerini tanımlar.

**Mesaj:** Servis sağlayıcı ve servis istemcisi arasındaki iletişimi kurabilmek için kullanılan mesajları tanımlar.

**İşlem:** Servis sağlayıcı ve servis istemcisi arasında mesaj değişimi işlemler kullanılarak tanımlanır.

**Port Tipi:** Web servisinin içerdiği işlemleri tanımlar.

**Bağlayıcı:** Mesajlar için kullanılan veri formatlarını tanımlar.

**Port:** Bağlayıcı ve servis web adresinden oluşan servis noktasını tanımlar.

**Servis:** Bütün ilişkili portların topluluğudur.

### 2.1.2 Evrensel Tanımlama Keşfetme ve Bütünleştirme

Servis sağlayıcıların oluşturdukları web servislerin diğer servis istemcileri tarafından aranıp bulunabilmesi gerekebilir. Bu nedenle web servislerine ait bilgilerin bulunduğu, istemci tarafından servise nasıl erişileceğini, nerde bulabileceğini ve de en önemlisi nasıl kullanacağını öğrenebilecekleri bir yapıya gereksinimi vardır.

UDDI(Universal Description Discovery and Integration)[8] bu gereksinimleri karşılamak

için kullanılan yöntemlerden ilkidir. UDDI' 1 oluşturan kelimeler aslında yaptığı işi özetliyor. Universal- evrensel bir servis, description- web servislerin tanımlanması, discovery- diğer web servislerin keşfedilmesi, integration-global servisler ile entegre olduğu göstermektedir.

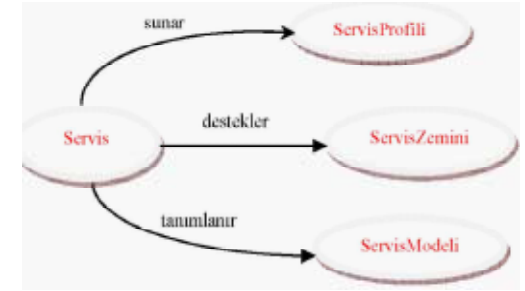
Fakat günümüzde kullanılan UDDI kayıtçısının bazı yetersiz özellikleri bulunmaktadır. UDDI kayıtçısı veri şemaları, üstverileri veya veri modellerini saklayabilecek ve yönetebilecek özelliklere sahip değildir. Bu özelliklerin eksikliği nedeniyle kayıtlanan bilgiler arasında ilişkiler kurulamaz. Bu ilişkilerin kurulması için aşağıdaki koşulların gerçekleştirilmesi gerekmektedir[1].

- Servislerin anlamsal tanımları UDDI kayıtçısında depolanmalıdır.
- Servis kullanıcıları ve servis sağlayıcılar kendi aralarında anlamsal tanımlardaki standart sunum belirtilerinde anlaşmaları gerekir.
- UDDI kayıtçısı, servis tanımları ve kullanıcı istek tanımları arasında anlamsal eşleme ve çıkarsama yeteneğine sahip olmalıdır.

## 3. Anlamsal Web Servisleri

Anlamsal Web, web servis tanımlarında karşılaşılan anlamsallık problemini çözmektedir. RDF(Resource Description Framework), OWL(Web Ontology Language) gibi Anlamsal Web'de ontoloji tanımlama dilleri kullanılır. OWL-S(OWL for Services) heterojen ortamda birlikte çalışabilen servislerin yayınlanması, servislerin seçimi ve servisler arasında otomatik olarak mesaj değişim desteğini veren anlamsal web servislerini oluşturulan OWL-S ontolojisidir[5].

Aşağıdaki Şekil 3.1' de OWL-S ontolojisi hakkında üç çeşit bilgi sağlamaktadır.



Şekil 3. OWL-S Ontolojisi üst seviyesi[9]

Birlikte işlerliği ve tümleşimi sağlamak amacıyla web servislerinin yeteneklerinin tanımlanması ve servis çalıştırma sürecine yönelik OWL-S ontolojisi kullanılır. OWL-S ontoloji tanımlarında değişik servis özellikleri (input-giriş, outputs'-çıkış, preconditions-önkoşullar, e^cts-sonuçlar (IOPE)) kullanılır. OWL-S ile tanımlanan web servis yapısı üç parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar servis profili, servis modeli ve servis zemini. Servis profili(Service Profile), servis bulma ve servis ilan etme(reklam yapılması) işlemlerini sağlar, işlem modeli(Process Model) servis işlemlerinin ayrıntılı tanımı yapar ve servis zemini(Service Grounding) mesajlar aracılığıyla servisler arasında birlikte işlerliği sağlar[9].

## 4. Örnek Bir Anlamsal Web Servisi Geliştirimi

### 4.1 Anlamsal Servis Tanımlama Süreci

OWL-S ontolojisi, servisinin giriş, sonuç, önkoşul ve sonuç bilgilerini içerir. Böylelikle web servis işlem metodları arasındaki kontrolünün ve veri akışının sağlanmasıyla web servisinin yürütme işlemi gerçekleşir.

Anlamsal web servisleri, tanımlanan alan ontolojilerindeki bilgileri giriş verileri olarak kullanarak istenilen sonuç verilerinin geri döndürmektedir.

Her web servisi, uzak istemcilerin başvuruda bulunduğu çeşitli işlem çağırımlarını barındırmaktadır. Bu bölümde örnek olarak gösterilecek servislerin atomik işlemleri modellemiştir.

Atomik işlem, bir nesnenin bir özelliği sadece bir işlem tarafından değiştirilir. Atomik işlemin çalıştırılma sürecinde giriş değerlerine göre bize sonuç değerini döndürmektedir.

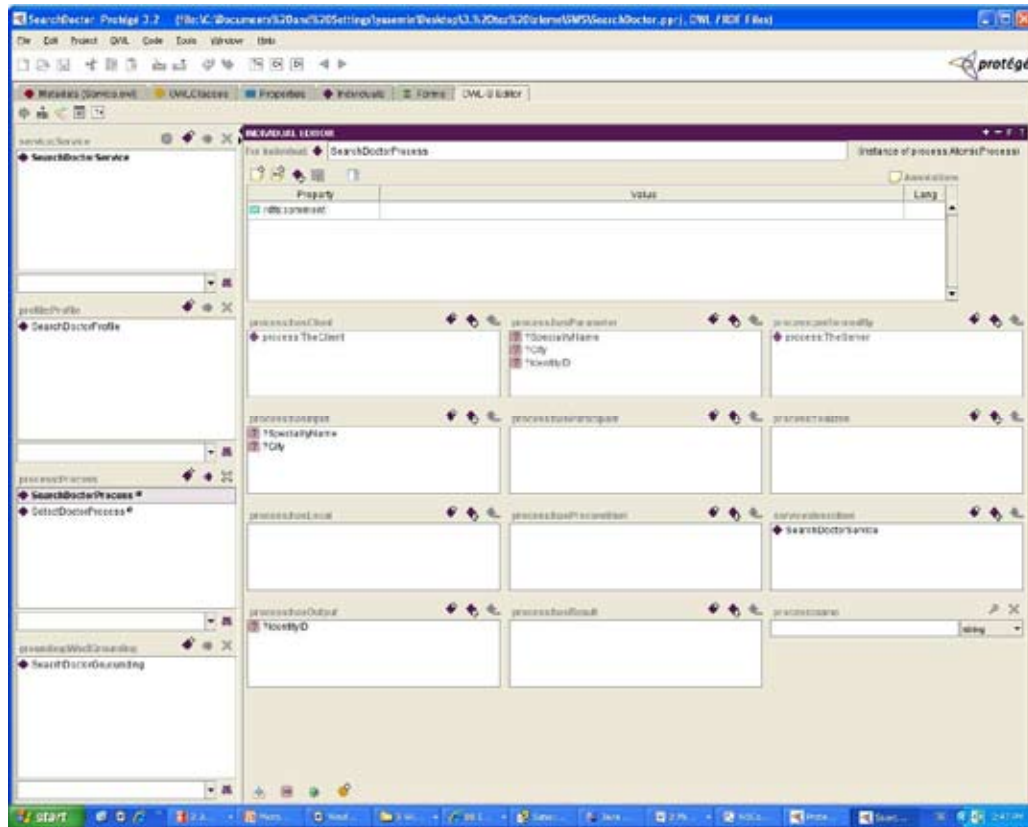
Bu çalışma için örnek doktor arama servisi için doktor arama atomik işlemin giriş ve çıkış verileri Şekil 4.1' de gösterilmiştir.

Servis ontolojilerini oluşturulması için, Protege [6] ontoloji geliştirme editörünün OWL-S ek-

lentisi kullanılmıştır. Şekil 4.2' de DoctorSearchService servisine ait ekran görüntü verilmiştir.



**Şekil 4.1** Doctor\_Search atomik işlemin giriş ve çıkış verileri



**Şekil 4.2** SearchDoctorService servisinde tanımlanan SearchDoctorProcess işleminin giriş-çıkış verilerinin tanımlandığı ekran çıktısı

OWL-S ile tanımlanan web servis yapısı parçasından birisi olan servis zemini, mesajlar aracılığıyla servisler arasında birlikte işlerliği WSDL belgesi kullanarak sağlamaktadır. WSDL belgesindeki her bir

işlem için, bu işleme OWL-S atomik işlemde karşılık gelecek metod tanımları yapılır. SearchDoctorService servisinde SearchdoctorGrounding servis zemini için SearchDoctorGrounding .wsdl[7] belgesi tanımlanmıştır.

### WSDL belgesinin temel elemanları:

Tip kısmı;

```

<wsdl:types>
<xsd:schema
targetNamespace="http://efe.ege.edu.tr/~yukse
k/Templates/SearchDoctorGrounding/">
<xsd:element name="GetDoctorList">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element
name="SpecialityName" type="xsd:string"/>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
.....
    
```

Geri döndürülecek değer için eleman tanımı;

```

<xsd:element
name="GetDoctorListResponse">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element name="IdentityID"
type="xsd:string"/>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
    
```

SOAP mesajları içine konan ve SOAP mesajları ile geri dönen parametreler;

```

<wsdl:message
name="GetDoctorListSOAPIn">
<wsdl:part element="tns:GetDoctorList"
name="parameters"/>
</wsdl:message>
<wsdl:message
name="GetDoctorListSOAPOut">
<wsdl:part
element="tns:GetDoctorListResponse"
name="parameters"/>
</wsdl:message>
    
```

Web servis işlemleri ve SOAP mesajlarını içeren bölüm;

```

<wsdl:portType
name="SearchDoctorGrounding">
    
```

```

<wsdl:operation name="GetDoctorList">
<wsdl:input
message="tns:GetDoctorListSOAPIn"/>
<wsdl:output
message="tns:GetDoctorListSOAPOut"/>
</wsdl:operation>
    
```

Mesajlar için kullanılan veri tiplerinin tanımlandığı bölüm;

```

<wsdl:binding
name="SearchDoctorGroundingSOAP"
type="tns:SearchDoctorGrounding">
<soap:binding style="document"
transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"/>
<wsdl:operation name="GetDoctorList">
<soap:operation
soapAction="http://efe.ege.edu.tr/~yukse
k/Templates/SearchDoctorGrounding/GetDoctorList"/>
<wsdl:input>
<soap:body use="literal"/>
</wsdl:input>
<wsdl:output>
<soap:body use="literal"/>
</wsdl:output>
</wsdl:operation>
</wsdl:binding>
    
```

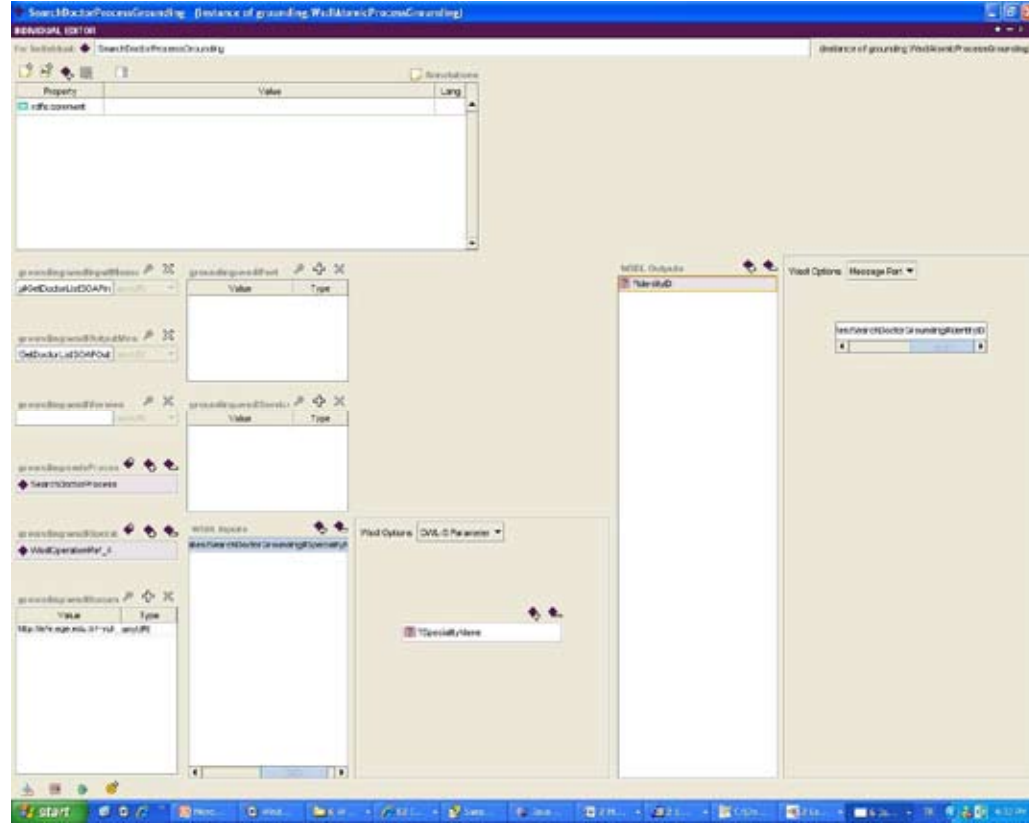
Bütün ilişkili portların tanımladığı kısım;

```

<wsdl:service
name="SearchDoctorGrounding">
<wsdl:port
binding="tns:SearchDoctorGroundingSOAP"
name="SearchDoctorGroundingSOAP">
<soap:address
location="http://efe.ege.edu.tr/~yukse
k/Templates/">
</wsdl:port>
</wsdl:service>
    
```

tanımları örnek olarak verilmiştir.

Şekil 4.3' de resimlendiği gibi servis ontoloji tanımında WSDLAtomicProcessGrounding kısmı ile yukarıda örnek olarak verilen WSDL belgesinin bütünleştirilmiş görüntü verilmiştir.



Sekil 4.3 SearchDoctorGrounding servis zemin ontolojisinin gösterimi

## 5. Sonuç ve Yorumlar

Yeni teknolojilerden birisi olan anlamsal web ile web servislerinin kesiştiği noktada anlamsal web servislerine gereksinim duyulmaktadır. Servislerinin anlamsal arayüzleri ve yetenek tanımları servis ontolojisi kullanılarak oluşturulmaktadır. Bu ontoloji servis sağlayıcıları tarafından servis kayıtçısında saklanması ve ilan edilmesi için kullanılmaktadır. Ayrıca bu ontoloji servis istemcisi tarafından anlamsal web servislerinin çalıştırılmasında kullanılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında yukarıda örneklenen tek bir servisin tasarımı ile ilgilidir. Karmaşık bir işlemi gerçekleştirmek için birden fazla ser-

vis ihtiyacı duyulabilir. Bu çalışmanın devamı olarak karmaşık anlamsal web servislerinin tasarımı hedeflenmektedir.

## 6. Kısaltmalar

### **Kısaltma: Açıklama:**

<b>OWL</b>	Web Ontoloji Dili
<b>OWL-S</b>	Servisler için Web Ontoloji Dili
<b>SOAP</b>	Basit Nesne Erişim Protokolü
<b>SWS</b>	Anlamsal Web Servis
<b>UDDI</b>	Evrensel Tanımlama
<b>Keşfetme ve Bütünleştirme</b>	
<b>WSDL</b>	Web Servisleri Tanımlama Dili
<b>XML</b>	Genişletilebilir Biçimleme Dili

## 7. Kaynaklar

[1]. Paolucci, M., Kawamura, T., Payne, T., R., Sycara R., 2002, "Importing the Semantic Web in UDDI", In Proceedings of E-Services and the Semantic Web Workshop, 2002.

[2]. Dutta, B., Semantic Web Service: A study of Existing Tehnologies, Tools and Projects", DESIDOC, 2008.

[3]. T. Berners-Lee, J. Hendler, and O. Lassila "The Semantic Web", Scientific American, vol. 184, no. 5, pp. 34--43, 2001.

[4]. Gottschalk, K., Graham, S., Kreger, H. and Snell, J., "Introduction to Web Services Architecture", New Development in Web Services and E-commerce, 2002.

[5]. Srinivasan, N, Paolucci, M and Sycara, K., 2004, CODE: A Development Environment for OWL-S Web Services. Demo paper in 3rd International Semantic Web Conference.

[6]. Protege Ontology Editor, <http://protege.stanford.edu/>

[7]. SearchDoctorGrounding tanımı, <http://efe.ege.edu.tr/~yukse/Template/SearchDoctorGrounding.wsdl>

[8]. UDDI Spec TC, 2002 [http://www.uddi.org/pubs/uddi\\_v3.htm](http://www.uddi.org/pubs/uddi_v3.htm)

[9]. OWL-S Coalition, 2004, <http://www.w3.org/Submission/OWL-S/>



## AkademiCMS: Akademisyenler için Web İçerik Yönetim Sistemi

Muhammet Yorulmaz<sup>1</sup>, Alper Yasemin<sup>2</sup>, Cihan Şimşek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Başkent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup> Başkent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

muhammed@baskent.edu.tr, 20594798@mail.baskent.edu.tr, 20594571@mail.baskent.edu.tr

**Özet:** AkademiCMS, akademisyenler için hazırlanmış bir web içerik yönetim sistemidir. Web tasarımı bilmeyen ya da bilmesine rağmen site hazırlamaya yeterli zamanı olmayan akademisyenlere web sitesi hazırlamada yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Yönetici paneli sayesinde içerik, sunumdan ayrılmıştır ve içeriğin sunulması esnasındaki işlemler çok basitleştirilmiştir. Dolayısıyla kullanıcı sitesini kolay bir şekilde hazırlayıp, düzenleyebilmektedir. Bu yazılım sayesinde web sitesi bulunan akademisyenlerin sayısının artacağı düşünülmektedir. Akademisyenler kolay ve hızlı bir şekilde web sayfalarını geliştirebileceklerdir.

**Abstract:** CMS in AkademiCMS means, Content Management System. AkademiCMS is a web applications that helps academicians who hasn't got knowledge about designing web sites. Academicians are going to prepare their web sites easily. AkademiCMS designs web sites using html and PHP however academicians have no knowledge about these programming languages. They will design flexibly and in very short time by entering their personal informations to AkademiCMS. AkademiCMS separates contents from presentations and operations have made very easy while uploading the contents. And so users can design and organize their web sites much easier. It is thought that numbers of academicians who have web sites will increase and they will use their web sites any more with that software.

**Anahtar Kelimeler:** İçerik Yönetim Sistemi - İYS, Content Management System - CMS, Akademisyenler.

### 1. Giriş

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında, bilgi ve bilgi teknolojilerindeki hızlı değişimler yaşamımızın her anında kendini hissettirmektedir. Günlük hayatımızda kullandığımız araç ve gereçler neredeyse her gün yenilenmektedir.

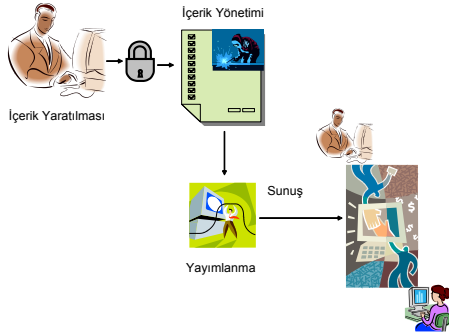
İçerik yönetim sistemleride 2000'li yılların yeni web teknolojilerinden birisidir. Basit olarak bir "İçerik Yönetim Sistemi" kapsamı çok fazla ya da çok geniş bir içeriğin kolay ve etkin şekilde yönetilmesi için geliştirilmiş uygulamalardır.

İngilizce "Content Management System" veya kısaca "CMS" olarak tanınan "İçerik Yönetim Sistemleri", (İYS) bilgiyi oluşturmak, arşivlemek, araştırmak, denetlemek ve yayınlama ola-

nağı sağlayan bütünleşik ortamlardır. İYS, var olan sistemlerden geliştirilmiştir. İYS'lerde içerik iki ayrı parçaya ayrılmıştır. Bunlardan birincisi üzerinde işlem yapılmamış olan ham bilgi diğeri ise bu bilginin yerleşimini gösteren şablondur. Şablonda bilginin gösterileceği sayfanın yazı tipleri, renkleri gibi tüm biçim bilgileri saklanır. Genellikle PHP benzeri dillerle kodlanır. Böylece daha esnek hale gelebilirler [1].

McKeever (2003) Web içerik yönetimini şöyle tanımlamaktadır: "Bir web içerik yönetimi sayısal içeriğin oluşturulması ve internet üzerinden izleyicilere ulaştırılması için gerekli tüm faaliyetlerin bileşimidir. Bu faaliyetlerin otomatik olarak yapılabildiği yazılım araçlarını içeren sistemlere de Web İçerik Yönetim Sistemleri denilmektedir" [2].

Şekil 1’de bir içerik yönetim sisteminin çalışma prensibi görülmektedir. Sistemde yetkili kişiler korumalı olan sayfaları kullanarak içeriği yaratabilirler. Burada yaratılan içerikler, İYS sayesinde kodlarla uğraşmadan, ayrıntılara girmeden düzenlenir ve çok kolay bir şekilde yayımlanır. Diğer tüm kullanıcılara içerik anında sunulabilir.



Şekil 1. İçerik yönetim sisteminin çalışma prensibi.

## 2. Problem

Bilişim teknolojilerine olan ihtiyaç gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Buna rağmen üniversitelerde akademisyenler bilişim teknolojileri alanında yetersiz kalabilmektedirler. Bu sebeple akademisyenlere yönelik bilişim teknolojilerinin kullanımını kolaylaştıracak, kıymetli olan zamanlarını daha verimli kullanmalarını sağlayacak uygulamalar geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada öncelikle web teknolojileri alanında böyle bir uygulamaya ihtiyaç olup olmadığı konusuna odaklanılmıştır.

Yakın Doğu Üniversitesi’nde Tezer ve Bicen’in yaptıkları “Üniversite Öğretim Elemanlarının E-Eğitim Sistemlerine Yönelik Hazır Bulunmuşluğu” konulu araştırmalarında kişisel web sayfasına sahip olmayan öğretim elemanlarının oranının %60 olduğu görülmüştür[3]. Adı geçen araştırmanın örneklem grubu Yakın Doğu Üniversitesi Eğitim Fakültesine bağlı 55 öğretim elemanından oluşmaktadır.

Çağiltay ve arkadaşlarının “Öğretim Teknolojilerinin Üniversitede Kullanımına Yönelik Alışkanlıklar ve Beklentiler” konulu araştırmasından çıkan bazı sonuçlar problemin önemini daha iyi vurgulamaktadır [4]. Bu araştırmadan çıkan sonuçlara göre öğrencilerin akademisyenlerden temel iki beklentisi şöyledir :

1-Ders notlarının, kaynaklarının bulunduğu bir web sayfası sağlamaları. (Oranı %75)

2-Ders dışında öğrencilerle e-posta, forum ile iletişim kurulabilmesidir. (Oranı %45.4)

İnternet altyapısı çağdaş bir üniversite için vazgeçilmez bir unsurdur, çünkü internet özellikle iletişim konusunda eğitimde önemli bir yere sahiptir.

Adı geçen araştırmadan elde edilen başka bir sonuç; öğrenciler arasında internet ve bilgisayar kullanımının yaygın olmasıdır. Öğrencilerin %90.5’lik kısmı internet kullanmaktadır.

Öğrencilerin çağdaş üniversite beklentileri de internet tabanlı araçlarla şekillenmektedir. Öğrenciler çağdaş bir üniversiteden öncelikle ders kaynaklarına çevrim-içi (online) olarak ulaşmayı beklemektedirler (%88.1). Öğrencilerin %67.8’i çağdaş üniversitede öğretim elemanları ile internet üzerinde sürekli haberleşmeyi beklemektedirler.

Çağdaş bir üniversitede öğrencilerin sadece sınıf ortamına bağlı kalmak istemedikleri, her zaman ders kaynaklarına ulaşabilecekleri bir ortamın beklentisi içinde oldukları söylenebilir.

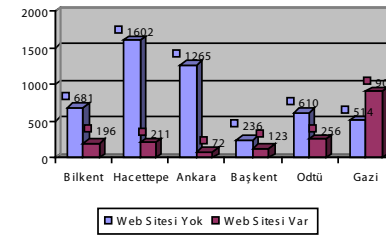
## 3. Materyal Metod

Problemi daha iyi orta koymak için Ankara ilindeki 6 üniversitenin akademisyenlerinin web siteleri üzerinde bir araştırma yapıldı. Bu üniversiteler ODTÜ, Başkent, Bilkent, Ankara, Gazi ve Hacettepe Üniversiteleridir.

Araştırma kapsamında 6 üniversite 50 fakülte, 254 bölüm olmak üzere toplam 6672 akademis-

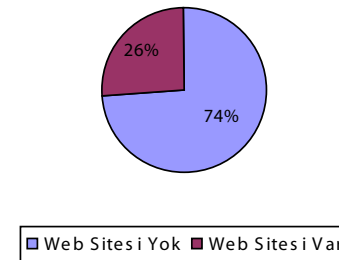
yen web siteleri tarandı. Araştırmanın amacı doğrultusunda, web sitesi olan ve olmayan akademisyenler tespit edildi ve web sitesi olanların web sitelerinin genel özellikleri belirlendi.

Şekil 2’de 6 üniversitede web sitesi olan ve olmayan akademisyenlerin sayıları görülmektedir. Bu inceleme yapılırken akademisyenlere sağlanmış web hesaplarının kendileri tarafından kullanılıp kullanılmadığı kontrol edilmiştir. Akademisyenler için otomatik olarak yaratılan ya da her akademisyen için onun adına yapılan standart sayfalar dikkate alınmamıştır.



Şekil 2. Akademisyenlerin kişisel web sitesi sayıları.

Şekil 3’de ise bu oranın genel dağılımı gösterilmektedir. Ortaya çıkan sonuçlara göre akademisyenlerin %74 gibi büyük bir çoğunluğunun üniversiteler tarafından onlara verilen hesaplarında web sitesinin olmadığı gözlenmektedir.



Şekil 3. Toplam web sitesi kullanım oranları.

Tablo 1’de ise web sayfası bulunan akademisyenlerin web sayfalarında bulunan ana başlıklar arasında en sık karşılaşılanların dağılımı gösterilmiştir.

Bağlantı Adı	f	%
Özgeçmiş	1556	87
İletişim	1495	84
Dersler	761	43
Yayınlar	1234	69
Ders Programı	125	7
Duyurular	172	10

Tablo 1 Ana Başlıkların Dağılımı

Akademisyenlerin web sitelerini daha kolay yapmalarını sağlayacak ve yine bu web sitelerini daha hızlı bir şekilde, zaman harcamadan güncellemelerine imkan verecek bir uygulama geliştirilmesine ihtiyaç olduğu saptanmıştır.

## 4. Geliştirilen Yazılım

Yazılım taranan 6 üniversitenin web sunucuları tarafından desteklendiği için PHP programlama dilinde geliştirilmiştir. Veritabanı, olarak kimi üniversitelerde veritabanı yönetim sistemi (MySQL gibi) hizmetinin verilmemesi ya da kısıtlı olmasından dolayı düz dosya sistemi tercih edilmiştir. Böylece bu yazılımı kullanacak akademisyenlerin ayrıca bir veritabanı hesabı açılmasına gerek yoktur. Kullanılan yazılım web sunucusu üzerinde 11 MB disk alanına ihtiyaç duymaktadır. Geliştirilen yazılım akademisyene tahsis edilen web sunucusu üzerindeki hesabına yüklendiği anda çalışacaktır. Akademisyen kelimesinin “Akademi” parçası ve içerik yönetim sisteminin İngilizce kısaltması olan CMS birbirine eklenerek adı oluşturulmuştur.

Yazılım klasik bir web içerik yönetim sistemi olarak tasarlanmıştır. Bu tasarıma göre 2 tür kullanıcısı vardır. Kullanıcılardan birisi sistem üzerinde her türlü hakka sahip olan sistem yöneticisi, diğeri ise bu siteyi izleyebilen herkeştir. Kullanıcılar siteyi ziyaret ettiklerinde seçilen temaya bağlı olmak şartıyla Şekil 4 dekine benzer bir ekranla karşılaşacaklardır. Sayfa temasının üst bölümünde sık rastlanılan “Ana Sayfa”, “Program”, “Duyurular”, “Bağlantılar”, “Özgeçmiş” ve “Dersler” başlıkları sabit olarak bulunmaktadır. Ayarlar bölümünde tanımlanmış olan dil seçeneğine göre bu başlıklar ve diğer tüm yazılar seçilmiş dilde görüntülenecektir.



Şekil 4. Karşılama ekranı

Sayfayı ziyaret eden kullanıcılar sayfa üstündeki bağlantıları kullanarak ilerleyebilirler. Site yöneticisi olan akademisyen ise sayfa üstündeki yönetici paneli bağlantısını tıklayarak Şekil 5 deki gibi yetkili giriş onayı isteyen şifreli bir ekrandan yönetici paneline giriş yapabilmektedir.



Şekil 5. Yetkili giriş onayı

Yönetici paneline şifre ile girebilen akademisyen sayfa üzerindeki tüm bilgileri değiştirebileceği Tablo 2 de gösterilen ikonlar ile karşılaşır.

Site içerisindeki tüm içerikler Tablo 2 de verilen ikonlardan değiştirilebilmektedir. Büyük ikonların altında bulunan "Önizleme" ikonu sayfa önizleme imkanı verirken yanındaki "Düzeltil" ikonu ise içeriği düzenlemeyi sağlar. Böylece akademisyenler istedikleri ikonlara tıklayarak o başlığın içeriğini kodla uğraşma-

dan değiştirebilmektedirler. Düzeltmeler yapılırken zorluk çekilmemesi için tüm linklere Şekil 6'da görüldüğü üzere zengin metin editörü eklenmiştir. Bu sayede, kullanıcı içeriğini bir kelime işlemci programında oluşturuyor ya da değiştiriyorsa kolaylıkla istediği değişiklikleri yapabilir. Dersler haricindeki diğer ana başlıklar da aynı şekilde değiştirilebilir.

İkon	Adı	Görevi
	Anasayfa	Anasayfa üzerinde gösterilen bilgileri temsil eder.
	Duyurular	Duyurular sayfası üzerindeki gösterilen bilgileri temsil eder.
	Özgeçmiş	Özgeçmiş sayfası üzerindeki gösterilen bilgileri temsil eder.
	Ders Programı	Ders programı sayfası üzerindeki gösterilen bilgileri temsil eder.
	Toplu Mesaj	Numaraları girilen öğrencilere toplu e-posta göndermeyi sağlar.
	Bağlantılar	Bağlantılar sayfası üzerindeki gösterilen bilgileri temsil eder.
	Ayarlar	Site ayarlarının değiştirilebilir.
	Dersler	Yeni ders ekleme, ders içine döküman ekleme ve dersler sayfasının değiştirilmesini sağlar.
	Düzeltil	Tüm sayfaların altındaki bu yardımcı ikon içeriklerin değiştirilmesini sağlar.
	Önizleme	Sayfa güncellendikten sonra nasıl görüldüğüne bakabilmek için önizleme yapmayı sağlar.

Tablo 2 Yönetici paneli ikonları



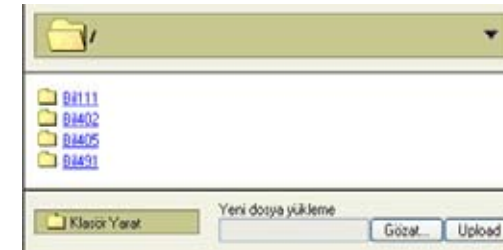
Şekil 6. Zengin metin editöründe değişiklik

Dersler bölümü ise yazılım içinde tanımlanmış olan belli bir klasör içindeki alt klasörlere göre şekillendirilmektedir. Yönetici yeni bir dersi ile aynı isimde yeni klasör açarak Şekil 7 deki ders ağacına ekleyebilmektedir. Ders klasörleri içinde de alt klasörler açılarak ağaç yapısı büyütülebilir.



Şekil 7. Derslerin ağaç yapısı

Akademisyen yeni ders eklemek ya da dersler altına çeşitli belgeler yerleştirmek istediğinde "Düzenle" düğmesine basması yeterli olacaktır. Bu düğmeye basıldığında Şekil 8 deki tarayıcı ekranı açılacaktır. Bu sayfadan klasör oluşturma yani yeni ders açma ve belge yükleme (upload) işlemlerini yapabilmektedir.



Şekil 8. Tarayıcı ekranı

Yönetici eğer isterse "Ayarlar" bölümünden sayfa Şekil 9 daki gibi site lisanını, temasını, sayfa üstünde görünen adını ve mail adresini değiştirebilmektedir.

Üniversite bölümünden daha önceden yapılmış olan temalar içinden beğendiğini seçebilir. Akademisyen kendi tasarladığı temasını da tema klasörüne yerleştirerek anında kullanmaya başlayabilir.



Şekil 9. Ayarlar

## 5. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak başlangıçta belirtilen ve tarafımızdan yapılmış olan araştırmalar ortaya koymuştur ki akademisyenler arasındaki web sayfası kullanım oranı oldukça düşüktür. Bu oran öğrencilerin beklentileri ve çağdaş üniversite gereksinimlerini karşılayacak düzeyde değildir.

Bu düzeyi artırmak için AkademiCMS akademisyenler hedef alınarak hazırlanmış, özgün ve özelleştirilmiş bir içerik yönetim sistemidir. AkademiCMS, akademisyenler için hazırlanmış bir web içerik yönetim sistemidir.

Web tasarımı bilmeyen ya da bilmesine rağmen site hazırlamaya yeterli zamanı olmayan akademisyenlere web sitesi hazırlamada yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Yönetici paneli aracılığı ile içerik, sunumdan ayrılmıştır ve içeriğin sunulması esnasındaki işlemler çok basitleştirilmiştir. Dolayısıyla kullanıcı sitesini kolay bir şekilde hazırlayıp, düzenleyebilmektedir.

Böylece akademisyenler kolay ve hızlı bir şekilde web sayfalarını geliştirebileceklerdir. Bu yazılım sayesinde web sitesi bulunan akademisyenlerin sayısının artacağı düşünülmektedir.

Yazılım kolay kurulabilir bir paket haline getirilebilir. Web sayfalarına harici ek sayfalar eklenmesi sağlanabilir. Bu sistem örnek alınarak akademisyenlere yönelik geliştirilen bu çalışma, farklı hedef kitleleri seçilerek başka alanlarda da geliştirilebilir.

## Kaynaklar

[1] Bergstedt, Stefan., at all. (2003) Content Management Systems and e-Learning-Systems – A Symbiosis?. Proceedings of the The 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03).

[2] McKeever, S. (2003). Understanding web content management systems: Evolution, lifecycle and market. Industrial Management and Data Systems, 103(9), 686-692.

[3] Tezer M, Bicen H.(2008) Üniversite Öğretim Elemanlarının E-Eğitim Sistemlerine Yönelik Hazır Bulunuşluğu, “International Education Technology Conference” ( IETC2008 ), Anadolu Üniversitesi - Eskişehir.

[4] Çağiltay K., Soner Y(2007) Öğretim Teknolojilerinin Üniversitede Kullanımına Yönelik Alışkanlıklar ve Beklentiler, Akademik Bilişim ,07 , Dumlupınar Üniversitesi-Kütahya

## CMS, LMS, LCMS Kavramları

### Özlem Ozan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Eskişehir  
ozlemozan@gmail.com

**Özet:** eÖğrenme ve uzaktan eğitim uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte eğitim içeriği ve uygulamalarının elektronik ortamdaki yönetimi giderek önem kazanmıştır. Buna paralel olarak içerik ve uygulamaların nasıl yönetileceği tartışılmaya başlanmıştır. Eğitim öğretim süreçlerinin, içeriklerinin veya etkinliklerinin bir arada ya da ayrı ayrı yönetilebileceği pek çok farklı uygulama mevcuttur ancak bu bağlamda konuyla ilgili kavram kargaşası da süregelmektedir. Bu çalışmada, içerik yönetim sistemi (content management system-cms), öğrenme yönetim sistemi (learning management system-lms), ve öğrenme içerik yönetim sistemlerinin (learning content management system-lcms) kavramları irdelenecek ve bu bağlamda ulusal alan yazına katkı sağlanmaya çalışılacaktır.

### Giriş

Günümüz dünyasında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi ve özellikle Web 2.0 sürecinde içerik anlayışının ve öneminin artmasıyla, “İçerik Yönetimi” kavramı hemen hemen bütün alanlarda ihtiyaç duyulan ve tartışılan bir kavram haline gelmiştir.

İnternetin gelişimine paralel olarak uzaktan eğitim ve eÖğrenmenin yaygınlaşması, eğitim kaynaklarının sayısal ortama taşınması ve açık hale gelmesiyle birlikte eğitim içeriklerinin ve sayısal ortamda gerçekleşen eğitim süreçlerinin yönetimi de araştırılan konular arasında yerini almıştır. Bu bağlamda alanyazına baktığımızda karşımıza en sık çıkan kavramlar “Content Management Systems”, “Document Management Systems”, “Course Management Systems”, “Courseware Management Systems”, “Learning Management Systems” ve “Learning Content Management Systems” kavramlarıdır. Söz konusu kavramlar bazen birbirlerinin yerine kullanılmıştır. Bazen araştırmacılar tarafından eşdeğer uygulamalara için farklı tanımlar getirilmiş, bazen de farklı uygulamalara aynı tanımlama yapılmıştır. Bu nedenle alanyazında konuyla ilgili bir kavram kargaşası söz konusudur.

Kavram		Ulusal Alan Yazındaki Karşılığı	
Content	Management Systems	İçerik	Yönetim Sistemi
Document		Belge	
Course		Ders	
Courseware		Ders Araçları	
Learning		Öğrenme	
Learning Content		Öğrenme İçerik	

### 1. İçerik Yönetim Sistemi

İçerik yönetim sistemleri (Content Management Systems) günümüzde popüler olan ve çoğu zaman web sistemleri için kullanılan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. “İçerik” kavramı, Türk Dil Kurumunun Türkçe sözlüğünde bir şeyin içinde bulunanların bütünü, muhtevası olarak tanımlanmaktadır[1]. Bu bağlamda elektronik ortamdaki içerik, sayısal bilginin her hangi bir birimidir diyebiliriz; Metin, ses, görüntü, grafik, belge, kayıt, video vb. gibi elektronik ortamda yönetilmesi muhtemel olan her bilgi içeriktir.

İçerik yönetimi, kurumsal bilginin bütün oluşturma, yayınlama, paylaşma ve depolama süreçlerini içermektedir. Söz konusu süreçleri kolaylaştırmak ve standardize etmek için kullanılan kaynak, araç ve mekanizmaları bütünlük olarak içeren, veritabanı yapısı üzerine

oturulmuş sistemlere İçerik Yönetim Sistemi denmektedir [2]. İçerik yönetim sistemi uygulamaları, mevcut kurumsal bilginin organize edilmesi, düzenlenmesi, denetlenmesi, depolanması, arşivlenmesi, paylaşılması ve sunumunu sağlar. Söz konusu sitemler ister teknik ve isterse teknik olmayan bireylerin önceden tanımlanmış kurallar, süreçler, iş akışı ve standartlar çerçevesinde çeşitli şekillerdeki içeriği (ses, görüntü, video, belge vb. ) oluşturulması, düzenlenmesi ve çeşitli formatlarda yayınlanabilmesini mümkün kılmaktadır. Yönetilen içeriğin türüne göre içerik yönetim sistemleri çeşitlenmektedir:

- Web içeriği yönetim çözümleri
- Belge yönetim çözümleri (Word, Excel, pdf, ...)
- Çokluortam yönetim çözümleri -Digital Asset Management (Video, ses, görüntü, fotoğraf, ...)

İçerik yönetim sisteminin amaçlarını temel olarak aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Sistemin esnekliğini arttırmak,
- Bilginin, genel kalitesini yüksek tutmak; doğru, güncel ve kapsamlı bilgi sağlamak,
- Verimlilik ve yönetim açısından katkı sağlamak,
- Sisteme çabuk güncellenebilme yeteneği kazandırmak
- İş bilgisinin korunmasını sağlamak (İş bilen insanların anlık yokluğunun, organizasyon içindeki kullanılabilir olan bilginin azalmasına sebep olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda içerik yönetim sistemi, bu bilginin dokümanite edilerek herkesin kullanımına açılmasında ve bilginin korunmasında önemli bir rol oynar.)

Bir içerik yönetim sisteminin beş temel özelliği vardır [3]: İçerik geliştirmedeki rollerine veya içeriğin türüne göre kullanıcılar tanımlayabilmek. Bir içeriğin gelişim sürecini bu bağlamda versiyonlarını takip edebilmek. Kurumsal iç-

riği bir havuzda toplamak. İşbirlikli çalışma süreçlerinin iş akışı için görevler tanımlayabilmek bu doğrultuda uyarı mesajları gönderebilmek (örneğin editör içeriği düzenledikten sonra yayımcı onaylar vb... ). Özelleştirilebilir bir yapı sağlamak. Bu bağlamda bünyesinde birlikte çalışan farklı gruplar, değişik rol ve sorumluluklar barındırmaktadır:

- **Yazar:** İçeriğin oluşturulması ve bazen de düzeltilmesinde yer alır.
- **Editör:** İçeriğin ince ayarının yapılması ve yayım şeklinin belirlenmesiyle uğraşır.
- **Yayımcı:** İçeriğin yayımlanmasını onaylar ve bunun sorumluluğunu üzerine alır.
- **Yönetici:** Kullanıcıların rollerini belirler ve içerikle ilgili teknik sorumluluğu üstlenir.
- **Okuyucu / Misafir:** Genelde içeriğin sadece yayımlanmış ya da yayımlanmak üzere olan halini görme hakkına sahip, içerikten faydalanan son kullanıcıdır.

Piyasada binin üzerinde içerik yönetim sistemi mevcuttur. Açık kaynak kodlu bazı içerik yönetim sistemleri aşağıda listelenmiştir:

AIOCP	FuzzyLime	NPDS Evolution
Anantasoft	Geeklog	Pheap
Gazelle CMS	glFusion	PHP-Fusion
AssoClateD	Glorilla	PHP-Nuke
Atarone	GuppY	phpwcm
Bigace	Icy Phoenix	phpWebSite
bitweaver	iGaming	Pixie
bloofoxCMS	CMS	PLUME CMS
ClanTiger	ImpressCMS	Plus News
CMS Made	Jaws	RunCMS Seagull
Simple	Joomla	Shinobu
CMS-Bandits	Kajona	SilverStripe
CMScout	Lanius CMS	SyndeoCMS
CompactCMS	Lemon CMS	TangoCMS
Concrete	Limeware	TGS CMS
Constructr CMS	CMS	TikiWiki
DBHcms	LoveCMS	CMS/Groupware
Diferior	Mambo	toendaCMS
Drupal	MDPro	TRIBiQ CMS
EasyHP	MemHT	Troubadour
Elxis	Portal	Typo

Enano CMS	MiaCMS	TYPOLight
Etomite	MODx	Website Baker
Exponent	Monkey	Xaraya
eZ Publish	CMS	YACS
Falt4 Extreme	NexPro	Zikula
Frog	OneCMS	Zimplit
Fundanemt		

Çözüm	Kurum
Vignette	Ball State Üniversitesi
Ingeniux	California State Üniversitesi
OmniUpdate	Dartmouth College
DotCMS	Gettysburg College
Hannon Hill Cascade Server	Gonzaga Üniversitesi
Rhythmyx	New York Üniversitesi
Estrada CMS	Alabama Üniversitesi
RedDot	Arkansas Üniversitesi
Interwoven Teamsite	Michigan Üniversitesi
Ingeniux	Pacific Üniversitesi
CommonSpot	South Dakota Üniversitesi
Stellent	Texas Üniversitesi



Şekil 1: Joomla İçerik Yönetim Sistemi

## 2. Öğrenme İçerik Yönetim Sistemi

Temel amacı, doğru zamanda doğru öğrenen felsefesi ile sunulan içerik ve öğrenme nesnelerini yönetmektir [4]. Öğrenme içerik yönetim sistemi içerik oluşturulması, dağıtımı, yönetimi ve öğrenme materyallerinin tekrar kullanılabilmesi için tasarlanmış bir çatıyı bünyesinde barındırmaktadır [5]. Bilgiyi öğrenme içeriğine dönüştürür, öğrenene ve öğrenme amaçlarına göre içeriği farklı şekillerde sunabilme kabiliyetine sahiptir. Sistem içeriğin düzenlendiği, bir araya getirilip anlamlı bütünlerin oluşturularak yayımlandığı merkezi bir havuz ve veritabanından oluşmaktadır. Öğreneni ve öğrenci

kayıtlarını izleyen öğrenme yönetim sistemine içerik sağlayabilir.

Öğrenme yönetim sistemindeki içerikler / dersler yaygın olarak web tabanlı araçlar ile tasarlanmaktadır ve bir web tarayıcısı aracılığı ile görüntülenmektedir. Bir öğrenme içerik yönetimin sisteminin içerisinde:

Bileşenler: html sayfalar, XML veri, Çokluortam, sınav

- Öğrenme nesneleri
- Dersler
- Görünümü özelleştirmeye yarayan şablonlar
- Gezinti (navigation) ve arayüz
- Üstveri (Metadata)

bulunmaktadır.

Öğrenme içerik yönetimi sisteminin kullanılabildiği özel durumları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Çok fazla içerik ve bu içeriklerin yeniden kullanımı söz konusu ise
- Tekrar kullanılması ve yönetilmesi planlanan ders animasyon, ses, görüntü, video sayısı ve dersleri oluşturacak yazarların (authors) sayısı fazla ise,
- Aynı içeriğin öğrenen ihtiyaçlarına göre farklı formatlarda sunumu ve özelleştirilmesi gerekli ise
- Oluşturulan içeriklerin farklı grup ve kurumlar ile paylaşımı söz konusu ise (standartlara uygunluk).

Piyasada farklı özellikler barındıran gerek açık kaynak kodlu gerekse ticari pek çok öğrenme içerik yönetim sistemi mevcuttur. Bunların seçimi kurum politikalarına bağlı olmakla birlikte bir öğrenme içerik yönetimi sistemi seçerken aşağıdaki özellikleri desteklemesi kullanım açısından faydalı olabilir:

- İş akışı yönetimi (ders oluşturma sürecinde kullanılmaktadır)

- Proje yönetimi
- İşbirlikli olarak ders geliştirebilme / oluşturabilme (öğrenme nesnesi tabanlı modüler bir yapı geliştirilirken önemli olmaktadır.)
- İçeriği IMS ve SCORM uyumlu olarak import/export edebilme özelliği
- Kullanılması planlanan bütün media formatlarını destekleme
- İzleme süreçlerini yenileme ve değiştirme imkanı
- Standartlara uygun Üstveri bilgisi tutma
- Arayüzün ihtiyaçlara cevap vermesi
- Sistemin test olanağı tanınması / ortamı sağlaması
- Öğrenme içeriklerinin öğrenen ihtiyaçlarına göre adaptasyonuna / uyumlaştırılmasına imkan tanınması

Bazı öğrenme içerik yönetim sistemleri

Çözüm	Adres
ATutor	<a href="http://atutor.ca/">http://atutor.ca/</a>
Docebo	<a href="http://www.docebo.org/doceboCms/">http://www.docebo.org/doceboCms/</a>
Generation21 Enterprise	<a href="http://www.gen21.com/">http://www.gen21.com/</a>
GeMS SWIFT	<a href="http://www.gemini.com/prodserv.php">http://www.gemini.com/prodserv.php</a>
GeoLCMS	<a href="http://www.geolearning.com/main/products/lcms.cfm">http://www.geolearning.com/main/products/lcms.cfm</a>
iPerformance	<a href="http://www.courseware-factory.com/lp-solutions.htm">http://www.courseware-factory.com/lp-solutions.htm</a>
Knovada Knowledge Systems LCMS	<a href="http://www.knovada.com">http://www.knovada.com</a>
LON-CAPA	<a href="http://www.lon-capa.org/">http://www.lon-capa.org/</a> <a href="http://www.scribestudio.com/index.do">http://www.scribestudio.com/index.do</a>
OutStart LCMS	<a href="http://www.outstart.com/outstart_lcms_overview.htm">http://www.outstart.com/outstart_lcms_overview.htm</a>
scribestudio	<a href="http://www.scribestudio.com/index.do">http://www.scribestudio.com/index.do</a>
SmartBuilder	<a href="http://www.suddenlysmart.com/index.htm">http://www.suddenlysmart.com/index.htm</a>
TotalLCMS	<a href="http://www.sumtotalsystems.com/learning/apps/lcms.html">http://www.sumtotalsystems.com/learning/apps/lcms.html</a>
XYLEME	<a href="http://www.xyleme.com/">http://www.xyleme.com/</a>
any-3 LCMS	<a href="http://www.any-3.com/lcms_index.cfm">http://www.any-3.com/lcms_index.cfm</a>



Şekil 2: ATutor Öğrenme İçerik Yönetim Sistemi

### 3. Öğrenme Yönetim Sistemi

Öğrenme yönetim sistemi adından da anlaşılacağı üzere bir yönetim aracıdır ve eğitim içeriklerinin yönetimine, öğrenenler ve öğretenlerin izlenmesine, öğrenme öğretme süreçlerinin bireyselleştirilebilmesine olanak sağlayan bütünleşik bir sistemdir [6]. 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 [7].

Network Dictionary, öğrenme yönetim sistemini öğrenme içeriklerinin yönetimini, dağıtımını ve öğrenme kaynaklarının öğrencilere ulaştırılmasını sağlayan bir yazılım paketi olarak tanımlamaktadır [8].

Vikipedi'de ise öğrenme yönetim sistemi uzakta veya harmanlanmış eğitimde öğrencilerin ders seçimi, ders kaydı, içeriklerin sunumu, ölçme ve değerlendirme işlemleri ve kullanıcı bilgilerinin izlenmesine olanak sağlayan yönetim yazılımları olarak ifade edilmektedir [9].

Öğrenme yönetim sistemlerinde öğrencilerin içerik ve öğretmen ile etkileşimlerini yöneten, raporlayan, izleyen yazılım bileşenleri bulunur. Başka bir deyişle ÖYS'lerin öğrencilerin

derse kayıt olmasını, kursların düzenlenmesini, içeriklerin dağıtılmasını, öğrenme işlevinin izlenmesini, değerlendirilmesini ve iletişimi sağlayan temel işlevleri bulunur [10].

Öğrenme yönetim sistemi programların, derslerin veya eğitimlerin takibine olanak sağlayan bir platformdur. Sunulan içerikler öğrenme içerik yönetim sistemi ile geliştirilmiş olabilir. Günümüzde ÖYS ve ÖİYS arasındaki sınırlar giderek kaybolmaktadır. Tedarikçiden tedarikçiye farklılıklar göstererek söz konusu sistemler birbirlerinin özelliklerini barındırabilmektedir. Kavram kargaşasına yol açan temel nedenlerden biri budur.

ÖYS ile yönetilen süreçler:

- Öğrenenlerin tüm program / veya dersi alıp almadığı
- Program (curriculum) yönetimi
- Farklı programlardaki derslerin yönetimi
- Öğrenen özelliklerine göre sistemi özelleştirebilme
- Öğrenen ihtiyaç ve tercihlerini takip etme
- Derslerin /programın tamamlanıp tamamlanmadığı ve sınav sonuçlarını takip etme

Öğrenme yönetim sistemi öğrenenleri, dersleri, program ve sınavları takip etmek için tasarlanmış ilişkisel bir veri tabanı içermektedir. Öğrenme yönetim sistemleri web tabanlıdır ve yöneticilerin öğrenenleri sisteme dahil olduğu tarihten program bitirdiği tarihe kadar olan bütün kayıtlarını webden görebilmelerine olanak sağlar. Öğrenme yönetim sisteminin temel özellikleri

- Kullanıcılar, dersler, öğretmenler ve rollerin yönetimi
- Ders takvimi
- Öğrenene mesaj ve uyarı gönderme
- Test ve değerlendirme
- Sınav sonuçları ve transkript görüntüleme
- Ders dağıtımı
- Kayıt (ön şart tanımlama da yapılabilmektedir)
- Yönetici kaydı ve onayı

Öğrenme Yönetim Sistemlerinden en bilinen olanları Sakai, eFront, Saba, Claroline, AN-GELLearning, Blackboard, Desire2Learn, ILIAS, OLAT, Bodington, Openlms eCollege, Webct (Blackboard tarafından satın alındı), it's learning, Dokeos, eLeap'dir diyebiliriz.



Şekil 3: eFront Öğrenme Yönetim Sistemi

### 4. Değerlendirme ve Sonuç

En temel amacıyla içerik yönetim sistemleri, kurumsal bilginin yönetimi için kullanılmaktadır. Öğrenme içerik yönetim sistemleri, SCORM gibi standartlara sahip yeniden kullanılabilir, öğrenme nesnelere ve içerikleri geliştirme konusunda özelleşmiştir. Öğrenme yönetim sistemleri, ise bir yönetim aracıdır, süreç ve öğrenen takibine odaklanmıştır. Dinamik web teknolojileri ve Web 2.0 araçlarının yaygınlaşması ile özellikle öğrenme ve içerik yönetimine ait kavramlar yakınsamış, zaman zaman birbirinin yerine kullanılmış ve bir kavram kargaşası ortaya çıkmıştır. Günümüzde eÖğrenme bir standardizasyon süreci içerisinde. Bu sürecin tamamlanması ile birlikte söz konusu karmaşanın da ortadan kalkacağı öngörülmektedir.

### Kaynaklar

[1] [http://www.tdk.gov.tr/TR/SozBul.aspx?F6E10F8892433CFFAAF6AA849816B2EF4376734BE\\_D947CDE&Kelime=i%c3%a7erik](http://www.tdk.gov.tr/TR/SozBul.aspx?F6E10F8892433CFFAAF6AA849816B2EF4376734BE_D947CDE&Kelime=i%c3%a7erik)

[2] <http://cms.ucdavis.edu/aboutcms.shtml>

- [3] [http://en.wikipedia.org/wiki/Content\\_management\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Content_management_system)
- [4] [http://www.knowledgebank.irri.org/learningfordev/module\\_05/05.htm#anchor1](http://www.knowledgebank.irri.org/learningfordev/module_05/05.htm#anchor1) [5] eLearning Resources, <http://www.grayharri-man.com/LMS.htm#1>
- [6] Ozan, Ö. (2008). Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (Learning Management Systems- Lms) Değerlendirilmesi. XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- [7] Paulsen Flate Morten, Online Education Systems: Discussion and Definition of Terms, July 2002 (URL:<http://www.nettskolen.com/forskning/Definition%20of%20Terms.pdf>)
- [8] Network Dictionary (2007). Learning Management System. p282-282, 1/9p; (AN 31667497), 25.10.2008
- [9] [http://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%96%C4%9Fretim\\_y%C3%B6netim\\_sistemleri](http://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%96%C4%9Fretim_y%C3%B6netim_sistemleri) , 01.11.2008
- [10] Duran, N., Önal, A. ve C. Kurtuluş (2006). E-Öğrenme Ve Kurumsal Eğitimde Yeni Yaklaşım Öğrenim Yönetim Sistemleri. Akademik Bilişim. <http://ab.org.tr/ab06/bildiri/165.pdf>

Sistemde,	LMS	LCMS	CMS
Sistemin öncelikli kullanıcıları kimdir?	Yöneticiler, Ders Yürütücüleri	Öğrenme içeriği geliştiricileri, öğretim tasarımcıları	İçerik geliştiriciler
Neyin yönetimi yapılır?	Öğrenen	Öğrenme içeriği	Kurumsal içerik (bilgi, belge, vs. )
Sınıf yönetimi araçları var mıdır?	Çoğunlukla	Hayır	Hayır
Performans değerlendirme araçları var mıdır?	Evet (birincil amaçtır)	Evet, (birincil amaç değildir)	Hayır
Öğrenen işbirliği araçları var mıdır?	Evet	Evet	Hayır
Öğrenen / kullanıcı profil bilgileri tutuluyor mu?	Evet	Hayır	Evet
Öğrenen bilgilerinin İK sistemi ile paylaşılması mümkün mü?	Evet	Hayır	Evet
Etkinlik programı araçları var mıdır?	Evet	Hayır	Evet
Eğitim içeriği geliştirme yeteneğine sahip midir?	Hayır	Evet	Evet, (eğitime özelleşmemiş olduğundan basit düzeyde)
Yeniden kullanılabilir öğrenme nesneleri geliştirilebilir mi?	Hayır	Evet	Hayır
Test / Sınav hazırlama ve yönetim araçları var mıdır?	Evet	Evet	Hayır
İçerik geliştirme süreci yönetimine ait iş akış araçları var mıdır?	Hayır	Evet	Evet

Tablo 1: Eğitim-öğretim süreçleri ve araçları açısından LMS, LCMS, CMS

## İlköğretimde Bazı Konuların E-Öğrenme Uygulamaları

Nesrin Özsoy<sup>1</sup>, Özge Yiğit<sup>2</sup>, Galip Genç<sup>2</sup>, Veysel Fuat Hatipoğlu<sup>3</sup>,  
Mustafa Kemal Berktaş<sup>3</sup>, Deniz Uçar<sup>3</sup>, Erhan Özdemir<sup>3</sup>, Funda Gök<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Aydın

<sup>2</sup> Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın

<sup>3</sup> Uşak Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Uşak

<sup>4</sup> Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği A.B.D. öğrencisi, Uşak  
nesrinozsoy@yahoo.com, yigitozge83@hotmail.com, galip\_genc@windowslive.com,  
veyselfuat.hatipoglu@usak.edu.tr, funda.gok@hotmail.com

**Özet:** Ülkemizde yıllardır Anadolu Üniversitesi'nin Açık Öğretim Fakültesi adı altında hizmet veren uzaktan öğretim programı, günümüzde teknoloji ve bilgisayar kullanımının gelişimi ve yaygınlaşmasına paralel olarak yepyeni bir boyut kazanmıştır. E-Öğrenmenin eskiden var olan uzaktan öğretime göre en büyük farkı interaktif yani karşılıklı iletişim kurulabilir olmasıdır. Karşılıklı iletişimin uzaktan öğretimin içine girmiş olması doğal olarak bu tarz öğretime olan ilgiyi arttırmıştır. Sadece Anadolu Üniversitesi ile sınırlı kalmayıp pek çok üniversite ve özel öğretim kurumları tarafından benimsenmiştir.

Katı cisimler arasında tabanı daire olan piramit olarak bilinen koninin öğrenimi, genellikle örgün öğretimde en çok sıkıntı çekilen konulardan biridir. Bu çalışmada öğrenciler ilk etapta algılamadıklarından yeniden öğrenme ortamının oluşmaması sebebiyle bu konuda oluşan öğrenme eksikliklerini gidermek amacıyla koninin ve çıkarma işleminin öğretimi öğrencilerimizle birlikte E-Öğrenme yöntemiyle hazırlanmıştır.

### Giriş

Dünyada meydana gelen hızlı değişim ve teknolojik gelişmelerin etkileri her alanda hissedilmektedir. Bu ilerlemelerin etkileri doğrultusunda eğitim sistemlerinin de yaşam boyu öğrenme felsefesine göre yeniden yapılandırılmasına gidilmiştir. Bu açıdan e-öğrenme yaşam boyu öğrenme için önemli bir adımdır.

Günümüzde bilgisayar toplumun tüm üyelerinin öğrenmelerine yardımcı olabilecek bir seviyeye ulaşmış durumdadır. Öğrenim ortamları artık sınıf duvarlarının dışına çıkmış, bu sayede işyerlerinde ve evlerde öğrenme gerçekleştirilebilir hale gelmiştir. [4]

E-öğrenme öğrenci ile öğretmenin birbirlerinden fiziksel olarak ayrı olmalarına rağmen, es zamanlı (senkron) veya es zamansız (asenkron)

olarak çoklu ortam teknolojisi yardımıyla iletişim kurdukları, öğrencilerin kendi öğrenme hızına göre öğrenmenin gerçekleştirildiği öğretim sürecini oluşturmaktadır. [1] Elektronik öğrenme süreçleri senkron ve asenkron olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır;

Bu süreçlerden senkron 'Aynı anda bütün katılımcıların birbirleriyle ve eğitimci ile doğrudan iletişim kurabildikleri, elektronik ortamdaki eğitmen yönlendirmeli eğitim şeklidir.' (www.insankaynaklari.com) Asenkron ise; 'Katılımcıların eğitimin gerçekleştirildiği anda değil, belli bir zaman sonra materyalleri kullanmasına ve iletişimine olanak veren eğitim şeklidir. Bu uygulamada eğitim süreci, eğitim zamanından bağımsız olarak çeşitli kaynaklara (video, internet gibi) kaydedilmekte, katılımcıların bu kaynaklara istedikleri zaman ulaşmaları olanağı sunulmaktadır.

Ülkemizde 2000'li yılların başında gelişme göstermeye başlayan e-öğrenmenin amacı değişen bilginin, gerçeğe yakın benzeşim ortamlarında öğrenenler tarafından yapılandırılması, ifade edilmesi ve yeni fikirler üretilmesidir.

Wallhaus tarafından yapılan geleneksel ve elektronik öğrenme karşılaştırmasında belirtildiği gibi;geleneksel öğrenmede; öğrenciler öğrenme alanlarına gelir, eğitim kurumu tarafından belirlenmiş hedeflere dayalı dersleri yine eğitim kurumları tarafından belirlenmiş saatlerde alırlar.Yani öğretimin zamanı, yeri, derslerin öncelik sırası, programa kabul edilme koşulları ve programın tamamlanması ile ilgili konular kurum tarafından belirlenmektedir. Elektronik öğrenmede ise; öğrenciler öğretime buldukları yerden katılabilirler ve tüm eğitim hizmetlerini bir paket program şeklinde istedikleri zaman diliminde alabilirler.Öğrencilerin aynı zamanda çok sayıda eğitim sağlayıcısı ve öğretim modeli ile etkileşim halinde olmasını sağlayan programın tamamlanması kazanılan bilgi birikimi ve yeteneklerin geliştirilmesi olarak belirlenmektedir. [3]

Aytaç, Appelmans, Rosenberg ve Taşkın'ın da belirttiği gibi e-öğrenmenin faydaları;her zaman her yerde erişilebilir olması, bilgilerin güncel ve güvenilir olması, içeriğin öğrenenin ihtiyaçlarına göre hazırlanması ve bunun yanı sıra tekrar sınırlaması olmadığından pekiştirmenin kolayca sağlanmasıdır.Öğrencilere kendi kendine öğrenme sorumluluğu da kazandıran e-öğrenme bu sayede öğrencilerin özgüvenlerinin oluşmasına da yardımcı olur.

Appelmans ve Aytaç'a göre e-öğrenmenin faydalarının yanı sıra bazı sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıklar;ekonomik yönden yaşanabilecek sıkıntılar yani öğrenenin bilgisayar ve internete erişim maliyeti, bilgisayar kullanma bilgisinin yeterli düzeyde olmayışı olabilir. İçerik tasarımının maliyetli ve zaman alıcı olması da ekonomik yönden karşımıza çıkan bir sınırlılıktır.Öğrenen açısından bakıldığında

ise e-öğrenmenin öğrencilerin sosyalleşmesini engellediği ve kendilerini güdüleyemedikleri için bir özdisiplin geliştiremedikleri görülmektedir.

Bu özellikler çerçevesinde a-senkron e-öğrenme sürecine göre hazırlanan eğlence- li çıkarma isimli sunu ilköğretim 1. sınıf öğrencileri düzeyinde, koni kavramıda 4. sınıf seviyesine göre hazırlanmıştır. Hazırlanan sununun amacı ilköğretim 1. sınıf matematik dersi doğal sayılarla çıkarma işlemi konusunun kazanımları ile aynıdır.Amaç; öğrencilere çıkarmanın ayırma, azaltma ve eksiltme anlamlarını fark ettirmek, 20'ye kadar olan iki doğal sayının farkını bulmalarını, matematik cümlesini yazabilmelerini ve modellerlegösterebilmelerini, bir doğal sayıdan aynı doğal sayı çıkarıldığında "sıfır" elde edildiğini gösterebilmelerini sağlamaktır.Aynı zamanda bu sunu sonrasında, öğrencilerin bir çıkarma işleminde verilmeyeni eksileni veya çıkan bulmaları, 20'ye kadar olan iki doğal sayının farkını zihinden bulmaları, doğal sayılarla çıkarma işlemini ve koni kavramının öğretimini gerektiren problemleri çözmeleri ve kurmaları amaçlanmaktadır.Bunun İçin öğrencilerimizin hazırladığı sunumlara bu çalışmada örnek uygulama olarak yer verilmiştir. Sunumlar internet aracılığıyla yayınlanacaktır.

E-öğrenmenin bilgi verici içerik modeline göre hazırlanan bu sunu ile; öğrenci öğrenme kapasitesine göre konuyu istediği şekilde, istediği hızda, istediği yerde öğrenmiş, kendine özgü öğrenme olanağı bulduğu için öğrenme kalitesi artmış olacaktır. Öğrenci bir seferde ne kadar çalışmak istediğine kendisi karar verip dinlenme aralarını kendisi belirlediği için içsel motivasyonu artacak,İstediği anda önceden öğrendiklerine göz atabilecek ve hatırlayamadığı kısma tekrar dönebilecektir.Öğrenci bilgiyi diğer yöntemlere göre daha ekonomik biçimde, ihtiyaç duyduğu anda edinmiş olacak ve öğrendiklerini hızlı bir şekilde hayata geçirebilecektir.

### Uygulama Örnekleri:

.ppt formatında ektedir ve internette yayınlanacaktır.

### Sonuç

E-öğrenmenin bilgi verici içerik modeline göre hazırlanan bu sunu ile; öğrenci öğrenme kapasitesine göre konuyu istediği şekilde, istediği hızda, istediği yerde öğrenmiş, kendine özgü öğrenme olanağı bulduğu için öğrenme kalitesi artmış olacaktır. Öğrenci bir seferde ne kadar çalışmak istediğine kendisi karar verip dinlenme aralarını kendisi belirlediği için içsel motivasyonu artacak,İstediği anda önceden öğrendiklerine göz atabilecek ve hatırlayamadığı kısma tekrar dönebilecektir.Öğrenci bilgiyi diğer yöntemlere göre daha ekonomik biçimde, ihtiyaç duyduğu anda edinmiş olacak ve öğrendiklerini hızlı bir şekilde hayata geçirebilecektir.

### Referanslar

- [1] Dikbaş E. (2006) Öğretmen Adaylarının E-Öğrenmeye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi, İzmir
- [2] Kuru İ. (Temmuz 2006) E-Öğrenme Projelerinde XML Web Servislerinin Kullanımı Ve Örnek Uygulama, İstanbul

[3] Wallhaus R. A. (2000) The ' E ' Is For Everything, San Francisco

[4] Tapscott D. (1998) Dijital Ekonomi, Koç Sistem Yayıncılık, İstanbul

[5] Emir Ş (Temmuz 2006) E-öğrenmede Sınav Modelleri ve Uygulaması, İstanbul

[6] Kesim E. (Şubat 2004) Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde Yürütülen Eytepe Yüksek Lisans Programının E- öğrenme Açısından Değerlendirilmesi Ve Ekonomik Analizi , Eskişehir

[7] Rosenberg, M. S. (2001) E-learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age.

[8] Appelmans T. (2002) 'What Is E-Learning



## Eğitimde Bilişim Teknolojileri Kullanılması: Kimyada Su Döngüsü

Deniz Para<sup>1</sup>, Zerrin Ayvaz Reis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, Tezsiz Yüksek Lisans Alan Eğitimi Kimya Bölümü

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü

denizikaa@hotmail.com, ayvazzer@istanbul.edu.tr

**Özet:** Günümüzde öğretim ortamlarının etkililiği ve öğrencilerin öğrenme başarısındaki etkileri üzerinde yoğun araştırmalar yapılmaktadır. “Klasik sınıf ortamında verilen öğretimin kısıtlı yönleri yeni öğretim ortamları ile nasıl gidermelidir?” ya da “Yeni öğretim ortamları klasik sınıf ortamının yerini alabilir mi?” sorularının yanıtı aranmaktadır.

Yeni öğretim ortamlarından biri de son on yıla damgasını vuran ve daha da gelişerek önemli bir öğretim ortamı olma yolunda ilerleyen bilişim teknolojileri kullanılan öğretim ortamıdır.

Bu çalışmada; ders materyali hazırlamada bilgisayar kullanımı ve hazırlık esnasında dikkat edilmesi gereken hususlara değinilmiştir. Bu bilgiler ışığında kimyada su döngüsü konusu Bilgi teknolojilerinden yararlanılarak öğrencilere anlatılmak üzere hazırlanmıştır.

**Abstract:** Currently, many research are being performed on the effectiveness and influence of teaching medium on the students. The answers to the questions “How can the deficiencies of classic type of classroom education be corrected by the modern technics?” or “Can the new classroom medium take the place of the classic one?” are sought.

One of the newly developed education medium includes the utilization of information technologies which has been very effective for the last decade and proved itself to be very promising for the future.

In this research, issues such as the use of computers in preparing lecture material and the particular points which require attention during the preparation are under focus. With the help of information gathered, the subject “Water Cycle in Chemistry” is prepared to be presented to the students using information technology.

**Anahtar Kelimeler:** BDE, Bilgisayar Destekli Eğitim, Kimya, Su döngüsü, Tezsiz Yüksek Lisans Alan Öğretmenliği

### 1. Giriş

Çağdaşlığın genel göstergesi teknolojidir. Bireyler ve toplumlar, ihtiyaçlarını teknoloji aracılığıyla daha kolay karşılamaktadırlar. Teknolojik gelişmelerini tamamlamış ve çağa uyum sağlamış toplumların yaşam ve kültür düzeylerinin yüksek olduğu gözlenmektedir. Birçok yenilikler gibi teknolojik yeniliklerin de öncelikle eğitim kurumlarına taşınarak ay-

dın gençlerin yetişmesinde etkin rol oynaması sağlanmalıdır. [1]

Çağlar boyunca eğitim süreci, toplumsal yapı açısından şekillendirilerek, bireyin topluma kazandırılmasını hedef alan, genel anlamda onda meydana gelmesi istenen değişikliklerin hal, hareket ve tavırlarına da yansımaları isteyen bir yönelimle biçimlenmiştir. Eğitim çok yönlü işlevsel bir süreç olarak toplumun beklentilerini de

karşılama sorumluluğunu üstlenmiştir. Öyle ki bu sorumluluk, eğitimin hem kendi iç dinamiklerini oluşturacak kadar örgütlenmiş bir sistem hem de hedeflere uygun bireyler yetiştirmeyi sağlayan bir disiplin olmasını gerektirmiştir. [2]

Yıllardır içerisinde bulunduğumuz ezberci ve öğretmen merkezli eğitim sisteminin değiştirilmesi için, teknoloji gelişiminin yakından takip edilerek kullanımına geçilmesindeki yarar tartışılmaz. Ezber sistemi, düşünmeyi gereksiz kılar. Oysa hedef; düşünen, yaratıcı özellikleri olan, olaylara yorum getiren, kendi özelliklerini sergileyebilen bir nesil yetiştirmek ise; bireylere kalıcı eğitim verilerek onların kendi özgüvenlerini kazandıracak etkinlikler hazırlanarak ezber sisteminden uzaklaşmaktır. [1]

Eğitim ortamlarında öğrenmeyi desteklemek ve kolaylaştırmak için bilişim teknolojilerinin kullanımı git gide artmaktadır. Bilişim teknolojileri bilgiye öğrencileri duyarlı kılarak, bilimsel kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır. Derslerde kullanılabilir eğitim araçları oluşturarak öğrencilerde bilişsel yeteneği geliştirmektedir. Bilişim teknolojileri sınıf içerisinde bilimsel olayları göstermeye imkân vererek gözle görülemeyen bilimsel varlıkları ve olayları anlamayı kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, bu yeni teknolojiler öğrencilerin ilgisini çekmekte, öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını artırmaktadır. Bu tür teknolojik araç ve gereçlerin gelişmesi öğretimi kara tahta - tebeşir kıskacından kurtarıp daha ilgi çekici bir hale getirmektedir. Bununla, öğrencilere alternatif öğrenme yaklaşımları sunulabilmektedir. [3]

## 2. Bilişim Teknolojileri ve Eğitim

Bilişim teknolojilerinin eğitimde kullanılması önemli değişiklikler yaratmaktadır. Eski teknoloji ile yeni teknoloji arasında temel fark bilginin dağıtımındaki hızdır. Yeni teknolojilerin sağladığı yüksek hız bilgi miktarının artmasına da yol açmıştır. [4]

Bilişim teknolojileri sadece yeni bir araç değil aynı zamanda dünya kaynaklarına açılan bir kapıdır. Eğitim ortamlarında öğrenmeyi desteklemek ve kolaylaştırmak için bilişim teknolojilerinin kullanımı gitgide artmaktadır. Eğitim ortamlarında bilişim teknolojilerinin önemi aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- İnformatiğe öğrencileri duyarlı kılmak,
- Bilimsel kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak,
- Öğrencilerde bilişsel yeteneği geliştirmek,
- Eğitim araçları oluşturmaktır. [5]

Bilgisayar Destekli Eğitim (Computer Assisted Instruction : CAI), bilgisayarın bir öğretme makinesi olarak kullanılmasını içerir. Öğretilecek ünite öğrenciye bilgisayar yoluyla sunulur ve öğrenci öğretim sunusu ile uğraştıkça öğrenme meydana gelir [6]

Bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin programlı öğrenme materyalleri ile bilgisayar kullanarak etkileşimde bulunduğu, diğer bir deyişle bilgisayar programları aracılığı ile öğrenmeyi gerçekleştirdiği, öğrenmelerini izleyip kendi kendini değerlendirebildiği bir öğretim biçimidir. Özetlersek; “bilgisayar teknolojisinin getirdiği imkânların eğitim sürecinde işe koşulmasıdır.” [7]

## 3. Ders Materyali Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Bilgisayar destekli öğretimde üç boyut belirleyici özellik taşır: Birincisi, bilgisayarı öğretimsel amaçla kullanacak öğretmenin konu ile ilgili bilgi beceri ve tutumlarıdır, ikincisi bilgisayar donanımlarının öğrenme yaşantılarını gerçekleştirme amacı ile kullanılabilirliği; üçüncüsü ise öğrenci ile makine arasında etkileşim sağlayan öğretim yazılımlarının ne ölçüde amaca uygun hazırlanıp hazırlanmadığıdır.

Öğretmenlerin eğitim öğretim süreçlerini düzenleme boyutunda bu yazılımlar ile yapabilecekleri başlıca çalışmalar şunlardır [8]:

- Ders planları hazırlamak,
- Öğrenci bilgilerini, öğrenci performanslarını kayıt altına almak, saklamak,
- Öğrenciler için projeler hazırlamak,
- Tepegöz saydamı, slâytlar hazırlamak,
- Öğretim yapıları hazırlamak (bilgi yaprağı, etkinlik yaprağı, işlem yaprağı, ödev yaprağı ve sınav yaprağı),
- Eğitimsel yazılımlar hazırlamak,
- Rapor hazırlamak,
- Öğrenci performanslarını değerlendirmek (sınav analizi ve değerlendirilmesi),
- Mesleki gelişimde yararlanmak üzere öğretmenler ile belirli otoritelerle ilişki kurmak, görüş alışverişinde, dosya alışverişinde bulunmak,
- Öğrencilerle ve aileleri ile iletişim kurmak.

Bilgisayar destekli eğitimde bilgisayar bir yazım, sunum ya da iletişim aracı olarak çeşitli kullanıma biçimleri vardır. Sınıf içi eğitim ve öğretimde materyaller üretmek amacı ile kullanılacak belli başlı programlar; Kelime İşlemciler (Microsoft Word, Adobe Acrobat ve Acrobat Reader, Microsoft NotePad ve WordPad), Hesap Tablosu - Grafik Programı (Microsoft Excel) ve M.S Powerpoint Kullanarak Sunu Hazırlama [8]

Etkin yazılımlarının genel özelliklerini sıralayacak olursak;

- İçerdiği dersin hedefleri üzerine kurulmuştur.
- Öğrencinin özellikleriyle uyumlu olmalıdır. Öğrencilerin fiziksel, bilişsel, duyuşsal, sosyo-kültürel ve pedagojik hazır bulunuşluk düzeyleriyle uyumlu olmalıdır.
- Öğrenci katılımını ve etkileşimini artırıcı olmalıdır.
- Öğrenmeyi bireyselleştirebilmelidir.
- Öğrenciyi güdüleyebilmeli ve bunu ders boyunca koruyabilmelidir.
- Öğrenciye dönüt sağlamada etkin olmalıdır.
- Ortamına uygun ve öğretmeni destekleyici olmalıdır.

- Öğrenci performansını doğru ve uygun şekilde değerlendirir.
- Öğretim tasarımı ilkeleri göz önüne alınarak geliştirilmiştir. [9]

Eğitim yazılımlarının hazırlanmasında dikkat edilmesi gerekenler öğretimsel uygunluğu, eğitim programı ile olan uygunluğu, biçimsel etkinliği, programlama uygunluğudur.

**Öğretimsel Uygunluk:** Yazılımın kullanımı için gerekli açıklamaların açık ve doğru bir şekilde verilmiş olması gerekir. Yazılım hedeflerde belirtilen beklentilerle tutarlı olmalıdır. Dersin akış sırası kolaylıkla takip edilebilir ve mantıklı olmalıdır. Dersin içeriği doğru ve anlaşılabilir olmalıdır. Derste kullanılan öğretimsel faaliyetler ve öğretimsel süreç etkin olmalıdır.

**Eğitim Programı ile olan Uygunluk:** Yazılım diğer ilgili derslerle tutarlı olmalıdır. Öğretim süreci ve etkinlikleri kullanıcının beklentileri ile tutarlı olmalıdır. Yazılım ile diğer bir yazılımın geliştirilmesinde temel alınabilmelidir. Yazılım kısa süre içinde eskiyecek bilgiler içermemelidir. Yazılımdaki ders ya da dersler önerilen sürede tamamlanabilmelidir. Yazılım kullanımında öğrenciye esneklik tanınmalıdır.

**Biçimsel (Kozmetik) Etkinlik:** Ekran alanı etkili kullanılmalıdır. Dersin farklı ekranları arasında bir uyum ve tutarlılık olmalıdır. Ekranında sunulan bilgilerin kargaşalıktan uzak olması gerekir. Kullanılan renkler ve ses öğrenmeyi destekleyici olmalıdır. Kullanılan görsel özellikler öğretimi destekleyici nitelikte olmalıdır.

**Programlama Uygunluğu:** Yazılım istendiği gibi çalışmalıdır. Yazılım programlama ve kavramsal hatalardan arındırılmış olmalıdır. Yazılım kullanıcının müdahalesini en aza indirmelidir. Yazılım öğrenci ve öğretmen için kayıt tutmada gerekli güvenliği sağlamalıdır. [9]

Eğitim Yazılımlarında sıkça karşılaşılan problemler ve değerlendirme ölçütleri şunlardır:

- Yazılımların iyi hazırlanmamış olmaları,
- Cümlelerin doğru kurulmamış olması, metnin anlaşılmasız olması,
- Programların içerik açısından hatalarla dolu veya eksik olmaları,
- Programların bilgisayarı etkili bir biçimde kullanmaya uygun olmamaları,
- Yazılımların pedagojik açıdan iyi düzenlenmemiş olmaları,
- Kullanıcıya verilen geri bildirimlerin uygun ve yeterli olmaması,
- Yazılımların kullanıcı açısından esneklikten uzak oluşu veya kontrole izin vermemesi,
- Yazılımların kullanıcıların hayal gücünü geliştirmekten uzak ve sönük olmalarıdır. [8]

#### 4. Uygulama Konusu: Kimyada Su Döngüsü

Suyun katı sıvı gaz hali olmak üzere 3 hali bulunmaktadır. Buz ısıtılırsa su hale geçer, ısıtma işlemi devam ederse kaynar su buharı haline geçer, buhar yoğunlaştırılırsa su haline geçer. Su soğutulursa tekrar buz olur. Suyun bu 3 hal arası yaptığı döngüye kimyada su döngüsü denir.

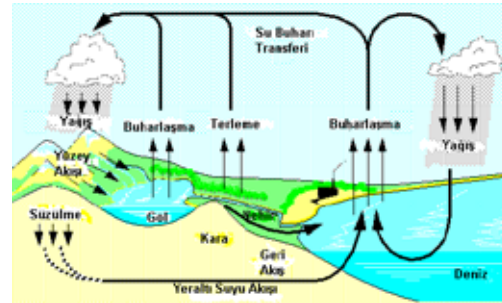


Şekil 1: Hal değişimi

Bugün kullandığımız suyun milyonlarca yıldır dünyada bulunduğu ve miktarının çok fazla değişmediği doğrudur. Dünyada su hareket eder, formu değişir, bitkiler ve hayvanlar tarafından

kullanılır, fakat gerçekte asla yok olmaz. Su, bazı doğal kuvvetler ve hava hareketleriyle atmosfer ile yeryüzündeki karalar ve sular arasında sistemli bir şekilde hareket etmektedir. Bu dünyadaki Su Döngüsü denir.

Güneş enerjisinin ısıtmasıyla, çeşitli kaynaklardan atmosfere çıkan su buharı; yağmur, kar, dolu gibi yağış biçimleriyle yeniden yeryüzüne döner. Bu suyun bir miktarı yeraltı sularına karışırken, daha büyük bir kısmı, göl ve deniz gibi kaynaklarda birikir.



Şekil 2: Doğada Su Döngüsü

Su döngüsü süreklidir. Bitkiler de terleme ile su döngüsüne katılır. Yeryüzündeki bütün sular, su döngüsüne katılmaktadır. Yani, denizlerden buharlaşan su, yağış olarak yeryüzüne dönmekte, bir kısmı yüzeysel sulara birikip, bir kısmı da yeraltı sularına karışmaktadır. Yeraltı sularının son toplanma yeri ise deniz ve okyanuslardır. Burada toplanan sular, su döngüsüne devam eder (*uzun su devri*). Deniz ve okyanuslardan buharlaşan suyun karalara geçmeden tekrar yağmur, kar, dolu, biçiminde deniz ve okyanuslara geçmesine *kısa su devri* denir.

Buharlaşma ve terleme yoluyla yükselen su, bulutlarda yoğunlaşır. Bunun sonunda da yağış oluşur. Yağış olarak geri dönen suyun bir kısmı yüzey sularında (göl ve denizlerde) depo edilir. Diğer kısmı yeraltı sularına karışır. Toprağa giren su, yeraltı suyu olarak tekrar denizlere akar. Bu şekilde su döngüsü tamamlanmış olur.

Ders konusunun anlatımı için hazırlanan Ders Planı'nda belirlenen Hedefler:

- Suyun hallerinin kavranabilmesi,
- Buharlaşma, kaynama, yoğunlaşma, erime ve donma olaylarının kavranabilmesidir.

Bu hedeflere ulaşmak amacıyla hazırlanan ders planının Giriş bölümünde; Dikkat Çekme, Güdüleme, Gözden Geçirme uygulamaları yer almaktadır.

Geliştirme bölümünde; Dersin İşlenişi yer almaktadır. Burada; Öğretmen öğrencilere erime, kaynama, buharlaşma ve yoğunlaşmayı tahtada tanımlayarak anlatır. Daha sonra öğrencilerle birlikte projeksiyon düzeneğini kurarak Powerpoint sunumunu hazır duruma getirir. Herkese sunumu dikkatlice gözlemlenmelerini ve dinlemelerini söyler. Neleri gözlemediklerini sorarak sunumu yorumlatır. Bu gözlemlerine göre bir su döngü haritası hazırlamalarını ve uygun bir şekil çizmelerini ister. En güzel şekli çizen birkaç öğrencinin resimleri tahtada gösterilir ve panoya asılır.

Öğretmen öğrencilere sunumdaki kavramları tekrar açıklar. Hangi durumlarda maddelerin hal değiştireceğini hal değişikliği sonucunda nelerin meydana geleceği hakkında açıklamalar yapar. Öğretmen öğrencilerin erime yoğunlaşma ve buharlaşmayla ilgili örnekler vermelerini ister. Öğrencilere doğadaki hal değişikliklerine ilişkin duygularını hangi hallerde hangi durumda olduklarını sorar. Bu hissettikleriyle maddenin hal değiştirmesinin bir ilişkisi olup olmadığını sorar. Öğrencilerden cevaplar alır ve öğretmen kendisinden örnekler vererek bu iki durum arasındaki ilişkilendirmeyi yapar. Doğadaki bu hal değişikliğinin neden ve sonuçlarını sorar. Öğrencilerden erime ve yoğunlaşma arasındaki farkları bulmalarını ister.

Son olarak öğretmen suyun doğadaki su döngüsünü anlatır.

Kapanış bölümünde; önce dersin Özeti, sonra Tekrar Güdüleme, son olarak da Kapanış yapılır.

Bu çalışmada BDE materyali geliştirmekte kullanılan MSPowerpoint; öğretmenlerin kolaylıkla öğrenip kullanabilecekleri bir programdır. Her konuda uygulanabilir. Resimler ve video görüntüleri de eklenebileceği için son derece etkin, canlı, dikkat çekici bir sunum hazırlanabilir. Öğretmenin yapması gereken ise ilgili resim, video vs.yi Internet veya başka bir kaynaktan bulup sunuma eklemektir. Bir Powerpoint sunumunu sınıfta doğrudan projeksiyon cihazı aracılığı ile perdeye aktarmak mümkündür.

Uygulama konusu için hazırlanan BDE materyalinde kullanılan başlıca yöntemler; Düz anlatım, Gösteri, Deneysel Etkinliklerle Öğretim yöntemidir.

#### İÇİNDEKİLER

##### SU ve HALLERİ KİMYADA SU DÖNGÜSÜ

- ✓ Erime
- ✓ Buharlaşma
- ✓ Yoğunlaşma
- ✓ Donma

##### DOĞADA SU DÖNGÜSÜ



Şekil 3: Menü slaytı

Tasarlanan sunumun özellikle içeriğinin öğrenmeyi kolaylaştırma, özümseme, zihinde tutma ve tekrar kullanıma açık şekilde düzenlenmesi ve mutlaka bilgiyi uyarıcı, öğrenmeye teşvik edici, etkili ve yeterli şekilde sunması sağlanmıştır. Konu başlıklarını sunan Menü slaytı; öğrenciye öğrenme amaçlarını başarmasını sağlayacak bilgi içermektedir. BDE Ders materyali toplam 52 slayt ve 7 deneyden oluşmaktadır.

## 5. Sonuçlar

Günümüzde hem bilgi kapsamı, hem de teknolojik gelişmeler büyük bir hızla değişmekte ve yayılmaktadır. Bu oluşumlar, doğal olarak öğrenme-öğretme biçimlerini etkilemektedir. Öğretim materyallerinin hazırlanmasından sunuş ve değerlendirme sürecine kadar teknolojinin, özellikle bilişim teknolojilerinin vazgeçilmezliği eğitimcileri yeni kuramlar ve uygulama yollarının arayışına yönlendirmiş ve yeni bilim dalları olarak, oluşturulmaya başlanmıştır. Çoklu-ortam teknolojileri ve web teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte bu durum daha da gelişmiş ve giderek önem kazanmıştır. Ayrıca, Türkiye, ilk ve orta dereceli okullarında bilgisayar ve internete dayalı eğitimin uygulanması açısından büyük bir hedef belirlemiştir. Öte yandan Yüksek Öğretim Kurumu üniversitelerde internete dayalı eğitim konusunda yayınladığı bir yönetmelikle de bu konuda önemli adımlardan birini atmıştır. Özel sektör ise eğitimde içerik sağlama ve bu içeriğin bilgisayar ve internet ortamlarında gösterimi konusunda büyük yatırımlara girmektedir.

Bu çalışmada eğitim kurumlarında kullanılan bilişim teknolojileri incelendikten sonra eğitimde nasıl kullanılabilirliği üzerine bir uygulama çalışması yapılmıştır. Uygulama konusu bilişim teknolojilerinden biri olan bilgisayar ile Powerpoint sunum yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Bu yöntemin tercih edilme sebebi derslerde Powerpoint sunusu kullanımının her geçen gün artmasıdır.

Powerpoint sunusu iyi bir planlamanın sonucunda oluşturulmalıdır ayrıca planı doğru kullanmak oldukça önemlidir. Uygulama konusu üzerine sunum hazırlamadan evvel konunun planı hazırlanmış ve konu ile ilgili yazılı kaynaklardan doküman elde edilmiştir. Powerpoint sunularının dinleyici odaklı olması dolayısıyla öğrenciyi motive eden bir yanı bulunmaktadır. Kullanılan çeşitli animasyonlar, resimler ve seslerin amacı sunumu etkili kılmak ve

öğrencilerin dikkatlerini derse çekilebilmektir. Böylelikle daha çok bilgi daha kısa sürede daha fazla verimle öğrenilebilmektedir. Ancak örnekler verilirken bu animasyonlar kullanılmamıştır. Çünkü bunlar öğrencinin dikkatini çekebileceği kadar çok sık kullanılırsa dikkati dağıtabilmektedirler. Konunun en akılda kalıcı kısmı örnekler olduğundan sadece resimlerle desteklenmiştir.

Sunum hazırlanırken hazır bulunmuşluk düzeyleri farklı öğrenciler hesaba katılarak konu basitten karmaşığa doğru her seviyeye uygun şekilde anlatılmıştır. Sunuma başladığında konu başlığından hemen sonra ünitenin amaçları belirtilmiş ve anlatılacaklar alt başlıkları ile verilmiştir. Öğrencileri konuya ısındırmak için birkaç soru sorarak düşünceleri alınmış, beyin fırtınası yapılmıştır.

Sunum genelinde istikrarlı olunmuş, öğrencilerin dikkatini dağıtacak farklı tasarımlar kullanılmamasından kaçınılmıştır. Açık, anlaşılır cümleler kullanılmış ve her konu günlük hayattan örneklerle desteklenmiştir. Günlük hayattan verilen örneklerin amacı konunun öğrencinin zihninde daha kalıcı olmasıdır. Bu sebepten konuya uygun deneyler öğrencilerin evde yapabilmeleri için ödev olarak verilmiştir. Böylelikle öğrencinin konu uygulamalarına aktif olarak katılabilmesi ve daha çok verim sağlanabilmesi amaçlanmıştır.

Konu anlatımı bittikten sonra kısa bir özet yapılmıştır. Bu şekilde önemli noktalar ve tanımlar öğrencilere tek bir slaytta verilmiştir. Ders bitmeden gözden geçirme başlığı altında öğrencilerin anladıkları kontrol edilmiş ve ardından ödev verilerek sunum ve ders tamamlanmıştır.

Bilgisayar öğretme sürecinde öğretmenin yerine geçecek bir seçenek değildir. Ancak bilgisayarla öğretim, eğitimi destekleyici ve güçlendirici bir seçenektir. Bilgisayarlı eğitimin iki temel niteliği; etkinlik ve yararlılıktır. Etkinlik eğitimin görevlerini daha iyi başarma yönünde

umut vaat ederken yararlılık niteliği geleneksel uygulamaları değiştirmeyi ifade eder.

Gerek Dünyada gerekse Türkiye’de git gide önemini artıran çoklu ortam ve uzaktan eğitim alanında yetişmiş insan gücüne gereksinim kendini hissettirmektedir. Bu nedenle, ancak Eğitimde Bilişim Teknolojileri kullanılırsa bilgi çağına ayak uydurabiliriz.

## Kaynaklar

[1] Varol, N., Bilişim Teknolojilerinin Eğitim Kurumlarında Kullanımları ve Eğitimcilerin Rolü, Akademik Bilişim Konferansları, 6-8 Şubat 2002 Konya, Selçuk Üniversitesi, Konya 2002

[2] Eren, A., Eğitim Sürecinde Öğrenci, Bilim ve Teknik, Ekim 2001, S.83

[3] Ayas, A. Ve Johnson, D., Kimya Eğitimi, YÖK Ve Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Kitapları ISBN: 9757912166, 1997,

[4] Uludoğan, M., Eğitimde Teknolojik Gelişmeler, <http://host.nigde.edu.tr/uludogan/> [1 Kasım 2008]

[5] Pekdağ, B., Fen Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, cilt 7, sayı 2, 2005

[6] Verduin, J.R., Clark, T.A., Uzaktan Eğitim: Etkin Uygulama Esasları.(Çev: İlknur Maviş) Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir 1994

[7] Yıldız, M.N., Eğitimde Bilgisayar Kullanımı: Bir Eğitimcinin Tecrübeleri. [http://inet-tr.org.tr/inetconf5/bildiri/Melda\\_Yildiz.html](http://inet-tr.org.tr/inetconf5/bildiri/Melda_Yildiz.html) [1 Kasım 2008]

[8] Türer, A., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Ders Notları, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas 2006,

[9] Şahin, T., Yıldırım, S., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Anı Yayıncılık ISBN: 9756956100, Ankara 1999

[10] Akkoyunlu, B., Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler, T.C. Anadolu Üniversitesi Yay. No: 1021 Öğretim Yazılımları Ünite 4 , ISBN: 9754927707, Eskişehir 1998

[11] Demirel, Ö., Seferoğlu, S., Yağcı, E., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Pegem Yayıncılık. Ankara 2001

[12] Erkunt, H. Ve Akpınar, Y., İnternet Tabanlı ve İnternet Destekli Eğitim: Kurumsal Bir Eğitim Yönetim Sistemi Örneği. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, , 23-25 Mayıs, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir 2002

[13] Kaya, Z., Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1021 Avrupa Ülkelerinde Yeni Bilgi Teknolojilerinin İlköğretimde Kullanılması Ünite 9 , ISBN: 9754927707, 1998

[14] Odabaşı, F., Bilgisayar, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1059, Eğitimde Bilgisayarın Etkili Kullanımı Ünite 8, ISBN: 9754928169, 1998

[15] Sakarya Üniversitesi SAÜİDO web sitesi, <http://www.ido.sakarya.edu.tr/Admin/PageViewer.aspx?name=uzaktanogretim> [1 Kasım 2008]

## Bilgi Güvenliği Farkındalık Eğitim Örneği

Ender Şahinaslan<sup>1</sup>, Dr. Rembiye Kandemir<sup>2</sup>, Önder Şahinaslan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bank Asya, Bilgi Güvenliği Yöneticisi, İstanbul

<sup>2</sup> Trakya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Edirne

<sup>3</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilişim Bölüm Başkanı, İstanbul

ender@bankasya.com.tr, rembiyeg@trakya.edu.tr, onder@maltepe.edu.tr

**Özet:** Günümüzde kurumlar ve bireylerin sahip olduğu en değerli varlıkları olan bilginin; gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik nitelikleri bakımından sürekli korunması gerekmektedir. Koruma bir takım fiziksel ve sistemsel önlemlerin yanında bireylerin bilgi güvenliğine ilişkin tehdit ve risklerden, kurum bilgi güvenlik politika yada kurallarından haberdar olması, bu tehditlere nasıl karşı koyabileceği, olası riskleri mümkün olabilecek en düşük risk düzeyinde nasıl tutabileceği konusunda bilgilendirilmesiyle mümkün olabilir.

Güvenliğin en zayıf halkası olarak da kabul edilen insan faktörü üzerinde çeşitli farkındalık programları uygulanması gerekmektedir. Bu programların en başında ise bilgi güvenliği farkındalık eğitimi yer alır.

Bu çalışma; bilgi güvenliği temel farkındalık eğitimi için yer alması gereken ana konuları içeren temel bir eğitim programı hakkında bilgilendirme ve temel bir bilgi güvenliği farkındalık eğitim örneğini sunmayı amaçlar.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Güvenliği, Farkındalık Eğitimi, Güvenlikte İnsan Unsuru, Risk Önleme.

**Abstract:** Today, the information that is the most valuable asset of the individuals and institutions invariably should be secured in terms of confidence, integrity and attainability features. Protection that is threats and risks in terms of individual's information safety alongside certain physical and systematic precautions. The protection provides to be aware institution's information safety policy or its rules, potential risks, how to protect these threats. It can be determined how to decrease potential risks through notification.

The various awareness programs should be implemented about human factor that is also accepted as the most weakness circle of security. The most significant of these programs is information security awareness training.

This study aims to present notification and a basic information security awareness training sample about a basic education program that includes main topics required for information security basic awareness education

**Key Words:** Information Security, Awareness Training, Human Factor of Security, Risk Prevention.

### 1. Giriş

Teknolojik dönüşüm ve hızlı bir evrimin yaşadığı günümüzde daha çok bilgi daha kü-

çük aygıtlar üzerinde saklanabilir, taşınabilir, çoğaltılabilir hale gelmiştir. Uygulama yazılımları ve internet tarafında ki gelişmelerle de bilgilerin işlenmesi bir değere dönüşmesi daha

pratik hale gelmiştir. Tüm bu insan hayatını kolaylaştıracak teknolojik gelişmeler diğer yanda uygunsuz kullanım, bireylerdeki risk algısının zafiyeti, bilgi güvenliği tehditlerinden habersizliği karşısında bir takım olumsuzlukları, kötü amaçlı kullanımları ve bir takım telafisi güç bilgi güvenliği risklerini de bünyesinde taşımaktadır.

Yapılan bir takım araştırmalar bize bilgi güvenliği risklerini gidermede insan faktörünü göz ardı ederek oluşturulacak sistemsel bir takım güvenlik çemberlerinin çok etkili ve yararlı olmadığını göstermektedir.

Bilgi teknolojileri alanında yapılan yatırımlar sonucunda yazılımsal veya donanımsal açıklar üzerinden bilginin sömürülmesi, uygunsuz kullanımı çok zorlaşmıştır. Bu açıklar yerine insan faktörünü kullanarak bilgiler üzerinde bir takım çıkarlar elde etme gayreti yoğunlaşmış durumdadır.

Tüm bu riskler göz önünde tutulduğunda riskleri gidermek yada olası en düşük düzeyde tutmanın yolu bireyler üzerinde bir farkındalık oluşturmadan geçmekte. Bunun en temel yolu ise özellikle kurumlarda yeni başlayan çalışan başta olmak üzere tüm çalışanlara, paydaşlara, tedarikçileri kısaca kurum bilgi güvenliği politikasında yer alan tüm bireylere gereksinimlere göre farklı kategorilerde eğitim programlarının hazırlanması ve bireyler üzerinde bir farkındalık bilincinin oluşturulması gerekmektedir.

Farkındalık eğitimleri bireylerin bilinç düzeyleri ve beklentiler dikkate alınarak temel bir eğitim programına ek olarak farklı kategorilerde hazırlanarak sunulmalıdır. Bir kurumda yeni başlayan ve bilgi teknolojilere yabancı olan bir çalışana verilecek eğitim ile BT alanında çalışan bilgi teknolojileri alanında donanımlı bilgiye sahip bir çalışanın beklentisi ve verilecek eğitim farklı planlanmalıdır. Yine bir birim müdüründen ya da üst yönetiminin sorumlulukları ve bilgi güvenliği alanında kendilerinden beklenenler ile bu

yöneticilerin eğitimden beklentileri farklılık arz etmekte. Bu da farkındalık eğitiminden beklenen katkıyı maksimum seviyede tutabilmek için eğitim programlarının farklılaştırılması zorunludur.

Bu çalışmada kurumlarda verilecek temel bir bilgi güvenliği farkındalık eğitim içeriğine yönelik kurumlara örnek bir eğitim sunmak, bu konuda arayış ve gereksinim içerisinde olan kurum ve bireylere yol göstermektir.

## 2. Eğitimin Ana Başlıkları

Temel bir bilgi güvenliği farkındalık eğitiminde bireylere temel bilgi kavramları, bilgilerin bulunduğu ortamlar, bilginin korunacak nitelikleri, bilgi güvenliğine ilişkin güncel tehditler ve saldırılar, sosyal mühendislik, dikkat edilmesi gereken kurallar ve temiz masa kuralları, fiziksel güvenlik, şifre güvenliği, yasal düzenlemeler, kurum politika ve prosedürleri, bireyin sorumlulukları ve kendisinden beklenenler örneklerle zenginleştirilerek aktarılmalı, eğitimi alan bireylerin aktif katılımı sağlanarak etkileşimli bir şekilde sunulmalıdır. Bunlar kurum ve bireylerin beklentileri dikkate alınarak çeşitlendirilerek farklılaştırılabilir.

### 2.1. Temel Bilgi Kavramları

#### 2.1.1. Veri/Bilgi kavramları

Veri ve bilgi kavramları bazen karıştırılabilmektedir. Bu konuda kısa bir bilgi vermenin yararlı olabileceği düşüncesiyle bu konuda bilgilendirme yapılmalıdır.

Sayısal veya mantıksal her bir değer bir veri olduğu, bilgi'nin ise verinin işlenmiş, anlamlı hale gelmiş, açıkça tariflenmiş haline dendiği örneklerle de desteklenerek aktarılmalıdır. Akabinde eğitim alan bireylerden sahip oldukları bir takım bilgilerin neler olduğu yönünde onları düşünmeye sevk etmek ve bazı örnek bilgileri beraberce ele alıp değerlendirerek, bireyler üzerinde sahip oldukları yada olacakları temel bilgiler konusunda farkındalık oluşturulmalıdır.

#### 2.1.2. Bilgi'nin bulunduğu ortamlar

Bilgiler pek çok ortamlarda bulunabilir, iletilebilir ve işlenebilir. Sahip olunan bilgilerin temelde hangi platformlarda bulunduğu ya da bulunacağına yönelik çalışanlara bilgilendirmeler yapılır.

Bilginin yer aldığı belli başlı ortamlar;

- **Fiziksel ortamlar;** Kâğıt, tahta, pano, faks, Çöp/Atık kağıt kutuları, Dolaplar vb
- **Elektronik ortamlar;** Bilgisayarlar, mobil iletişim cihazları, e-posta, USB, CD, Disk, Disket vb manyetik ortamlar.
- **Sosyal ortamlar;** Telefon görüşmeleri, muhabbetler, yemek araları, toplu taşıma araçları vb sosyal aktiviteler.
- **Tanıtım platformları;** internet siteleri, broşürler, reklamlar, sunular, eğitimler, video yada görsel ortamlar.

Bu bölümde yukarıda yer alan genel bilgilendirmenin yanında bireylere sahip oldukları ya da olacakları bilgilerin kurumda hangi platform ve ortamlarda yer aldığı konusunda da bilgi verilmeli. Bu onlara o bilgilere erişmek istediklerinde nasıl erişebilecekleri hakkında da bilgilendirmelerini sağlar. Burada, bilgi güvenliğinden beklenenin sadece "gizlilik" ve korumadan ibaret olmadığını gizliliğin yanında "bütünlük" ve "erişilebilirlik" niteliklerini de unutmamak gerekir.

#### 2.1.2. Bilgi'nin Korunması

ISO bilgi güvenliği standartları tabiriyle; "Bilgi, bir kurumun en önemli değerlerinden biridir ve sürekli korunması gerekir". Eğitimde, önceki bölümlerde tanımlaması yapılan değerli varlıkların bu bölümde ise korumanın nasıl ve bilginin hangi niteliklerini, kısacası neyini korumak gerektiği konusunda bilgilendirmeler yapılır.

Bilginin korunacak temel nitelikleri(ISO 27001);

- **Gizlilik;** Bilginin yetkili olmayan kişiler, varlıklar ve süreçler tarafından erişilemez ve ifşa edilemez niteliği
- **Doğruluk, Bütünlük ve Özgünlük;** Bilginin doğruluk, bütünlük ve kendisine has özelliklerinin korunması,
- **Kullanılabilirlik(erişilebilirlik);** Bilginin yetkili kişiler(görevi gereği) tarafından istenildiğinde ulaşılabilir ve kullanılabilir olma özelliğine denir.

## 2.2. Bilgi Güvenliği ve Tehditler

Bu bölümde günün şartlarına göre bilgi güvenliğini tehdit eden unsurlar hakkında bilgilendirmeler yapılmalı, eğitime katılan kişilerden yaşadıkları, gördükleri ya da duydukları çeşitli bilgi güvenliği tehditleri, olayları hakkında varsa örnekler alınarak aktif katılımları sağlanmalıdır.

Bilgi güvenliğine yönelik belli başlı tehditleri Sekil-1'de de gösterildiği gibi aşağıdaki başlıklar altında toplayabiliriz.



Sekil 1: Bilgi Güvenliği ve Tehditler

- **Doğal tehditler;** yangın, sel, yıldırım vb doğal afetler ve bunların bilgiler üzerinde oluşturabilecekleri tehditler.
- **Zararlı yazılımlar;** virüsler, trojan'lar, truva atları, casus yazılımlar(spyware, spyware cookie), spam, exploit, keylogger, botnet, sniffer, phishing vb
- **Sosyal mühendislik**
- **Güvenlik açıkları ve Fiziksel Güvenlik**
- **Korsanlar ve Erişim;** Korsanlar ve bilgiye erişime yönelik tehditler

Bilgi güvenliğine ilişkin tehditler eğitim verilecek kesime ve beklentilerine göre çeşitlendirilmeli ve detaylandırılmalıdır.

### 2.3. Temiz Masa Kuralları

ISO/IEC 17799 standardında da yer aldığı şekilde kurumlar çalışanların mesai saatleri içi veya dışında kendilerine görevleri gereği paylaşılmış olan bilgilerin yetkisiz erişimler veya uygunsuz kullanımı sonucunda başına gelebilecek riskleri ortadan kaldırmak için temiz masa temiz ekran politikaları oluşturmasını ve bunu çalışanlara aktarmasını istemektedir. Masalarda ya da çalışma ortamlarında korumasız bırakılmış bilgiler yetkisiz kişilerin erişimleriyle gizlilik ilkesinin ihlaline, yangın, sel, deprem gibi felaketlerle bütünlüğü'nün bozulmalarına ya da yok olmalarına sebep olabilir.

Tüm bu veya daha fazla tehditleri yok edebilmek için ilgili standartta tavsiye edilen ve aşağıda yer alan belli başlı temiz masa kurallarına ilişkin politikalar geliştirilmeli ve bu politikaların çalışanlar tarafından haberdar olunması sağlanmalıdır.

Belli başlı temiz masa kuralları;

- Çalışma sonunda kağıt ortamında yada elektronik cihazlar üzerinde tutulan “gizli yada çok gizli” bilgiler güvenli ortamlarda (çelik kasa, kilitli güvenli ortamlar vb) saklanmalı,
- Kullanım ömrü sona eren, artık ihtiyaç duyulmadığına karar verilen bilgiler kağıt öğütücü, disk/disket kıyıcı, yakma vb metotlarla imha edilmeli, bilginin geri dönüşümü ya da yeniden kullanılabilir hale geçmesinin önüne geçilmelidir,
- Her türlü haberleşmede kullanılan cihazlar (telefon, faks, fotokopi makineleri) başı boş yetkisiz erişimlere açık bir şekilde konumlandırılmamalı, bu cihazlar üzerinde bilgi ve belge bırakılmamalıdır,

- Her türlü bilgiler, şifreler, anahtarlar ve bilginin sunulduğu sistemler, ana makineler(server), pc'ler vb. cihazlar yetkisiz kişilerin erişebileceği şifresiz ve korumasız bir şekilde başıboş bırakılmamalı,
- Hassas bilgiler her türlü yağmur, sel, yangına karşı korunaklı yerlerde saklanmalı,

Şeklinde özetleyebiliriz.

Bu temel bilgiler aşağıdakine benzer bir örnek üzerinden bireylerin katılımını da sağlayacak şekilde etkileşimli bir biçimde verilerek, bilgilerin çalışanların zihninde daha canlı tutulması sağlanabilir.

Burada önemli husus çalışanın kurumdaki hangi bilginin hangi güvenlik sınıfında olduğunu önceden biliyor olması ya da bu bilgilere erişebiliyor olmasının gerekliliğidir. Aksi takdirde çalışan hangi bilgiyi hangi güvenlik seviyesinde koruması gerektiğini karıştırabilir.



Şekil 2: Temiz masa ve bilgi güvenlik ihlalleri

Pek çok bilgi güvenlik ihmali olan ve olması gereken “temiz masa temiz ekran kuralları”nı ihlal eden unsurlar Şekil-2’de gösterilmektedir.

### 2.4. Şifre güvenliği

Elektronik ortamlarda yada kasalarda korumalı bir şekilde tutulan bilgilere erişimde kullanılan şifrelerin korunması, bilgi güvenliği risklerini önlemede hayati öneme sahiptir. Bu bakımdan kurumlar şifrelerin korunmasına yönelik çeşitli

kurallar ve politikalar geliştirilmeli ve bunları çalışanlarıyla paylaşmalıdır.

Şifre güvenliğini sağlamaya yönelik kurallardan bazıları aşağıda şekilde özetlenebilir;

- **Şifre Seçimi;** şifreler başkaları tarafından kolayca tahmin edilemeyen, kullanıcı hakkında özel bilgileri(doğum tarihi, çocuk bilgisi, araç plaka numarası vb) içermeyecek, içerisinde büyük küçük harflerin, sayıların ve özel karakterlerin karışımından oluşmalı. Şifre karakter boyutu en az 8 karakter olarak belirlenmeli.
- **Koruma;** Şifreler kağıt ortamlar üzerine yazılmamalı, başkalarıyla paylaşılmamalı, şifrelerin tutulduğu ortamların güvenliği sağlanmalı, güvenliğinden şüphe edilen durumlarda yetkililer bilgilendirilmeli ve gerekiyorsa şifre değiştirilmeli,
- **Gizlilik;** Kullanıcılar şifrelerini gizli tutulmalı ve kimseyle paylaşmamalı, şifre güvenliğinden şüphelendiği durumlarda derhal şifrelerini değiştirmeli, gerekiyorsa yetkililere haber vermeli,
- **Düzenli Gözden Geçirme;** Şifreler düzenli olarak kritiklik durumuna göre en fazla üç ayda bir düzenli olarak gözden geçirilip değiştirilmeli,

### 2.5. Yasal Düzenlemeler

Çalışanları bekleyen ve sorumlu oldukları yasal düzenlemeler hakkında bilgilendirilmelidir. Bu bağlamda kurum ve bireyin bağlı olduğu yasal düzenleyicilerin belirlediği kurallar ve bu kurallarının getirdiği yükümlülükler hakkında bireylere özet bilgilendirme yapılmalıdır.

Kurum ve bireylerin bağlı olduğu belli başlı yasal düzenlemelere;

- 1951 tarih ve 5846 sayılı Fikir ve Sanat Hakları Kanunu,
- 2004 tarih ve 5237 sayılı Bilişim Suçları Kanunu,

- Kurumların bağlı olduğu yasal düzenleyiciler (BDDK, YÖK, Bakanlıklar, Sayıştay vb) tarafından konulan yükümlülükler,
- 2007 tarih ve 5651 sayılı ‘İnternet üzerinden yapılan yayınların düzenlenmesi ve bu yayınlar yoluyla işlenen suçlarla mücadele edilmesi hakkındaki kanun’

Örnek olarak verilebilir.

### 2.6. Bilgi Güvenlik Politika Beklentileri

Bu bölümde çalışanlar veya eğitime tabi tutulan bireylere kurum bilgi güvenlik politikası ve/veya kuralları, çalışan sorumlulukları ve kendilerinden beklenenler hakkında bilgilendirilmelidir.

### 3. Sonuç

Güvenliğin en zayıf halkası olarak da kabul edilen insana yapılacak bilgi güvenlik bilinçlendirme faaliyetleri kurumlara bilgi güvenliğini sağlamada çok büyük katkılar sağlayacağı unutulmamalıdır. Bu eğitim ve farkındalık programları, en üst yönetimlerden başlayarak en alt seviyedeki uç bir kullanıcıya kadar yaygınlaştırılmalı ve sunulmalıdır.

Kurumlar ve bireyler ellerindeki değerli varlık olan bilgiyi korumak, bütünlüğünü ve güvenilirliğini sağlamak, gerektiğinde ise ulaşabilmek için bir bilgi güvenlik politika ya da kuralları etrafında birleşmeli, aynı zamanda kendilerine yol gösterici olan bu kurallardan öncelikle haberdar olmalıdır. Diğer taraftan güncel ne tür bilgi güvenlik risk ve tehditleriyle karşılaşabilecekleri konusunda da bilgi sahibi olmalıdırlar. Bu farkındalığı oluşturmada en temel ve etkili yöntem ilgili bireylerin bir farkındalık eğitim programından geçirilmesiyle mümkün olabilecektir.

Farkındalık eğitimi vermek isteyen kurumlar içerik olarak ne sunacakları konusunda bilgiye ihtiyaç duymakta ve arayış içerisinde girebilmektedirler.

Sonuç olarak; bu çalışma ile kurumlara, bu yönde eğitim vermek isteyen ya da bilgilenmek isteyen bireylere, kendi tecrübe ve deneyimlerimizden bir bölümünü, örnek ve yol gösterici olması açısından temel seviyede sunmaya çalışıldı.

Bununla birlikte bunun çok temel bir seviye olduğu, bireylerin seviyeleri, kurumun o kesime yüklediği sorumluluk ve beklentileri dikkate alınarak eğitim farklı kategorilere/gruplara özel hazırlanmalı, gerektiğinde temel seviyenin üzerine dönemsel olarak diğer eğitimler verilerek bilinç seviyesi en üst düzeyde tutulmaya çalışılmalıdır.

#### 4. Kaynakça

[1] **ISO/IEC 17799** Information Technology-Code of practice for information security management

[2] **ISO/IEC 27001** Information Security Management System

[3] **BANK ASYA**, Temel Bilgi Güvenliği Eğitim Çalışma Notları

[4] **Bilgi Güvenliği Bilincinin Genelle Yayılması** <http://www.deloitte.com/dtt/article/0,1002,cid%253D53205%2526pv%253DY,00.html>

## Büyük Kampüslerde IP Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemi Çözümü

**Erhan Akbal, Aytuğ Boyacı, Gürkan Karabatak, Mustafa Ulaş**

Fırat Üniversitesi, Enformatik Bölümü

erhnakbal@firat.edu.tr, aboyaci@firat.edu.tr, gkarabatak@firat.edu.tr, mustafaulas@firat.edu.tr

**Özet:** Günümüzde büyük kampüslere sahip üniversitelerde, yerleşke içerisinde olabilecek olaylar önemli bir güvenlik unsuru olarak ortaya çıkmaktadır. Üniversite yöneticileri güvenlik sorunları için çeşitli önlemler almaktadır. Bu önlemlerden en önemlilerden biri kamera güvenlik sistemleridir. Kamera güvenlik sistemlerinin literatürde çeşitli uygulama yöntemleri mevcuttur. Bu yöntemlerden en uygulanabilir ve optimum çözüm üreten sistemler IP tabanlı güvenlik kamera sistemleridir. Analog kamera sistemlerinde, sistemin kontrolü ve kurulumu oldukça zordur. IP tabanlı kamera sistemlerinde ise ağ altyapısının düzgün planlanması ile çok başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. Kullanılacak sistemde kamera merkezlerinin uygun seçilmesi ve kamera özelliklerinin optimum seçilmesi önemli bir unsurdur. Bu çalışmada IP tabanlı güvenlik kamera sistemi kurulurken dikkat edilmesi gereken unsurların neler olduğu ve ağ altyapısında ne gibi ayarlamalar yapılması gerektiği ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Güvenlik Kamera Sistemleri, IP Kameralar, Kampüs Kameraları, Güvenlik Sistemleri.

### 1. Giriş

Güvenlik, insanların bir arada yaşamaya başlamasıyla birlikte kullanılan ve neredeyse insanlık tarihi kadar eski bir kavramdır. Uzun yıllardır güvenlik sorunu insanların en önemli sorunlarından biridir. Üniversite içerisinde insan gücü ile güvenlik önlemleri almak her zaman yeterli bir çözüm olmamıştır.

Gelişen teknoloji ile güvenlik önlemleri de eskiye nazaran oldukça artmıştır. Güvenlik ihtiyacının her geçen gün daha önemli hale gelmesiyle de, bu alandaki teknolojik yenilikler hızla devam etmektedir. Güvenlik kamera sistemlerinin gelişimi analog kamera sistemleri başlamıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte büyük bir hızla IP tabanlı sistemler üzerine gidilmiştir.[1]

IP tabanlı güvenlik kamera sistemleri, özellikle internet altyapısı oluşturulmuş büyük ve karmaşık kampus yerleşkelerinde, kurulum, kontrol ve altyapıda büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bununla birlikte daha ucuz maliyetler getirmektedir. Ayrıca IP alanındaki gelişmeler sa-

yesinde güvenlik kameraları kullanıcılara çok çeşitli ek olanaklar sunmaktadır. IP gözetleme sistemleri, analog sistemlerin fonksiyonlarını arttırması ve işletme maliyetlerini düşürmesi sebepleriyle tercih nedeni olmuştur.

IP Kameraların birçok çeşidi mevcuttur. İstenilen fiyat aralığında istenilen özelliklere sahip kameralar bulunmaktadır. Burada önemli olan nokta ihtiyacı optimum şekilde çözecek en ucuz maliyetli sistemi oluşturmaktır. Daha önceki yıllarda büyük band genişliklerine ihtiyaç duyan bu sistemler, gelişen teknoloji ile birlikte hem daha az band genişliğinde çalışabilmekte hem de encoder/decoder üzerinden yapılabilen band genişliği sınırlamaları ile mevcut TCP/IP network yapısında kullanılabilirlerdir.[1]

### 2. IP Tabanlı Kamera Sistemleri

IP Kamera, güvenlik ve denetleme gibi amaçlarla istenilen yerleri uzaktan izlemek ve kayıt altına almak için internet veya network bağlantısından yararlanılarak ister kablolu ister kablolu olarak kullanılabilen bir kamera türüdür. IP



Kameralar, görüntüleri dijital bilgiye çeviren ve bağlı oldukları ağ ortamı ile yetkilendirilmiş kişilerin yerel ağ ya da internet üzerinden erişimini sağlayan kameralardır.

IP tabanlı kamera sistemleri, koaksiyel kabloların kullanılması yerine, kablolu ve kablosuz bilgisayar ağları veya internetin kullanıldığı, VCR veya DVR gibi cihazların kullanılması yerine de istenilen ölçekte genişletilebilen harddisk dizilerinin ve veri depolama sistemlerinin kullanıldığı sistemlerdir.

IP Kameraların kendi IP numaraları vardır. Üzerlerindeki yazılımla bir web sunucusu gibi hareket ederler. IP Kameralar programlayabilme, görüntü kaydedebilme, alarm-hareket algılayabilme gibi birçok özelliğe sahiptirler.[2]

IP kameraların bir bilgisayara bağlı olması gerekmez, ağdaki router switcher veya hub'a bağlı olmaları yeterlidir ve bu kameralar, diğer kamera sistemleri gibi kamera yanında alınması gereken ilave aparatlar, DVR kartlar veya kayıt cihazları gibi araçları gerektirmeyen bir teknolojiye sahiptir. IP Kameralar ile görüntü aktarılan yerleri canlı olarak, her yerden izleyebilme imkanı sunmaktadır.

### 3. Sistem Yaklaşımı

Oluşturulan sistem yaklaşımında, maliyet ve en fazla kapsama alanı kavramları göz önünde bulundurulmuştur. Düşük maliyetli ve istenen gözlem noktalarını tam bir şekilde görüntüleyecek kamera noktaları ve kamera özellikleri seçilmiştir. Bu kriterler belirlendikten sonra mevcut ağ altyapısı ile sistemin çalıştırılması için ne gibi çözümler bulunacağı belirlenmiştir. İyi bir ağ altyapısında sahip kampüs yerleşkelerinde sistem daha performanslı ve stabil çalışmaktadır. Bu nedenle güvenlik kamera sistemi oluşturulurken, ağ altyapısının düzgün bir şekilde planlanmış olması önemlidir. Uygun kamera noktaları ve uygun kamera modelleri seçildikten sonra ağ üzerinde gerekli VLAN (Virtual Local

Area Network) yapılandırılması yapılarak sistem optimum bir şekilde çalıştırılmıştır. Ayrıca bu gibi IP tabanlı güvenlik kamera sistemlerinde sistemin çalışması için seçilecek sunucu bilgisayarlar ve depolama üniteleride önemli kriterlerdir. Elde edilecek görüntülerin kanuni olarak saklanması gereken süreler boyunca kayıt altında tutulması gerekmektedir. Bu süre on beş gün olarak belirlenmiştir. Burada kamera sayısı, kameraların kayıt edecekleri görüntü frame sayıları, gün içerisindeki kayıt alma süreleri elde edilecek veri boyutunu etkileyen etmenlerdir. Bu etmenlerinde sistemin oluşturulması sırasında dikkat edilmesi gerekmektedir.

#### 3.1. Kampüs içerisinde kamera noktalarının belirlenmesi

Güvenlik kamera sistemleri oluşturulurken en önemli aşama kampüs içerisinde hangi noktalara kamera takılması gerektiğidir. Bizim yaklaşımımızda öğrenci yoğunluklarının fazla olduğu ve daha önceki dönemlerde güvenlik problemlerinin ortaya çıktığı noktalar öncelikli olarak alınmıştır. Kamera kurulum maliyetlerinin düşük olması için internet uçlarının bulunduğu yada yeni kablolanmanın düşük maliyetli olduğu noktalar seçilmiştir. Fakat güvenlik unsur olarak maliyetten önce gelmesinden dolayı kablolanmanın maliyetinin arttığı noktalarda kablosuz olarak kameraların sisteme dahil edilmesi tercih edilmiştir. Çalışmada 39 adet kamera noktası belirlenmiştir. Kamera noktalarının seçiminde dikkat edilen özellikler şöyledir.

- Güvenlik sorunlarının olduğu yerler
- Kameranın takılacağı yerde İnternet ucununu olup olmadığı
- Elektrik bağlantısı yapılabilecek bir yer olup olmadığı

#### 3.2. Kamera özelliklerinin analizi ve seçilmesi

Kamera özelliklerinin iyi belirlenmesi önemli bir unsurdur. Bu özellikler kameranın görüntü sensörü, lens çeşiti, ışık hassasiyeti, görüntü çözünürlük oranları, desteklediği maksimum

görüntü çözünürlüğü, güvenlik seçenekleri, ethernet üzerinden güç kullanımı yapılabileceği, pan-tilt-zoom gibi özelliklerinin olup olmadığına, gece-gündüz kullanımı, göre değişmektedir. Bizim oluşturduğumuz sistemde belirlenen 39 noktaya uygun kameralar için özellik analizi yapılmıştır. Özellik analizi yapılırken ihtiyaç, maliyet ve kullanılabilirlik göz önünde bulundurulmuştur. Bu analiz için aşağıdaki adımlara uyulmuştur.

1. Kameranın yerleştirileceği noktada internet bağlantısının olup olmadığı, yada en yakın switch'e ulaşımın kolay olmasına bakılmıştır. Eğer internet erişimi kablo ile gerçekleştirilemiyorsa ve o noktaya kameranın takılmasının zorunlu olduğu durumda kablosuz olarak kamera sisteme dahil edilmiştir.
2. Görüntüsü alınacak olan bölgenin büyüklüğüne bakılmıştır. Buna göre kameranın hareketli olup olmayacağı ve çözünürlük miktarının seçimi yapılmıştır. Geniş bir bölge ve açık alan ise hareketli ve çözünürlüğü yüksek bir kamera kullanmak, birden fazla kamera kullanmadan daha ucuz maliyetler getirmiştir.
3. Kullanılacak bölgede gece görüntü alınıp alınmayacağına bakılmıştır. Gece görüntü alınacak noktalarda gece görüşlü kameralar tercih edilmiştir.
4. Kullanılacak bölgenin ışık miktarına bakılmıştır. Bu kamera açısından çok önemli bir unsurdur. Eğer ışık miktarı az bir bölgede ışıklandırma gerekmektedir. Gece ise kızılötesi görüş sağlayan ayrı birimlerin kullanılması gerekmektedir
5. Görüntü alınacak noktanın iç yada dış mekan olmasına göre kameralar çeşitlilik göstermektedir. Kullanılacak yere göre iç yada dış mekan kameraları seçilmiştir.

Belirtilen adımlar doğrultusunda daha önceden belirlenen kamera noktalarına takılacak kameralar seçilmiştir. Burada maliyet önemli bir unsurdur. Özelliklerin iyi analizi yapılarak, ihtiyacı karşılayan en uygun kameralar seçilmiştir.

Özelliklerin yanlış analizi ile ihtiyaç olmayan özelliklere sahip kameraların alınması maliyeti arttıracaktır.

#### 4. VLAN Yapılandırılması ve Görüntü Alma-Depolama

Görüntü alınacak noktalar ve kullanılacak kamera çeşitleri belirlendikten sonra sistemin performanslı ve optimum bir şekilde çalışabilmesi için ağ alt yapısında çeşitli ayarlamalar yapılması gerekmektedir. Ağ bağlantısının yapıldığı kameralar internet üzerinden izlenebilmektedir. Fakat sistemin stabil ve hızlı bir şekilde çalışabilmesi için tüm bağlı kameralar aynı VLAN içerisine alınmıştır. VLAN yapılandırılması yapılırken tüm kameralara MAC adreslerine göre statik IP ler verilerek tanımlamalar yapılmıştır.[3] Böylece kameralar ağ üzerinde sürekli olarak bağlantı kopmaları yaşamadan çalışmaktadır. VLAN yapılandırılması yapılmadan da kamera görüntüleri elde edilebilmektedir. Fakat ağ üzerindeki değişiklikler sonucunda kameralar ile kamera izleme yazılımı arasında bağlantı kopduğundan görüntü alma işlemi başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle uygun yapılandırmanın yapılması önemlidir. Gerekli yapılandırma yapıldıktan sonra, kamera IP adresleri ve tanımlamaları kamera izleme yazılımına girilmektedir. Kamera izleme yazılımı ile hareket algılama, yüz tespiti, plaka tanıma gibi ayarlamalar yapılabilmektedir. Yazılım ile yapılabilecekler aşağıdaki gibidir.

- Tek sunucuda 50 kameradan görüntü alarak kayıt yapabilmek
- İzleme client programıyla en az 50 kamera tek pc de izlettirebilme
- PC istemci yazılımı olmalı, aynı anda 10 adet PC istemcisi desteklemek
- PC istemci yazılımı aynı anda 16 adet canlı veya 9 adet kayıtlı görüntünün izlenmesini sağlamakta
- Ağ üzerindeki herhangi bir PC'den ağ gezgini ile aynı anda 4 adet canlı veya 1 adet kayıtlı

- görüntünün izlenmesini sağlamakta, Internet Information Server (IIS) desteklemekte
- Sürekli kayıt yapabilmekte
- Alarm durumlarına ve hareket algılamaya bağlı olarak kayıt yapabilmekte
- Zamana ve/veya belirli olaylara bağlı olarak kayıt takvimi oluşturulabilmekte
- Sınırsız kayıt yapabilmekte, istendiğinde kamera başına kayıt süresi sınırlandırılabilen
- Kaydedilmiş görüntülerin silinmesi veya değiştirilmesi durumunda uyarı verebilmekte
- Hareket algılama özelliği ile görüntü içerisinde hareket algılanması istenmeyen bölgelerin hariç tutulmasına izin verebilmekte.
- Kamera bazlı hareket algılamayı desteklemekte.
- Hareketsizlik algılama özelliği olmalıdır.
- Belirli olaylarda eposta ile uyarı verebilmekte.
- Sistem mesajlarını ekranda gösterebilmekte, log dosyalarına kaydedebilmekte ve istendiğinde eposta ile gönderebilmekte
- Kaydedilen görüntüleri istenen yönde ve hızda gösterebilmekte.
- Kayıt içerisinden belli bir görüntünün veya görüntü sekansının alınmasını sağlayabilmekte
- Kayıt içerisinde hareket arayabilmekte
- Kayıtlı olayları tarih, zaman ve harekete göre bulabilmekte
- Giriş/Çıkış kontrolü yapabilmekte
- Pan/Tilt/Zoom özelliği olan kameraları kontrol edebilmekte
- Aynı anda çift yönlü gerçek zamanlı ses iletimini desteklemekte

Kamera başına kullanıcı erişim kontrolü sağlayabilmektedir.

#### 4.1 Sistem Gereksinimleri

Yazılımın çalıştırılabilmesi ve kamera görüntülerinin alınıp depolanabilmesi için sunucu bilgisayarlara, depolama ünitelerine ihtiyaç duyulmuştur. Ortalama bir kamera gerekli optimizasyon ayarlamaları yapıldıktan sonra günde 5 GB veri kaydetmektedir. Bizim sistemimizde 39 kamera olduğu için yaklaşık bir günde 200GB veri kaydı yapılmaktadır. Yasal

süre olarak bir görüntünün 15 gün saklanması gerekmektedir. Buda yaklaşık 3TB veri miktarı yapmaktadır. Sistemimiz server bilgisayar, veri aktarım kartı ve veri depolama birimlerinden oluşmaktadır. Aynı anda bir serverdan 50 adet kamera görüntü kaydı yapılabilmektedir.

Hızlı bir sistem için server özellikler şöyle olmalıdır.

- Core 2 Quad işlemci
- 4GB ram
- Sas diskler

Bu özelliklere sahip bir sunucu bilgisayar ile ihtiyaçlar karşılanmıştır. Server üzerinde 8 adet 72 GB kapasiteli SAS diskler mevcuttur. Böylece bir günlük veri miktarı server üzerinde depolanmaktadır. SAS diskler olması verinin hızlı bir şekilde kaydedilmesini sağlamaktadır. Depolama ünitesi ise 8 adet 750 GB sabit diske sahiptir. Server ile depolama ünitesi kontrol kartı ile birbirine bağlanmıştır. Böylece bir günlük veri önce servera kaydedilmekte, izleme yazılımı ile belirli saatte depolama ünitesine aktarılmaktadır.

#### 5.Sonuçlar

Sonuç olarak günümüzde hızla yaygınlaşan IP tabanlı kamera sistemleri ile kampüs içerisinde istenen noktalar kontrol altına alınmıştır. Sistem kurulurken dikkat edilmesi noktalar, kamera noktalarının iyi belirlenmesi, kamera özelliklerinin iyi seçilmesi ve uygun bir ağ altyapısı ile performanslı ve uygun maliyetli sistemler oluşturulabilmektedir. Kameralardan elde edilen görüntülerin saklanması ve üzerinde çeşitli işlemler yapılabilmesinde dikkat edilmesi gereken noktalardır.

#### Kaynaklar

- [1] www.proserguvenlik.com
- [2] Karaarslan, E., Teke, A., Şengonca, H., "Bilgisayar Ağlarında Güvenlik Politikalarının Uygulanması", İletişim Günleri 2003
- [3] www.cisco.com

## Sanat Eğitimci Yetiştiren Kurumların Akreditasyonu için,

### Multimedia Özellikli Bilgisayar Ağı: Accrediatnet

#### Öğr. Gör. Haldun Özbudun

Harran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Resim-İş Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı  
haldun.ozbudun@gmail.com

**Özet:** Sanat eğitimci yetiştiren kurumlarda yapılacak eğitim ve akreditasyon çalışmalarının verimliliğini arttırmak üzere, kurum içinde-dışında etkileşimli olarak çalışacak multimedia özellikli bir bilgisayar ağı oluşturulması genel hedefdir.

Bu hedef doğrultusunda kurulan multimedia bilgisayar ağı, istenildiği an denetlenebilme ve geliştirilebilme özelliği taşıyacaktır. Bu ağda, eğitim ve eğitim denetiminin verimliliğini sağlamak için "akreditasyon takip yazılımı, multimedia içerikli sınav yazılımı, öğrenci gelişim izleme yazılımı (dijital portfolyo) ve multimedia eğitim yazılımları bulunacaktır.

Sistem, görsel-ışitsel (video, fotoğraf, yazı, ses, vb.) ürünlerin bir multimedia sunucuda depolanması ve bu verilere, istendiği anda istemci bilgisayarlardan ulaşılması prensibi ile çalışacaktır.

Görsel-İşitsel veriler sunucuda arşivlenip, sürekli güncellenecektir. Eğitim alan kişi ile ilgili gelişim süreci, görsel-ışitsel veriler dijital ortama kaydedilerek (dijital portfolyo oluşturularak) izlenecektir. Sınavlar multimedia içerikli olarak yapılacaktır. Sınav sonuçları e-posta ile öğrenci adresine gönderilecektir. Dersler internet'ten ve intranet'ten izlenebilecektir. Eğitim alan kişiler, ders çalışmak istediğinde arşivden yararlanabilecek, ödev olarak hazırladıkları sunumları şifreli olarak sisteme kaydedebilecektir. Derslere web-cam ile canlı yayın konusu olarak katılma imkanı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** ACCREDIARTNET, Multimedia Bilgisayar Ağı, Akreditasyon, Bilgisayar Destekli Sanat Eğitimi

#### Multimedia Network For Accreditation at the Art Teacher Educating Institutions: Accrediatnet

**Abstract:** The aim of the project is to create a multimedia network, running interactively in and outside of the institution, to increase productivity of education and accreditation studies in art teacher educating institutions.

This multimedia network can be inspected at any time and developed. This network include accreditation software follow up, examination software with multimedia content, student development observation software (digital portfolio) and multimedia instruction softwares.

The system is based on storing of audio-visual products in a multimedia server and reaching immediately these data from client computer when required.

Audio-visual data will be archived in the server and update continuously. Development process of the people educated will be inspected via saving audio-visual data to digital media (digital portfolio, specific to person, will be created). Examinations will be performed multimedia contents. Examina-

tion results will be sended to students via e-mail. Lessons can be followed with internet and İntranet. Students can benefit from archive and save their presentations for homework to the system with password. Experts at different subjects can join with web cam to the lessons as live broadcast guest.

**Key Words:** ACCREDIARTNET, Multimedia Network, Accreditation, Art Teacher, Education for Computer Supported

## Giriş

Ülkemizde, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmî ve özel okullarda görev yapmak üzere sanat eğitimci yetiştirme yetkisi, üniversitelerin “Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümleri”ne verilmiştir. Bu bölümlerin içinde yer alan Resim-İş Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda “Resim-İş Öğretmenliği Programı” ile, Müzik Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda ise “Müzik Öğretmenliği Programı” ile sanat eğitimci yetiştirilmektedir.

Bu bölümlerde eğitimler genel olarak “klasik atölye eğitimi”, “teorik eğitim” ve “mesleki uygulama eğitimi” olarak yapılandırılmıştır. Eğitimlerin bir kısmı, mevcut imkanlar doğrultusunda bilgisayar destekli olarak yapılmaktadır.

Türkiye’de, halen, 130 üniversitenin 68’inde Eğitim Fakültesi kurulmuş olup, “Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü” bulunan Eğitim Fakültesi sayısı 33’e ulaşmıştır. Güzel Sanatlar Fakültesi ve Konservatuvarlar ile birlikte “Güzel Sanatlar Eğitimi” veren üniversite sayısı 51’dir.

Sanat eğitimci yetiştiren üniversitelerde bilişim dünyasının fırsatları kısmi ve lokal olarak kullanılmaktadır. Bu makalede söz konusu edilen özellikte, “akreditasyona yönelik, multimedia paylaşımına fırsat veren ve bir bilgisayar ağı şeklinde yapılandırılmış” bir sanat eğitimi ortamı halen mevcut değildir.

Bu amaca yönelik bir çalışmanın teorik hazırlıkları Harran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümünde yapılmaktadır.

## Problem

Bilişim dünyasının sağladığı günümüz koşullarındaki teknolojik fırsatlara rağmen yapılamayan her şey “kaybedilen gelecek” olarak tanımlanabilir. Küreselleşme ve Avrupa Birliği’ne katılım sürecinin etkilerinin her alanda görüldüğü bugünlerde, geleceğin mimarı olarak da tanımlanan eğitimcilerin yetiştirilmesi, özel bir önem kazanmaktadır.

Bu açıdan bakıldığında, sanat eğitimci yetiştirirken, verilen eğitimin müfredatı, eğitim ortamı, eğitim materyalleri, sınav ve öğrenci gelişim izleme sistemi, akredite edilebilir bir özellikte olmak zorundadır.

Akreditasyon içeriği ve uygulama şekli YÖK ve AB ülkeleri arasında yapılan anlaşmalar ölçüsünde tanımlanmış, YÖK tarafından hazırlanan “Türkiye’de Öğretmen Eğitiminde Standartlar ve Akreditasyon” yönetmeliğine göre uygulanmakta ve uygulamalar “Öğretmen Yetiştirme Türk Milli Komitesi”nce izlenmektedir.

Mevcut imkanlar doğrultusunda verilen eğitim-öğretim etkinlikleri, bir tür inovasyon faaliyeti oluşturacak ölçüde bir gelişime ve yenileşmeye tabi tutulacağından, bahsedilen değişimin olması ve akreditasyon çalışmalarının yapılabilmesi için, nasıl bir donanım, yazılım ve çalışma sistemi kurulması gerektiği düşünülmeli ve çözüm önerileri sunulmalıdır.

## Amaç

Sanat eğitimci yetiştiren kurumlarda yapılacak **eğitim ve akreditasyon** çalışmalarının verimliliğini arttırmaktır.

## Hedef

(Bu amaca ulaşmak için) Kurum içinde-dışında etkileşimli olarak çalışacak multimedia özellikli bir bilgisayar ağı kurulması, bu ağ üzerinde çalışacak yazılımların oluşturulması, öğretim elemanlarının ve öğrencilerin bu sistemle çalışmasını sağlayacak hizmet içi eğitimlerin yapılması.

## Önem

Değişen dünya içinde yerimizi **yönlendirilen** değil, **yönlendiren** olarak konumlandırmak için, küresel gelişimin dinamiğine uygun olarak davranmak zorundayız. Ulaşmamız gereken noktaya baktığımızda, önceden belirlenmiş temel kriterlerin teknik açılımını ve düzey tanımlarını göreceğiz. Bu noktadaki birçok tanımın kendine has belirteçlerinde yer verildiği gibi, “sanat kurumlarının teknik yönü, araç ve yöntemler, teknolojik gelişme düzeyi, sanat eğitiminin düzeyini tanımlar.”<sup>1</sup> Ayrıca bilmeliyiz ki, “günümüz teknolojisinin gelişmesi ile çevremizde bulduğumuz yeni araçlar çağdaş eğitim sistemini yönlendirmektedir... Aynı zamanda internet ortamı eğitim, tanıtım, promosyon, sanat eserlerinin pazarlanması, sanatçının kendini uluslar arası çevreye duyurması gibi alanlarda etkin kullanılabilirler.”<sup>2</sup>

Teknolojinin sağladığı kolaylıklarla sanatçı ve toplum iletişiminin hızlandığı günümüzde, sanat ve sanatla ilişkili her şey toplumsal vitrindeki öncelikli yerini almaktadır. Bu anlamda, insan yetiştirmede sanatın önemi her geçen gün daha da artarken, bu öneme paralel olarak, öğretmenliği, sanat eğitimciliği bir meslek olarak yapacak ve çağın gerektirdiği yaşama biçimi alışkanlıklarına uygun olarak yeni nesilleri yetiştirecek kişilerin eğitimi de vitrine çıkmaktadır.

Toplumsal yeniliğin beraberinde taşıdığı ve rekabet ortamının olmazsa olmazlarıyla birlikte, estetik içerikli kaliteyi, “analitik düşünce”yle birlikte öğrenecek yeni nesiller, bilimsel düşüncenin ışığında yetişirken, inovasyon fırsatlarını da görecektir. Çünkü “sanat, insansal çalışmada ve yaşama da her zaman güç verir olmuştur.”<sup>3</sup>

## Sınırlılık

Çalışma, öncelikle, Türkiye’de halen var olan 33 adet Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü düşünülerek yapılmıştır. Beraberinde, ortak çalışma alanları var olduğu düşünülerek Güzel Sanatlar Fakülteleri ve Konservatuvarlar da çalışmanın sonuçlarından ikincil yararlanıcılar olarak ele alınmıştır.

Çalışmanın dolaylı etki alanı, her düzeydeki diğer okul ve kurslardır.

## Ön Çalışmalar

Makale ana düşüncesiyle ilgili olarak, bilimsel ön hazırlık aşamasında, ulusal ölçekte bir ön fikir oluşturmak amacıyla konuyla ilgili beş üniversitenin öğretim elemanlarıyla görüşmeler yapılmıştır.<sup>4</sup> Bu görüşmelerden, sistemin, görsel-ışitsel içerikli ortam ve materyaller ile istedik etkiye ulaşmada sağlayacağı olumlu etkiler ve sanat eğitimi alanında sağlayacağı pratik faydalar konusunda ortak görüşler elde edilmiştir. Konunun uluslar arası önem ve ilgi düzeyini anlamak için bir proje fikri şeklinde “AB proje düşüncesi duyurusu” olarak ortak aranmış, bu girişimin sonucunda İtalya, Yunanistan, Portekiz ve İspanya’daki özel eğitim kurumlarından proje ortaklığı teklifleri gelmiştir.

1 Doç.Dr. Fethiye ERBAY, Çevresel Etkenlerin Sanat Kurumlarına ve Sanat Eğitimine Etkisi, GÜ II. San. Eğit.Semp.,2004, s.42.

2 Doç. Dr. Mutlu ERBAY, Sanat Eğitiminin Organik Yapısındaki Süreklilik, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s. 47.

3 Yrd. Doç. Dr. Gülseren PASIN, Kültürel Süreçler ve Sanat Eğitimi, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.193.

4 Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Harran Üniversitesi, Yeditepe Üniversitesi.

## Gerekeç

Geleceğin güçlü Türkiye'si için, yeni nesli, hayatın rüzgarına kapılmış bireyler olmaktan kurtarıp, rüzgarı hayatına yön verecek şekilde kullanabilen kişiler olarak yetiştirmek gerekmektedir. Bu amaçla, çoklu zeka kuramı, öğrenci merkezli eğitim ve aktif eğitim yöntemi düşünülerek hazırlanacak sanat eğitimi uygulamaları için, eğlenceli eğitim yaşantıları oluşturmak, "bilgisayar destekli sanat eğitimi"nin çözüm sistematiğini oluşturmalıdır. Sanat eğitiminde, öğretim yöntemleri duyu organlarına hitap edilecek şekilde seçilmelidir...Gösteri ve bilgisayar destekli öğretim yöntemleri, bugünün çağdaş eğitim anlayışının gerekleridir.<sup>5</sup> Bu yaklaşımla, sanat eğitimi, eğitim ile eğlencenin birleştiği, "eğitlence" (edutainment) uygulamalarının yapıldığı bir yaşantılar dizisine kavuşturmak gerekmektedir.<sup>6</sup> Eğitlenenin eğitim yaşantılarının güncel bir parçası olabilmesi için, "sanat eğitimi'nin kuramsal altyapısı günümüz bilim ve teknoloji alanları ile ilişki kurabilecek, anlaşabilecek bir disiplinler arası niteliğe kavuşturulmalıdır."<sup>7</sup> İleri toplumlar eğitim planlamalarını bilim, teknoloji ve sanat bileşkesinde hızlı gelişmelerle yapılandırmaktadırlar.<sup>8</sup>

Öğrenmenin eğlenceli hale getirildiği eğitim ortamında, öğrenci değerlendirmeleri, portfolyo (Kişisel Gelişim Dosyası) üzerinden yapılmalıdır. Öğrenci merkezli, dört temel disiplini kapsayan; sanat tarihi, sanat eleştirisi, estetik uygulamanın ve kaynaştırılmış yöntemle sanat

kültürü de kazandırmayı amaçlayan değerlendirme şekli, öğrencinin kendi kendisiyle kıyaslanarak yapılan bir değerlendirme şeklidir...Bu şekilde değerlendirilen öğrencilerin, özgüvenli, kendisiyle barışık, dersi ve öğretmenini seven, sanat kültürü almış, sanatsal eleştirilere katılabilen, yaratıcı, araştırmacı, sorgulayıcı, üretken, mutlu bireyler olacağı düşünülmektedir.<sup>9</sup>

Portfolyo, manuel ve dijital olarak iki şekilde olmalıdır. Manuel portfolyo zorunluluk gerektiren bazı uygulamalar için hazırlanmalı, yanı sıra dijital portfolyo da hazırlanmalıdır. Manuel ve dijital portfolyonun içeriğinde: dersler, fotoğraflar, resimler, sesli ve görüntülü kayıtlar, yazılımlar, notlar, raporlar, referanslar, görüşmeler, tartışma kayıtları, v.b. yer alır.<sup>10</sup>

## Sistem

Eğitim ve akreditasyon çalışmalarının verimliliğini arttırmak üzere kurulacak ve kurum içinde-dışında etkileşimli olarak çalışacak multimedia özellikli bilgisayar ağında:

- İstenildiği an ve istenilen yerden denetlenebilme özelliği olacaktır.
- İstenildiği an geliştirilebilir özelliği taşıyacaktır.
- Eğitim ve eğitim denetiminin verimliliğini sağlamak için "Akreditasyon Takip Yazılımı" olacaktır. (Öğretmen Yetiştiren Kurumlara Özel)
- Modül olarak "Multimedia Özellikli Sınav Düzenleme ve Değerlendirme Yazılımı" olacaktır.
- "Öğrenci Gelişimi İzleme Yazılımı" (Dijital Portfolyo) olacaktır.
- "Multimedia Eğitim Yazılımları" bulunacaktır.

<sup>9</sup> Öğr. Gör. Dr. Vesile KAPLAN, Sanat Eğitiminde Değerlendirme ve Süreç Dosyası, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.221.

<sup>10</sup> Yrd. Doç. Dr. Ayhan DİKİCİ, Portfolyo Değerlendirmesinin Sanat Eğitimine Yansımaları, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.101.

- "Multimedia Özellikli Eğitim ve Öğretim Materyalleri" bulunacaktır.

## Sistem Çalışma Prensipleri

- Sistem, görsel-işitsel (video, fotoğraf, yazı, ses, vb.) ürünlerin ve ders sunularının bir multimedia sunucuda depolanması ve bu verilere, istendiği anda istemci bilgisayarlardan ulaşılması prensibi ile çalışacaktır.
- Görsel-İşitsel veriler sunucuda arşivlenip, sürekli güncellenecektir.
- Eğitim alan kişi ile ilgili gelişim süreci, görsel-işitsel veriler dijital ortama kaydedilerek (dijital portfolyo oluşturularak) izlenecektir.
- Sınavlar multimedia içerikli olarak yapılacaktır.
- Sınav sonuçları e-posta ile öğrenci adresine gönderilecektir.
- Dersler internet'ten ve intranet'ten izlenebilecektir.
- Eğitim alan kişiler, ders çalışmak istediğinde arşivden yararlanabilecek, ödev olarak hazırladıkları sunumları şifreli olarak sisteme kaydedebilecektir.
- Derslere web-cam ile canlı yayın konusu olarak katılma imkanı olacaktır.

## Sonuç

Sanat eğitimci yetiştiren kurumlarda yapılacak eğitim ve akreditasyon çalışmalarının verimliliğini arttırmak üzere, kurum içinde-dışında etkileşimli olarak çalışacak multimedia özellikli bir bilgisayar ağının oluşturulması için, sanat eğitimi bilimi ve eğitimbilim açısından yeterli gerekçe vardır.

Daha önce yapılmış Akademik Bilişim Kongrelerinin konu başlıkları (Tablo:1) gözden geçirildiğinde, hedeflenen amacı farklı açılardan destekleyecek çalışmalar görülmektedir. Genel olarak bakıldığında, her konu kendi içinde ayrı bir soruna çözüm önermektedir, ancak konuların ortak bir amaç için birleştirilmesiyle, bir

inovasyon mantığı içinde yeni bir çözüm modeli oluşturulması mümkün görünmektedir.

Akreditasyon açısından bakıldığında, oluşturulacak sistemin bazı değişikliklerle farklı bilim disiplinlerine de uyarlanabileceği öngörülmektedir.

**Tablo:1** Akademik Bilişim Kongrelerinden seçilmiş, hedefi destekler özellikte bazı bildiri başlıkları;

## AKADEMİK BİLİŞİM 2005

- Web Ortamında Sanat Tarihi Terimleri Sözlüğü
- Türkiye'nin Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programlarına Uyumu Sürecinde Ağ Üzerinde Öğrenme
- KTÜ Akademisyen Ders Sayfaları Hazırlama Modülü
- Türkiye'de Bilgi İletişim Teknolojilerinin Eğitimdeki Kullanımı – dICTatEd
- Doküman Yönetimi
- Uzaktan Temel Tasarım Eğitimi
- Bilişim Teknolojilerinin Yüksek Öğretimdeki Kullanımı: BT Destekli Bir Öğretim Modeli
- Web Tabanlı Öğrenme Nesneleri havuzu ve İçerik Paketleme Sistemi
- Uzaktan Eğitim Platformlarında soru ve Testlerin Standardizasyonu ve taşınabilirliği
- Türkiyede Eğitim Odaklı Teknoloji Kullanımı Kültürü ve Uzaktan Eğitim – Sorunlar ve Çözüm Önerileri
- İyi bir Kurumsal e-Öğrenme Uygulaması Nasıl Olmalı? Teori ve Pratik Uygulamalardan Örnekler.
- e-Öğrenme
- Açık Kaynak Kodlu bir e-Öğrenim Platformu Geliştirme Çalışması
- Bilgisayar Teknolojilerindeki Gelişmelerin Öğretmenlik Mesleğine Etkileri
- Akademik Amaçlı Web Sitesi İçerik Yönetiminde Özgür Yazılım Örneği: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Web Sitesi
- ATUTOR Öğrenme İçerik Yönetim Sistemi
- Ulusal Açık Ders Malzemeleri Konsorsiyumu(UADMK)
- Bilgisayar Destekli Öğrenme İşbirliği Ortamında Elektronik Portföy Hazırlama

- Açık ders Malzemelerinin Faydaları, Uygulanması Sırasında Karşılaşılabilecek Engeller ve Çözüm Önerileri Üzerine bir ön çalışma
- Uzaktan Eğitim; ne zaman, Nasıl?

#### AKADEMİK BİLİŞİM 2008

- Eğitsel İçerikli Web Sitelerinin Standardizasyon Kriterlerinin Belirlenmesi ve Uygulanması
- Haftalık Ders ve Sınav Takip Sistemi
- Kişisel Televizyon: IPTV
- ODTU İngilizce Sınavları Değerlendirme Programı
- e-Tıp Çukurova İnternet Eğitim Ortamı
- Hasta Eğitiminde Bilgi Teknolojileri: Web Tabanlı Beslenme Eğitimi
- Medikal Alanda İnteraktif CD Tasarımları ve Yazılımları

#### Kaynakça

[1] **Doç. Dr. Fethiye ERBAY**, Çevresel Etkenlerin Sanat Kurumlarına ve Sanat Eğitimine Etkisi, GÜ II. San. Eğit.Semp.,2004, s.42.

[2] **Doç. Dr. Mutlu ERBAY**, Sanat Eğitiminin Organik Yapısındaki Süreklilik, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s. 47.

[3] **Doç. Dr. Ayşe ÖZEL**, Sanat Öğretimi Deneyimlerinde Yeni yaklaşımlar, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.53.

[4] **Yrd. Doç. Dr. Ayhan DİKİCİ**, Portfolyo Değerlendirmesinin Sanat Eğitimine Yansımaları, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.101.

[5] **Yrd. Doç. Dr. Gülseren PASİN**, Kültürel Süreçler ve Sanat Eğitimi, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.193.

[6] **Öğr. Gör. Dr. Vesile KAPLAN**, Sanat Eğitiminde Değerlendirme ve Süreç Dosyası, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.221.

[7] **Öğr. Gör. Haldun ÖZBUDUN**, Resim-İş Eğitiminin Etkileşimli Çoklu Ortam Uygulamaları Eşliğinde Verilmesi ve Sanatsal Mesleki Yönlendirmede Bilgisayar Desteği, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.333.

[8] **Öğr. Gör. Serpil SÖYLEMEZ**, Sanat Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.393.

[9] **Arş. Gör. Ali SEYLAN**, Sanat-Teknoloji İşbirliği Ekseninde Sanat Eğitiminde Yeni Yönelimler, GÜ II. Sanat Eğitimi Sempozyumu, 2004, s.273.

[10] Bilişim 2005 Kataloğu

[11] Bilişim 2008 Kataloğu

## Akademik Ortamlardaki Mobil Ad Hoc Ağlarda

### Servis Tabanlı Yazılım Geliştirme

**Oğuz Dönmez<sup>1</sup>, Ata Önal<sup>2</sup>, Levent Toker<sup>2</sup>, Ayşegül Alaybeyoğlu<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Tire Kutsan Meslek Yüksek Okulu

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

oguz.donmez@ege.edu.tr, ata.onal@ege.edu.tr, levent.toker@ege.edu.tr, aysegul.alaybeyoglu@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.

**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.

**Anahtar Kelimeler:** Mobil Ad Hoc Ağlar, Manet, Servis Tabanlı Yazılım Geliştirme, Peer-To-Peer(P2p)

#### 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]. Ortamda yapısal ve yapısal olmayan servisler bulunur. Kullanıcıya maksimum esnekliği sunabilmek için, bu servis tiplerinin ikisini de seçme ve kullanma yeteneği üstün öneme sahiptir [3].

Bilgi boşluğundaki servisler yapısal ve yapısal olmayan olarak ikiye ayrılır [3]:

- **Yapısal Servisler:** Peer'in sağladığı servisleri kayıt etme ve ilan etme için; izin servisleri, *proxy* servisleri ve isimlendirme servisleri gibi üçüncü parti servisleri kullanır. Bu türden servisler; ağ bağlantısı, veritabanı erişimi ve multimedya fonksiyonları gibi karmaşık yapılara sahiptir.
- **Yapısal Olmayan Servisler:** Üçüncü parti servisleri kullanmadan bağımsız servisler sağlar. Bu kavram; hızlı bilgi sağlayan bir kulübe, sadece kanal değiştiren bir TV uzaktan kumandası ya da dijital içeriği değişen bir dosya paylaşım uygulamasında olduğu gibi basit servis tanımlamasına dayalıdır.

## 2. Peer-To-Peer Hesaplama

Peer-to-peer hesaplama, hesaplamanın merkezileştirilmiş modellerine bir alternatif mimaridir [4]. 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 [5].



Şekil 1. Bilgisayar sistemlerinin sınıflandırılması

Peer, P2P ağındaki bir düğümdür. Herhangi P2P çözümünde temel işleme birimidir [4]. P2P ağındaki peer'ler arasındaki etkileşim merkezi varlıklardan bağımsızdır [6]. Kullanıcıların herhangi bir altyapının üzerine mantıksal ağlar oluşturmaya ve dijital içeriği paylaşımına imkan veren uygulamalar sınıfına peer-to-peer hesaplama denir [7].

### 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 [8]. Bir mobil P2P sistem iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir [6]:

**Altyapısız:** Bluetooth yada kızılötesi gibi mobil ad hoc kablosuz ağ kullanarak

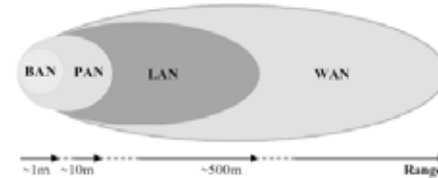
**Altyapılı:** GSM ya da UMTS gibi kablosuz hücresel ağ aracılığıyla interneti kullanarak

## 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 [6].

Mobil ad hoc ağların faydaları aşağıda belirtilmiştir [9]:

- Kolay kurulum ve yükseltme
- Düşük maliyet ve bakım
- Esneklik
- Varolan altyapı için ılımlı gereksinimler



Şekil 2. Ad hoc ağların sınıflandırılması

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 [4].

### 3. 1. Mobil Ad Hoc Ağların Karakteristikleri

MANET, rastgele hareket etmede özgür mobil platformlar içerir. Düğümler; uçaklarda, gemilerde, kamyonlarda, arabalarda, hatta insanların üzerinde ya da çok küçük cihazlarda bulunabilir. MANET, mobil düğümlerin otonom sistemidir. Sabit ağlardan bağımsız bir şekilde ya da sabit ağlarla birlikte çalışabilir [10].

Mobil ad hoc ağların karakteristikleri [10,11]:

- **Dinamik topolojiler:** Düğümler keyfi olarak hareket etmede özgür oldukları için, ağ topolojisi tahmin edilemeyen zamanlarda hızlı bir şekilde rastgele değişebilir.
- **Bantgenişliği sınırlamalı, değişken kapasitede linkler:** Kablosuz bağlantılar kablolu bağlantılara göre daha düşük kapasiteye sahiptirler. Kablosuz iletişimin gerçekleşen *throughput*'u maksimum iletim oranından daha azdır. Bunun nedenleri; çoklu erişim, solma, gürültü, karışma durumları, vb.'dir.
- **Enerji sınırlamalı işleme:** MANET'deki düğümlerin bazıları ya da hepsi batarya ya da batarya benzeri tükenir enerji kullanır. Bu düğümler için, en önemli sistem tasarım kriteri enerji tasarrufu yapmaktır.
- **Sınırlı fiziksel güvenlik:** Mobil kablosuz ağlar, fiziksel güvenlik tehditlerine kablolu ağlara göre daha fazla maruz kalırlar. Gizli dinleme, yanıltma ve servis yalanlama saldırılarının artan olasılığı dikkatli bir şekilde göz önüne alınmalıdır. Güvenlik tehditlerini azaltmak için varolan link güvenlik teknikleri kablosuz ağlara uygulanabilir. MANET'lerde merkezi olmayan ağ kontrolü, merkezi yaklaşımlardaki tek nokta arızasına karşı ilave sağlamlık sağlar.
- **Otonom terminal:** MANET'de her mobil terminal, host ve yönlendirici olarak davranan otonom düğümdür. Diğer deyişle; mobil düğümler, host gibi temel işleme yeteneğinin yanında yönlendirici gibi switch yapma yeteneğine de sahiptir.

- **Dağıtık işleme:** Ağ işlemlerinin merkezi kontrolü olmadığı için, ağın kontrolü ve yönetimi terminaller arasında dağıtılmıştır. MANET'deki düğümler birbirleri arasında işbirliği yapmalıdır ve gerektiğinde her düğüm güvenlik ve yönlendirme gibi fonksiyonları gerçekleştirmek için relay olarak davranmalıdır.
- **Multihop yönlendirme:** Ad hoc yönlendirme algoritmaları single-hop ve multihop olabilir. Single-hop MANET, multihop'tan yapı ve gerçekleştirim olarak daha basittir. Veri paketlerini kaynağından direk kablosuz iletim menzili dışındaki hedefine iletirken, paketler bir ya da daha fazla ara düğüm kullanılarak forward edilmelidir.
- **Light-weight terminaller:** Çoğu durumda; MANET düğümleri, düşük CPU işleme yeteneğine, az belleğe ve düşük güç depolama yeteneğine sahip mobil cihazlardır. Bu cihazlar, hesaplama ve haberleşme fonksiyonlarını gerçekleştiren optimize edilmiş algoritma ve mekanizmalara ihtiyaç duyar.

### 3. 2. Mobil Ad Hoc Ağların Sorunları

MANET'in özellikleri bazı sorunların ortaya çıkmasına neden olur. Bu sorunlar [11]:

- **Yönlendirme:** Ağın topolojisi sürekli olarak değiştiği için, paketlerin herhangi düğüm çifti arasında yönlendirilme konusu sorun çıkaran bir görevdir. Çoğu protokoller önleyici yönlendirmeye dayalı olmak yerine tepkisel yönlendirmeye dayalı olmalıdır. Multicast yönlendirme bir diğer sorun çıkaran görevdir çünkü multicast ağacı düğümlerin ağ içindeki rastgele hareketi yüzünden durağan değildir. Düğümler arasındaki yollar multihop içerebilir.
- **Güvenlik ve Güvenilirlik:** Kablosuz bağlantının zayıf noktalarına ek olarak, ad hoc ağ güvenlik problemlerine sahiptir. Dağıtık işleme doğası gereği farklı kimlik denetimi ve anahtar yönetim planlarına gereksinim duyar. Kablosuz link karakteristikleri aynı zamanda güvenilirlik problemleri ortaya

çıkartır. Bu güvenilirlik problemlerinin sebepleri; sınırlı kablosuz iletim menzili, kablosuz ortamın yayım doğası, mobilite yüzünden ortaya çıkan paket kayıpları ve veri iletim hatalarıdır.

- **Servis Kalitesi(QoS):** Sürekli değişen ortamda farklı servis seviyesinde kalite sağlamak sorun çıkaran bir görevdir. MANET'in haberleşme kalitesinde var olan stokastik özellik bir cihaza sunulan serviste sabit garantiyi sunmayı zorlaştırır. Çokluortam servislerini desteklemek için, geleneksel kaynak rezervasyonu üzerinde uyarlamalı QoS gerçekleştirilmelidir.
- **Internetworking:** Çoğu durumda; ad-hoc ağ ile haberleşmenin yanında, MANET ile sabit ağlar arasında internetworking'de beklenmektedir. Böyle bir mobil cihazda; yönlendirme protokollerinin birlikte bulunması, uyumlu mobilite yönetimi için sorun çıkarmaktadır.
- **Güç Tüketimi:** Çoğu light-weight mobil terminal için; haberleşmeyle ilgili fonksiyonlar, zayıf güç tüketimi için optimize edilmelidir. Güç tasarrufu ve güçten haberdar yönlendirme göz önüne alınmalıdır.

### 4. Web Servisler

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 yeniden 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 [12].

### 5. Servis Tabanlı Mimari

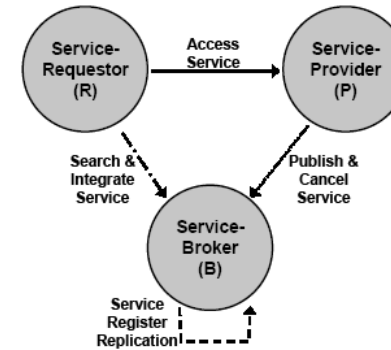
Nesneye dayalı yazılım mimarisi, karmaşık ve yeniden kullanılabilir yazılım inşa etmek için hiyerarşik olarak yapılandırılmıştır. En düşük

seviyede, fonksiyonellik nesnelere saklanır. Etkileşimde bulunan yazılım nesnelere kümesi bileşenleri oluşturur. SOA, servisleri, bileşenler koleksiyonu olarak tanımlar [1]. Servisler aşağıdaki karakteristiklere sahiptir [13]:

- 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].

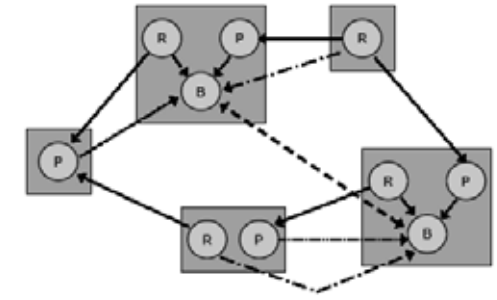
Sağlayıcılar, servislerini serviskayıtçısına(servis broker) yayımlarlar. Ortamda birden fazla servis broker olduğu zaman, servis kayıtları kopyalanmalıdır(çizgili ok). İstemciler broker'ı, servisleri arama ve servis tanımlamasına erişerek onlarla bütünleşme için kullanırlar(çizgili noktalı ok). Bu tanımlama, 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 kayıtları senkronize edilmelidir [1].



Şekil 4. Ad Hoc Ağda P2P Servis Tabanlı Mimari

### 7. Sonuçlar

Bu çalışmada, özellikle akademik bilişim ağlarında yaygın olarak kullanılan mobil ad-hoc ağlar ve servis tabanlı yazılım geliştirme incelenip, servis tabanlı yazılım geliştirme için mobil ad-hoc ağlara nasıl uygulanabileceği konusu açıklanmıştır. Çalışmada, yine 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.

## 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] Fergus, P., Mingkhwan, A., Merabti, M., Hanneghan, M., “DiSUS: Mobile Ad Hoc Network Unstructured Services”, <http://www.tocaloshi.co.uk/publications/PWC03.pdf>.

[4] 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>.

[5] Milojevic, 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.

[6] 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>.

[7] 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.

[8] Kortuem, G., “A methodology and software platform for building wearable communities.” Technical report, University of Oregon, 2002.

[9] Milanovic, N. and Milutinovic, V., “Ad Hoc Networks And The Wireless Internet”, <http://kon-dor.etf.bg.ac.yu/~vm/toc/kluwer/chapter6.doc>

[10] Corson, M., Macker, J., “Mobile Ad Hoc Networking(MANET): Routing Protocol Performance Issues and Evaluation Considerations”, <http://community.roxen.com/developers/idecs/rfc/rfc2501.html>

[11] Sun, J., “Mobile Ad Hoc Networking: An Essential Technology for Pervasive Computing”, <http://www.mediateam oulu.fi/publications/pdf/92.pdf>

[12] 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>.

[13] Govern, J. M., Tyagi, S., Stevens, M., and Mathew, S., *Java Web Service Architecture*. Morgan Kaufmann, 2003.

## E-İçişleri Projesi ”Şanlıurfa Uygulaması”

### Mehmet Emin Seymen

Şanlıurfa Valiliği, Bilgi İşlem Koordinatörü  
m.emin.seymen@icisleri.gov.tr

### E-Devlet

Kamu hizmetlerinin daha etkin ve verimli bir şekilde sunulması amacıyla elektronik araçların, vatandaşlar, özel sektör ve kamu kurumları arasındaki iş süreçlerinde kullanılmasıdır...

### Projenin Amaçları- I

- Bürokratik engeller azaltılacaktır,
- Elektronik imzanın kullanımıyla yazışmalarda “kâğıtsız ofis” ortamı gerçekleştirilecek ve yeniden iş süreçlerinin tasarımıyla bürokrasi azaltılacaktır.
- Mükerrer yatırımlar önenecek, düşük maliyetli ve hızlı hizmetler üretilecektir,
- İçişleri Bakanlığımızın bütün birimlerine yönelik tek bir yazılım ortaya konulmakla; birimlerin, valilik ve kaymakamlıkların ayrı ayrı yatırım yapması önenecektir.
- Yazılım Web tabanlı olarak geliştirildiğinden güncelleme ve bakım işlemleri merkezi olarak yapılacak ve böylece projenin idame masrafları düşük olacaktır. Bu şekilde de hizmet maliyetleri düşecektir,
- Kurum içi ve vatandaşa yönelik işlemler hızlanacak ve zaman kayıpları azalacaktır.
- Kurumsal performans artırılacak; ölçüm ve denetimi sağlanacaktır,
- Merkezi bir Karar Destek Sistemi ile İçişleri Bakanlığı merkez ve taşra yönetici kesiminin doğru verilere zamanında ulaşması sağlanarak, etkin ve isabetli kararlar alınması ile performans artırımı sağlanacaktır,
- Ayrıca iş ve süreç yönetimi vasıtasıyla yönetici ve çalışanların performansları da ölçülebilecektir,
- Kurumsal hafıza oluşturulacaktır,
- Merkez ve taşra birimlerinin verileri ortak bir merkezi veri tabanında tutularak, diji-

tal arşiv oluşturulacak bu sayede kurumsal hafıza tesis edilmiş olacaktır,

- Saydamlığın artırılması ve yolsuzlukla mücadelede etkinlik sağlanacaktır,
- Saydam ve hesap verebilir bir yönetim tesis edilerek yolsuzlukla mücadelede de etkinlik sağlanacaktır,
- Yürütülen kamu hizmetleri daha kaliteli ve vatandaş odaklı hale getirilecektir,
- Vatandaşın ihtiyacına göre hizmet üretilecek ve her vatandaş aynı standartta hizmet alacaktır,
- e-Türkiye Projesinin gerçekleştirilmesine katkı sağlanacaktır,
- Başbakanlıkça yürütülmekte olan ve 18 Aralık 2008 tarihinde faaliyete geçen e-Türkiye Projesinin hedeflerine ulaşmasında e-bakanlık önemli bir katkı sağlayacaktır.

### Projenin Aşamaları

#### 1. Aşama: Bilişim Altyapısının Hazırlanması

- Teknolojik Altyapının Yenilenmesi
- Projenin Başlatılması → 26.05.2005
- Kurumsal Yazılımların geliştirilmesi
  - Ortak Yazılımlar
  - Birimlere Özel Yazılımlar
    - i. Merkez Birimler
    - ii. Valilik ve Kaymakamlık
    - iii. İl Özel İdareleri
  - Kullanıcı Eğitimleri (İçişleri Bakanlığınca)
  - Eğitici Eğitimleri (Valilik ve İl Özel İdareleri)
- Pilot Uygulamaların Başlatılması (2006)

#### 2. Aşama: Uygulamanın Başlatılması

- Elektronik İmzaların Temini
- Projenin Fiili Uygulama Aşamasına Geçilmesi

#### 3. Aşama: Kurumlar Arası Entegrasyon ve Halka Sunum

- E-Bakanlık Sistemi ile Diğer Kamu Kurum-



- ları Arasında Birlikte İşlerin Sağlanması
- E-Bakanlık Sisteminin Vatandaşların Kullanımına Yönelik Bölümlerinin Açılması
- İhtiyaç Duyulan ve 18 Aralık 2008 tarihinde faaliyete geçen Yeni e-Devlet Hizmetlerinin Tasarlanması ve Geliştirilmesi.

### Projenin Kapsamı I

#### Merkez ve Taşra Ortak Uygulama Modülleri

- Doküman ve Arşiv Yönetim Yazılımı
- Ajanda, Randevu ve Toplantı Yönetim Yazılımı
- Taşınır Mal İşlemleri Yazılımı
- Bilgi Edinme
- Personel Yönetim Yazılımı
- Yayın ve Kütüphane Yönetim Yazılımı
- İş Süreçleri Yönetim Yazılımı (Görevler)
- Forum Yazılımı

### Projenin Kapsamı II

#### Birime Özel Yazılımı Tamamlanmış Birimler

- Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü Yazılımı
- İller Dairesi Genel Müdürlüğü Yazılımı
- Teftiş Kurulu Başkanlığı Yazılımı
- Personel Genel Müdürlüğü Yazılımı
- Strateji Geliştirme Başkanlığı Yazılımı
- Eğitim Dairesi Başkanlığı Yazılımı (e-Eğitim)
- İdari Mali İşler Dairesi Başkanlığı Yazılımı
- Bakanlık Özel Kalem Müdürlüğü Yazılımı
- Genel Sekreterlik Yazılımı
- Hukuk Müşavirliği Yazılımı
- Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliği Yazılımı
- Valilik ve Kaymakamlık Yazılımları
- İl Özel İdareleri Yazılımları
- Vilayetler Hizmet Birliği Yazılımı
- Kefalet Sandığı Başkanlığı Yazılımı

### Modüller

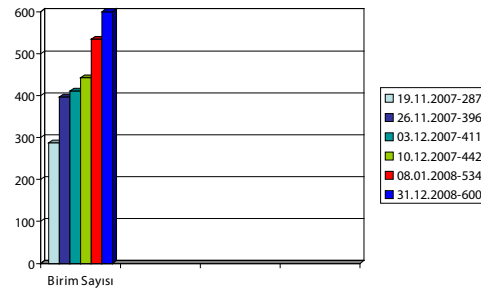
- 50'nin üzerinde Ana Modül,
- 720 alt modül,
- 3000 idari teşkilat kullanacak...

### Projesi Kapsamı III

#### Özel Modüller Geliştirilecek Birimler

- Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü
- Sivil Savunma Genel Müdürlüğü
- Kriz Merkezi Başkanlığı
- Dış İlişkiler ve AB Dairesi Başkanlığı
- Araştırma ve Etütler Merkezi Başkanlığı

#### Pilot Uygulama



#### Doküman Yönetimi

Tarih	Gelen Evrak	Giden Evrak
19.11.2007	3.144.464	730.198
31.12.2007	4.770.793	1.190.342
31.12.2008	6.562.357	1.665.452

#### Devam Eden Çalışmalar

- Mevcut Dosyalarda Bulunan Verilerin e-Bakanlık Veri Tabanına Kaydedilmesi. (PROJE BAŞLADI - 12.000.000)
- Bakanlık Arşivinin Sayısallaştırılması.

#### Sonuç

e-İçişleri (e-Bakanlık) Projesi,

Bütün ülkeyi kapsamına alan örnek bir e-devlet uygulaması olmasından dolayı; ülkemizin topyekün bilgi toplumuna geçmesinde önemli bir aşamayı teşkil edecektir.

## Kent Bilişim Sistemi ve e-Belediye

### Mustafa Çoruh

International School of Management, Paris Ph.D Öğrencisi  
mustafacoruh@ttmail.com

**Özet:** Bu makalede Bilişim ve özellikle İnternet Teknolojilerinin belediye hizmetlerinin sunulması üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla Belediyelerde kaynakların etkin ve verimli kullanımını sağlamak için Belediye Bilişim Sisteminin kurulması gerektiğinden ve belediye hizmetlerinin e-Belediye altında internete nasıl taşınacağından ve bunun adımlarından bahsedilmiştir. e-Belediye hizmetlerinin neler olduğu açıklandıktan sonra kent halkına getireceği faydalardan bahsedilmiştir. Sonuç bölümünde ise Dünya'da yaşanan küreselleşme ve teknolojik değişimlerin nasıl belediye yönetimlerini yeni bir yapılanmaya zorladığı açıklanmıştır. Bilişim çağında e-Belediye Sistemlerinin belediye hizmetlerinin hakla ulaştırılmasında ki önemine değinilmiştir.

**Abstract:** The purpose of this paper is to research the effects of Information and especially Internet Technologies over municipal governance and services. For this reason, the paper first talks about the establishment of City Information Management System (CIMS) and Municipal Information Management System (MIMS). Then, the paper talks about the steps of establishing e-Municipal web site for transferring the municipal services to internet that is based on MIMS. Paper also talks about why the technological and global changes are forcing local governments to change their management structure. Paper concludes that e-Municipal services become an infrastructure service for cities in Information Age.

**Anahtar Kelimeler:** Belediye, Yerel Yönetimler, Yönetişim, Sistem Yaklaşımı, Verimlilik, Etkinlik, Küreselleşme, Küresel Rekabet, İnternet, Demokrasi, Bilişim Teknolojisi, Web Sitesi, Kent Bilişim Sistemi, Belediye Bilişim Sistemi, e-Belediye.

### Giriş

Nüfusun yaklaşık %69'u kentlerde yaşayan Türkiye'de kent yönetimi ve kaynaklarının etkin kullanımı çok önemli bir konuya gelmiştir. Bu bildiride Bilişim ve İnternet Teknolojileri'nden kent kaynaklarının etkili ve verimli kullanılması için nasıl yararlanılabileceği irdelenecektir. Bu amaçla Kent Bilişim Sistemleri (KBS), Belediye Bilişim Sistemleri (BBS) ve BBS'in 24 saat süresince internet kanalıyla halka açılmış yüzü olan e-Belediye sistemi anlatılacaktır.

1870'lerde başlayan Sanayi Devrimi'yle gelişen kentlerin fonksiyonları ve insan hayatındaki yerleri teknolojik gelişmelere bağlı olarak değişmeye başlamıştır. Son 50 yılda hızla gelişen ve yaygınlaşan enformasyon ve iletişim

teknolojileri ticaret, üretim, iş yapma, öğretim, ev yaşamı, hukuk, eğlence ve yönetim biçimleri gibi yaşamın her alanını köklü bir biçimde değiştirmektedir. Bu değişim devlet ve belediye gibi halkı direkt ilgilendiren kamu yönetim biçimlerinin de değişmesine ve yenilenmesine neden olmaktadır (Çoruh, 2008:151).

Özellikle Bilişim Teknolojileri sayesinde ölçek ekonomilerinden ziyade faaliyet ekonomilerine dayanan daha küçük, akıllı ve esnek örgütlenmeler ortaya çıkmıştır. Böylece örgütlerin kontrolü için hiyerarşik veya bürokratik yönetim yöntemleri yerine enformasyona dayanan otonom veya yerelden yönetime geçilmiştir. İnternet ve bilgisayar ağlarının gelişmesi bu otonom birimlerin koordinasyon ve kontrol problemini ortadan kaldırmıştır (Marin, 2004).

Yeni kamu yönetim şeklinin işleyebilmesi için Bilişim ve İnternet Teknolojilerini kullanan bir alt yapıya ihtiyaç vardır. Çünkü ancak bu yeni teknolojilerin yardımıyla yönetime geniş kesimlerin katılımı sağlanarak kent kaynaklarının daha verimli ve etkin kullanımı sağlanabilir. Bu ise çevreye duyarlı, katılımcı, gelişmelere açık ve daha demokratik ve diğer kişi ve toplumların haklarına saygılı bir kent yönetimini gerektirmektedir.

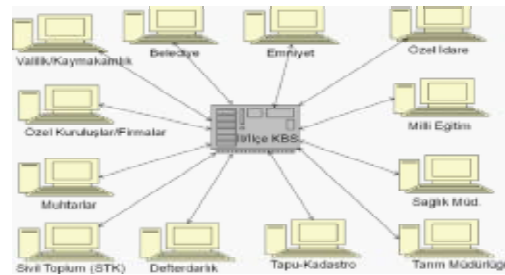
### Kent Bilişim Sistemi (KBS)

Kentlerde kaynakların etkin ve verimli kullanımını ancak kentle ilgili tüm bilgilere hızlı erişimin sağlanması, kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesi, konumsal bilgilerin kontrol altına alınarak düzenli bir şekilde işlenmesi ve ilgili kurum ve kişilere ulaştırılması ile mümkün olabilir. Bunun için Bilişim Teknolojileri'nin kullanılması gerekmektedir. Bilişim Teknolojileri'ni kullanarak, Sistem Yaklaşımı yönetim anlayışı ile profesyonel yöneticiler kontrolünde şehirle ilgili tüm bilgilerin toplanması, kaydedilmesi, işlenmesi, planlanması ve tüm resmi, sivil ve özel kurumlar, halk ve özel firmalarla paylaşılmasını ve denetimini sağlayan sisteme Kent Bilişim Sistemi (KBS) denir (Çoruh, 2008:151). Kentle ilgili bilgi ve hizmetlerin 24 saat süresince halka ulaştırılması Bilişim Toplulukları'nın gereklerindedir.

Kent bilgisi, altyapıdan üst yapıya, planlamadan sağlığa, güvenlikten ulaşım, eğitimden turizme kısaca kent hayatındaki tüm faaliyetleri içerir. Kent kurumlarınca yapılan tüm hizmet bilgilerinin toplanması, saklanması, diğer resmi ve özel kurumlarla paylaşılması gibi fonksiyonlar kent bilgisiyyle doğrudan ilişkilidir. Ayrıca bir kenti yöneten kurumlar ve bu kurumların faaliyetleri ve aralarındaki ilişkiler de kent bilgisiyyle ilgilidir. Kent Bilgi Sistemi içine, belediye, kaymakamlık, tapu kadastro, vergi dairesi, nüfus dairesi, savcılık, milli eğitim müdürlüğü, orman işletmeleri, emniyet müdürlüğü, sosyal hizmetler ve burada sayılan

mayan tüm diğer kamu kurumları ve hatta sanayi, ticaret, denizcilik odaları, işçi kuruluşları, okullar ve diğer sivil kuruluşlar da girebilir.

Burada sayılan ve sayılmayan kurumlarda oluşan kentle ilgili tüm bilgilerinin sınıflandırılması ve halka sunulması ve yönetilmesi bugün kent bilgi sistemlerinin temel görevleri arasındadır. Türkiye'de merkezi atamalar yoluyla yönetilen kentlerimizde sağlıklı bir KBS ancak devlet kanalıyla geliştirilebileceği söylenebilir. Bu amaçla geliştirilebilecek Kent Bilişim Sistemi organizasyon şeması Şekil-19'de verilmiştir.



Şekil-19: e-Kent Bilişim Sistemi (KBS)

Bir şehri iyi yönetebilmek, o şehri iyi tanımak ve doğru kararlar vermekle eş anlamlıdır. Bir şehri iyi tanımak ise, o şehrin sosyal ve mekânsal yapısı hakkında doğru bilgilere sahip olmak, anlayabilmek ve analiz yapmakla mümkündür. İşte yukarıda sıralanan faydaların oluşabilmesi için kentte yaşayan hepimize ve yukarıda sayılan her kuruma ve özellikle de öğretim kurumlarına, kaymakamlığa ve belediyeye büyük görev düşmektedir.

### Belediye Bilişim Sisteminin İnternet'e Taşınması

Şekil-19'da görüldüğü gibi KBS'nin bir alt sistemi olan Belediye Bilişim Sistemi (BBS), belediyenin hizmet süreçlerinin otomasyonundan başka bir şey değildir. Belediye hizmetlerinin halka daha hızlı bir şekilde götürülebilmesi için de İnternet Teknolojileri'nden yararlanmak gerekmektedir. O halde belediyelerin BBS inter-

nete taşınması ana amaçlarından birisi olmalıdır. Aslında belediyelerde internete taşınacak unsur belediye hizmetleri değil, belediyenin yönetim felsefesi ve işlem süreçleridir.

Belediyelerin BBS'ni internete taşıma süreci yedi aşamadan oluşur:

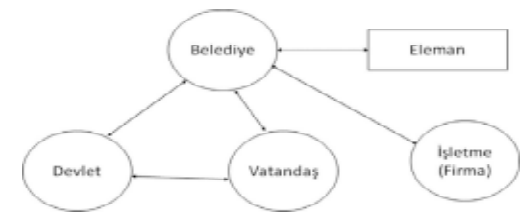
- Bilgisayarlaşma: Belediyedeki tüm birimlerde bilgisayar kullanımının sağlanması (Henden, 2005),
- Otomasyon: Önemli iş süreçlerinin belirli standartlara oturtularak programlarının yazılması ve tüm bilişim sistemlerinin entegre edilmesi (Henden, 2005). Yani belediye içi mali, personel, yazı işleri, imar planlaması gibi yönetim süreçlerinin otomasyonu,
- İnternet Kullanıcılığı: Belediyedeki yöneticilerin, memurların ve işçilerin internete bağlanması (Henden, 2005),
- Web Sitesi Kurma: e-Belediye web sitesinin kurulması,
- Hizmetleri İnternet'e Taşıma: Halka sunulan tüm hizmetlerin internete veya web sitelerine taşınması. Kentte yaşayanların şikâyet, istek ve görüş bildirimlerinin; belediye yetki alanındaki iş ve işlemler konusunda bilgi alma istemlerinin; belediyeden işyeri açma, proje onaylatma gibi ruhsat - izin alma - onay başvurularının; belediye tarafından tahsil edilen yasal ödemelerin internet üzerinden yapılması (Güler, 2001),
- Entegrasyon: Belediye yönetimine ilişkin temel veri ve bilgilerin, diğer kamu kurum ve kuruluşları ile bağlantılandırılarak paylaşılması (Güler, 2001) ve denetlenmesinin sağlanması,
- Halkın internet kullanımının yaygınlaştırılması (Henden, 2005).

Yukarıda sayılan her bir adım, daha önce belirtildiği gibi hizmetin kendisine değil; hizmet üretme sürecinin yönetimine aittir. Bu açıdan internete taşınmanın sonuçları, asıl olarak belediye yönetim süreçlerinin iyileştirilmesi, hızlan-

dırılması, maliyetlerin düşürülmesidir. Ancak, "interneteye taşınma"nın hizmetleri değil yönetimi taşımak anlamına geldiğini açıkça ortaya koymak, belediyeler de BBS'nin doğru biçimde algılanmasını, tasarlanmasını ve beklentilerin buna uygun formüle edilmesini sağlayacağı için büyük önem taşımaktadır (Güler, 2001).

### Yönetimsel Dönüşüm Projesi Olarak e-Belediye

Belediyelerin görevlerini yerine getirirken internet teknolojileri yardımıyla yaptığı hizmetleri halkın ayağına götürmesine e-Belediye hizmeti denmektedir. Burada e'nin kelime manası elektrondur. E-Belediye Sistemine etki eden elemanlar Şekil-20'de gösterilmiştir. Kısaca, e-Belediye belediyenin yaptığı tüm hizmetlerin kayıt altına alınmasında, aldığı tüm kararlarda, planlamalarda, kontrollerde, bu faaliyetlerin halkla paylaşılmasında ve kamu kuruluşları tarafından denetlenmesinde internet teknolojileri kullanılarak yapılmasıdır. E-Belediye klasik kamu yönetim biçiminin mekâna hapsedilmiş hizmet tarzının, mekân dışına çıkarak 7 gün 24 saat istenilen bilgiye en kısa ve de hızlı bir şekilde ulaşmayı sağlayan bir araçtır (Henden, 2005). Bu hizmetin altyapısını yukarıda anlatılan Belediye Bilişim Sistemi (BBS) oluşturmaktadır. Teknik olarak BBS'nin internete taşınmış haline e-Belediye denir.



Şekil-20: E-Belediye Etkileşim Sistemi

Şekil-20'de Belediye olarak gösterilen dairenin içindeki müdürlükler ve bunların e-Belediye sistemiyle olan ilişkisi de şekil-21'de gösterilmektedir.



Şekil-21: e-Belediye Bilgi Sistemi ve Müdürlükler

e-Belediye, teknolojik gelişmelerin hızla değiştiği dünyada, gelişen teknolojileri kullanarak insana hizmet etmenin ve şeffaflaşmanın temelini teşkil eden yeni bir yerel yönetim aracıdır. Kent insanı bilginin küreselleştiği iletişim çağında, bilgiye ulaşma şekillerinde de çağı yakalamak zorundadır. Daha önce neredeyse bir gün harcanarak alınan bazı belediye hizmetlerine internet vasıtasıyla evden veya işyerinden 7 gün 24 saat ulaşılabilir. Bu sayede insanlar kendilerine, ailelerine ve işlerine daha çok zaman ayırabilmektedirler. Kısacası e-Belediye hizmetleri sayesinde halk, firmalar ve resmi kurumlar belediyedeki tüm işleriyle ilgili bilgilere internet kanalıyla 7 gün 24 saat ulaşabilmektedir.

e-Belediye sisteminin bazı sanal hizmetlerine şu örnekler verilebilir (Çoruh, 2008:154):

- Bir arsanın pafta, ada veya parsel-no bilgileri girilerek arsanın imar durumunun öğrenilmesi,
- İnşaat başvuruları için kayıt numarasına göre ruhsat çıkıp çıkmadığının öğrenilmesi,
- İnşaatlar için park miktarının belirlenmesi ve ücretinin ödenebilmesi,
- Emlak (Bina, arsa) vergisi bildirim, takibi ve istenirse ödenebilmesi,
- Su borcunun olup olmadığı ve miktarlarının öğrenilmesi ve istenirse ödenebilmesi,
- Zabıta inceleme/şikâyet başvurusu ve takibi,
- Fen İşleri Müdürlüğü başvuru dilekçesi ve takibi,
- Yerel yönetimlerin işleyişleri ve tabii oldukları kanunlara ulaşabilme,

- Bilgi edinme dilekçe formu doldurma ve takibi,
- Çevre temizlik vergisi bildirim, ödemesi ve takibi,
- İçme ve inşaat suyu abonman sözleşmesi ve ödemelerin takibi,
- İhaleler hakkında bilgi edinebilme,
- Sıhhi müesseselere ait işyeri açma ve çalışma ruhsatı başvurusu,
- Gayrisıhhi müesseselere ait işyeri açma ve çalışma ruhsatı takibi,
- Kanalizasyon bağlama ruhsatı formu ve takibi,
- Evlendirme dairesinden gün alma,
- Belediye meclis kararlarının vatandaşla paylaşımı,
- Trafik ve hava durum bilgisi,
- Nöbetçi eczane bilgileri,
- Belediye bütçe ve proje bilgileri ve gerçekleştirmeler,
- Arsa ve Bina Metrekare Rayiç Değerleri,
- Bina Yaşına Göre Aşınma Oranları,
- Deniz ve hava kirliliği ölçüm bilgileri,
- Tüm başvurular için gerekli belge (doc, gif, jpg dosyaları) yükleyebilme,
- Hizmetlerle ilgili borçların internetten kredi kartlarıyla ödenebilmesi.

Bu hizmetlere daha birçoğu eklenebilir. Bunlar gibi belediye hizmetlerinin internete halka sunulabilmesi için öncelikle güvenlik sistemleriyle donatılması ve 24 saat çalışır vaziyette tutulması gereklidir. e-Belediye hizmetleri için belediyelerin herkese veya her haneye bir kullanıcı (TC numarasına bağlı olarak) numarası vermesi gerekmektedir ki kullanıcılar internete bağlandıkları her tür araçla (bilgisayar, cep telefonu, internet TV) e-Belediye hizmetlerinden yararlanabilsinler.

Türkiye’de Belediye web siteleri incelendiğinde, genel olarak bir tür “tanıtım broşürü” niteliği taşıdığı ve “e-bülten” görüntüsünün ağır bastığı görülmektedir. Web sitelerin bir başka özelliği, “insansız” olmasıdır. Sitelerde ne kentliler ne personel ne de seçilmişler

vardır. İnsan figürü olarak görülen tek unsur, belediye başkanlarının konuşmalarıdır. Web siteleri, belediyelerin internete tek yanlı açılmış yüzleri durumundadır (Güler, 2001). Ancak bu durumun son yıllarda değişmeye başladığı ve kısıtlı da olsa birçok belediyemizin e-Belediye hizmetlerini sunmaya başladığı görülmektedir.

e-Belediye Sistemine geçişi kolaylaştırmak ve hızlandırmak için belediye iş süreçlerinin otomasyonu ve mevzuatında bazı değişiklikler yapılmalıdır (Henden, 2005):

- Belediye mevzuatı teknolojik gelişmelere göre yenilenmeli,
- Belediye otomasyon sistemi niteliğindeki yazılımlara standart getirilmeli,
- Belediyelerin çalışmak zorunda oldukları devlet bankalarının altyapısı Bilişim Teknolojileri’ne uygun olarak yenilenmeli,
- Belediyelerde bilgi işlem altyapısı kurulmalı ve bu birimde, nitelikli uzmanlar istihdam edilmeli,
- Belediyelerin otomasyona geçmesine ilişkin teknik ve mali destek sağlanmalıdır.

Ayrıca belediyenin hizmetlerini internete taşınması da tek başına ne yazık ki yeterli değildir. Bunu kullanacak halkın ve kurumların, firmaların, okulların da internete bağlı olması ve interneti kullanmayı bilmesi gerekmektedir. İşte halk ve belediye İnterneti ve Bilişim Teknolojileri’ni istenen düzeyde kullanmaya başladığında e-Belediye uygulamalarının sağlayabileceği birçok yararlar ortaya çıkabilir.

Bu yararlar şöyle sıralanabilir (Henden, 2005):

- Yönetim ve karar alma süreci şeffaflaşır. Alınan yönetimle ilgili kararların elektronik ortamda halkla paylaşımı sağlanır.
- Hizmette zaman ve mekân sınırlaması ortadan kalkar.
- Belediye ve yerel halk açısından hizmetin sunulma ve alınma maliyeti düşer.

- Yerel halkın kent yönetimine katılımı sağlanır bu sayede daha katılımcı ve demokratik bir yerel yönetime geçilir.
- Yerel halk dilek ve önerileri anketlerle toplanarak değerlendirilir ve sunulan hizmetler buna göre yeniden düzenlenebilir.
- Vatandaşın kendi işini kendisinin yapmasından yola çıkarak, yerel yönetimlerdeki fazla olabilecek istihdam sorunu ortadan kalkar, en azından eleman sayısının aynı kalmasını veya fazla elemanların daha verimli alanlarda kullanılmasını sağlar.
- Katılımcılık ve izlenebilirliğin artmasıyla, verilen belediye hizmetlerinin kalitesinde artış olur. Bu sayede hizmeti sunan ve alan müşteri ilişkisi gelişir.
- Dünya ile bütünleşebilme açısından bakıldığında; e-belediyecilik uygulamalarının sayısı arttıkça, halkın Bilişim Teknolojileri’ni kullanımında artış gözlenir.
- Hizmet sunumundaki, vatandaş odaklı bakış açısı sayesinde, halkın yerel yönetimlere olan güveni de artar.
- Kent ekonomisinin, sosyal ve kültürel hayatın gelişmesini sağlar.
- Bilgi Toplumu için altyapıyı geliştirir.
- Sunulan hizmetlerde verimlilik, etkinlik ve hız sağlanır.
- Bürokrasinin azaltılması sağlanır.
- Hesap verilebilirlik ve yönetsel denetim paylaşımı gelişir.

Demokratik ülkelerdeki tecrübelerden görülebileceği gibi kent halkının, STK’ların ve şirketlerin e-Belediye, Bilişim Teknolojileri ve internet sayesinde yerel yönetime daha fazla katılımının sağlandığı görülmektedir. Yerel ve kentsel yönetimlerin bilgi verme ve alma fonksiyonları idari açıdan çok önemli olduğundan, İnternet’in bu kurumların yönetim ve hizmet uygulamalarında yer alması kaçınılmazdır. E-Belediye Sistemi, yalnızca belediyenin içinde, birimler ve yetkililer tarafından kullanılması düşünülen bir sistem değildir. Yönetim, belediye birimleri ve bilgi alışverişine gereksinim duyan her vatandaşın kullanımına açık,

şeffaf bir bilgi iletişim sistemidir. Böylece e-Belediye gerçek ve katılımcı demokrasinin yerel yönetimlerce temsil edilmesine katkıda bulunmaktadır.

### Sonuç

Teknolojik uygulamalar geliştikçe, modası geçmiş yöntemler daha etkin süreçlere dönüştürülmekte ve hizmetlerin düşük maliyette, daha verimli ve daha hızlı olarak sunulması sağlanmaktadır. E-Belediye girişimleri, kullanımı kolay, tek noktadan hizmet veren sitelere destek vermektedir. Bilgi ve hizmetlerin kalitesi teknolojik yenilikler aracılığıyla geliştirilmektedir. Bilgiler daha sık olarak geniş topluluklara ulaştırılabilmekte, e-Belediye siteleri sayısı gitgide artan soruların büyük bir kısmını 24 saat süresince otomatik olarak cevaplandırabilmektedir (A.B.D, 2003).

Eskiden yazılı belge, faks ve posta yöntemlerini kullanarak sunulan kamu ve belediye hizmetlerini elektronik ortamda sağlamak yönetsel verimlilik, şeffaflık ve önemli oranda parasal tasarruf sağlamaktadır. Vatandaşlar, belediye ile daha fazla etkileşim sağlayarak talep ettikleri hizmetleri kişiselleştirebilmekte, yönetimin çalışmaları hakkında daha ayrıntılı bilgi edinebilmekte, belediyelerin tedarik yöntemlerini izleyebilmekte, mevzuat ve yasalar hakkında bilgi edinebilmekte ve seçimle gelen yöneticilerin davranışlarını izleyerek onlara doğrudan geri bildirim sağlayabilmektedirler.

Yeni gelişen yerel yönetim anlayışı Dünya'da gerçekleşen dijital devrime ve küreselleşmeye uyumun mevcut olduğu bir siyasal ve ekonomik düzeni ifade etmeye başlamıştır. Belediye hizmetleriyle ilgili kararların elektronik ortamda hızla paylaşımı Internet vasıtasıyla yerine getirilebilmektedir. Bir yönetsel Dönüşüm projesi olan BBS ve e-Belediye sayesinde belediye hizmetlerinin 24 saat devam etmesi ve mekân sınırlamasının ortadan kalkması sağlanmaktadır. Böylece belediye hizmetlerinin etkinliği ve verimliliği artırılmaktadır.

E-Belediye'nin bir önemli kazanımı da belediyeyle ilgili bilgiye erişimin kolaylaştırılması yani açıklık, katılımcılık ve şeffaflıktır. Ülkemizdeki demokrasi kültürünün de gelişmesine katkıda bulunacak bu uygulama ile kentliler artık vergilerin nereye ve ne şekilde harcandığını kontrol edebilir, belediye encümen ve meclis kararlarını yakından izleyebilirler.

Belediyelerden hizmet alan vatandaşların zamandan ve mekândan bağımsız olarak elektronik ortamdan, bugün için Internet üzerinden bu hizmeti alabilmeleri, isteyenlerin belediyenin karar alma süreçlerine elektronik ortamdan katılabilmeleriyle belediyelerin bilişim toplumunun paydaşı olabilmesi sağlanmaktadır.

Bilişim çağı olan 21. yy da Internet, kentlerimiz için aynı su, elektrik, çöp, kanalizasyon, doğalgaz ve yol gibi bir altyapı hizmeti haline gelmiştir ve bu anlayışla yönetilmeli ve sunulmalıdır.

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 Internet'e taşınmaktadır.

Kısacası kentte yaşayan herkesin demokratik uzlaşma, birlikte yaşama, bilimsel ve mühendislik tekniklerinden yararlanma, Dünya'da yaşanan küresel ve teknolojik değişimlerden haberdar olma gibi 21.yy imkânlarından yararlanma bilincine ulaşması için e-Belediye sistemlerinin kurulması ve yaşatılması gerekmektedir.

### Kaynaklar

[1] A.B.D. Dışişleri Bakanlığı Elektronik Dergisi, (2003). "Demokrasi Konuları: Eyalet ve Yerel Yönetim, EKİM 2003, CİLT 8 SAYI 2

[2] Castells, Manuel, (2001). "The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society", Oxford University Press, NY

[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 Yaşamımız Nasıl Değişiyor?", Ankara.

[5] Güler, Birgül Ayman, (2001). "Yerel Yönetimler ve Internet", <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

[7] 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)

[8] Marin, Yrd.Doç.Dr.Mehmet C., (2004). "Elektronik Küresel Mekânlar, Tele-Koloniler Ve Türkiye'deki Kentler", [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=516](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=516)

[9] Velibeyoğlu, Koray, (2005). "Bilgi Teknolojileri Destekli Kentsel Gelişme Stratejileri", İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, [www.angel-fire.com/ar/corei/velibeyoglu\\_bildiri.doc](http://www.angel-fire.com/ar/corei/velibeyoglu_bildiri.doc)

## Host Identity Protokol (HIP) \*

Zeynep Gürkaş-Aydın<sup>1</sup>, Hakima Chaouchi<sup>2</sup>, Halim Zaim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup> Telecom&Management SudParis Department LOR

zeynepg@istanbul.edu.tr, hakima.chaouchi@it-sudparis.eu, ahzaim@istanbul.edu.tr

**Özet:** İnternet'in başarısı, yıllar boyunca iki adet isim alanı kullanımı (DNS ve IP adresleri) ile kullanıcıların ihtiyaçlarını gidermek için yeterli olmuştur. İnternet kullanıcılarının sayısı arttıkça, ihtiyaçlar da aynı oranda artmaktadır. Daha fazla gezginlik veya güvenlik gibi ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Ne Mobile IP (gezginlik için) ne de IPsec (güvenlik için) tüm problemlere çözüm olmuştur, sadece bir yönden çözümler getirmiştir. Ayrıca, tüm çözümler TCP/IP protokolüne dayanmaktadır ve hiçbiri tamamıyla yeni bir çözüm sunmamaktadır.

Günümüz internet mimarisinde, IP adreslerinin hem konum tanımlama hem de oturum tanımlama şeklinde iki rolü bulunmaktadır. IP adreslerinin bu ikili rolü gezginlik yönetimi ve desteklenen host sayısı gibi konularda birçok problem yaratmaktadır. Bu problemleri çözmek için, IETF ve IRTF tarafından "Host Identity Protokol (HIP)" adında yeni bir protokol önerilmiştir. HIP'in temel fikri IP adreslerinin konum tanımlama ve kimlik (oturum) tanımlama prosedürlerinin ayrılmasıdır. HIP, kendi isim alanını ve doğasında bulunan güvenlik prosedürleri ile beraber ortaya çıkmıştır. Bu isim alanı, "Host Identity (HI)" adı verilen kriptografik bir anahtar olarak tanımlanabilir.

Bu makale Host Identity Protokol için bir giriş bilgisi sunmaktadır. Ayrıca, HIP'in temel prosedürlerinden, bağlantı başlatma aşamasında kullanılan Base Exchange (BE) ve yeni bir ağ bileşeni olan Rendezvous Server (RVS) tanıtılmaktadır. Son bölümde ise, güvenlik açısından HIP'e alternatif olarak sunulan Lightweight HIP tanıtılmakta ve HIP ile aralarındaki farklar belirtilmektedir.

**Abstract:** For years, Internet's success was enough for users' needs by using two basic namespaces: DNS and IP addresses. As the number of Internet users' increases, the needs also increased. The necessity of further mobility or security has revealed. None of the proposals such as Mobile IP (for mobility) or IPsec (for security) addressed the all problems, tried to solve just from one side. Also, all of them were based on TCP/IP protocol suite; there were not any completely new solution.

In today's internet architecture, IP addresses have dual role as location identification and session identification. This dual role of IP addresses has several problems such as number of hosts supported or mobility management. In order to solve these problems, IETF and IRTF proposed a new protocol called "Host Identity Protocol (HIP)". The main idea of HIP is to separate the identification and location procedures. HIP proposes a new namespace and security for host in its nature. This namespace is composed from Host Identities (HI) which is a cryptographic entity.

This paper is an introduction for Host Identity Protocol. It also includes the basic procedures of HIP such as Base Exchange for connection initiation and the new component Rendezvous Server. At the last section, an alternative proposal to HIP about its security procedures, Lightweight HIP (LHIP) is introduced and a comparison between HIP and LHIP is introduced.

**Anahtar Kelimeler:** Host Identity Protocol, HIP, Rendezvous Server, RVS, HIT.

\* Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı olarak yürütülen doktora tezinin bir bölümüdür ve TÜBİTAK Yurtdışı Araştırma Burs Programı tarafından desteklenmiştir.

## 1. Giriş

Host Identity Protokolü (HIP), IETF [1] ve IRTF [2] tarafından günümüz internet dünyasında karşılaşılan zorlukları çözebilmek için geliştirilen yeni bir protokoldür. Mobile IP'ye alternatif olarak, HIP doğasında güvenlik, gezginlik gibi konular için mimarisinde çözümler barındırır. TCP/IP mimarisinde ağ ve iletim katmanları arasında yer almaktadır. HIP'in varlığı ile taşıma katmanı protokolleri IP adresleri yerine kriptografik host tanımlayıcıları kullanabilmektedir. Özellikle son yıllarda artan İnternet kullanımı ve ortaya çıkan yeni ihtiyaçlar, temel TCP/IP teknolojisinin yeterli olmaktan zorlandığı bir noktaya varmıştır. Kullanıcıların farklı ağlar arasında hareket edebileceği ve aynı anda farklı ağlarla bağlantı kurabileceği gerçeği zamanla ortaya çıkmıştır. Ayrıca, internetin kullanım alanı büyüdükçe birçok güvenlik problemi ortaya çıkmıştır. Güvenlik eksikliği de aynı zamanda mevcut IP gezginlik sistemlerinin gelişimini engellemiştir. HIP, bu problemlere çözüm üretmek amacıyla TCP/IP mimarisine tam olarak entegre olabilecek bir protokol olarak geliştirilmiştir [3].

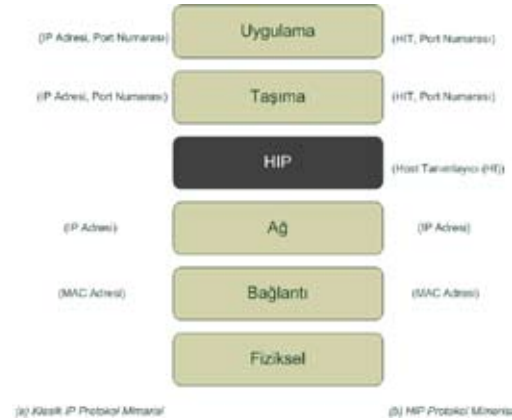
## 2. Host Identity Protokol (HIP)

Günümüz İnternet mimarisinde, IP adreslerinin iki ana görevi bulunmaktadır. Bunlardan biri konumlayıcı (locator) olması diğeri de kimlik tanımlayıcı (identifier) olmasıdır. IP adresinin konumlayıcı rolü özellikle ağ katmanında yönlendirme işlemleri için kullanılmaktadır. Bir host bir ağdan diğerine hareket ettiğinde IP adresi de değişmektedir ve hostun konumu artık bu yeni adres ile belirlenmektedir. Taşıma ve diğer üst katmanlar açısından düşünüldüğünde ise IP adresinin host'u bağlantı ve haberleşme boyunca tanımlama rolü de bulunmaktadır. Bu açıdan bakıldığında ise,

IP adresinin haberleşme boyunca değişikliğe uğraması istenmeyen bir durumdur.

IP adreslerinin ikili rolünün getirdiği problemlere çözüm olarak HIP'in önerdiği çözüm Host Identity (HI) kavramıdır. HI kısaca bir açık/gizli anahtar çiftinin açık anahtar kısmıdır. Bu anahtar genel olarak HI'nın bir 128 bit versiyonu olan Host Identity Tag (HIT) olarak gösterilebilmektedir ve tüm İnternet üzerinde benzersiz olması gerekmektedir. HI'nın diğer bir gösterim yolu de lokal amaçlarla kullanılabilen 32 bitlik Local Scope Identity (LSI)'dir.

Şekil 1'de HIP'in TCP/IP mimarisinin hangi noktasında yer aldığı ve kullanılan değerler bakımından klasik mimariye göre farklılıkları gösterilmektedir [3].



Şekil 1. HIP Protokol Mimarisi

### 2.1. İnternet İsim Alanları

İsim alanları bir host'un veya bir servisin internet ortamında benzersiz bir şekilde tanımlanmasına imkan sunarlar. Günümüz internetinde hostlar için iki adet isim alanı kullanılmaktadır: IP adresleri ve DNS alan adları. DNS alan adları kullanımı ve okunması kolay host isimleri sunmaktadır. Ancak bir host'un var olan IP adresini DNS üzerinde güncellemesi gezginlik anında

çok yavaş bir işlem olacaktır. Ayrıca bir çok host'un DNS üzerinde değişiklik yapma hakkı olmayabilir. Ayrıca DNS güvenli olmayan ve kolayca bilgileri ele geçirebilir bir servistir.

Varolan bu iki isim alanının üç ana dezavantajı bulunmaktadır.

1. Taşıma katmanındaki bağlantıları kesmeden host adresini değiştirmek mümkün değildir.
2. Host'un doğrulanması söz konusu değildir. IP adresleri dinlenerek (spoofing) ele geçirebilmektedir.
3. Gizlilik sağlayan (privacy preserving) iletişim sağlanamamaktadır.

### 2.2. Host Tanımlama Metotları

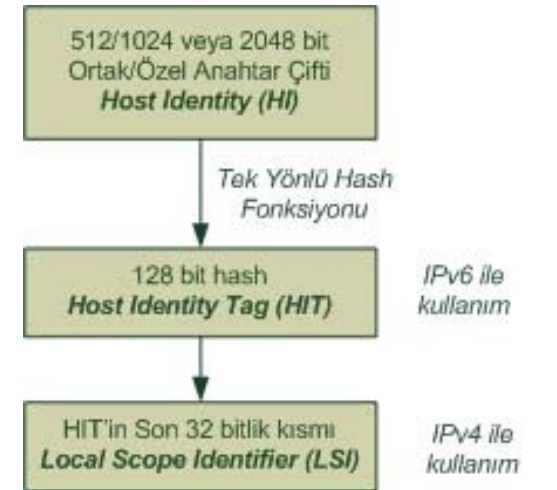
HIP, host tanımlayıcılardan (HI) oluşan yeni bir isim alanı (namespace) kavramı getirmektedir. HI'ler üst katmanlarda tanımlayıcı rolünü üstlenmektedir.

Açık anahtarın uzunluğu 512, 1024 veya 2048 bit olabilir ve genellikle RSA algoritması tarafından üretilmektedir. Yeni anahtarların üretimi zaman alıcı bir işlem olduğundan dolayı sadece eski anahtarlar gizliliği ihlal edildiğinden üretilirler. Host tanımlayıcı olarak data paketlerinde ve üst katmanlarda kullanılan açık anahtar büyük ve değişken boyutludur ve uzunluğu da kullanılan kriptografik algoritmanın tipine bağlı olarak değişebilmektedir. Bu durumun üst katmanlarda yol açabileceği problemlere engel olmak adına HIP'te iki adet sabit uzunluklu tanımlayıcı tipi tanımlanmıştır:

**a) Host Identity Tag (HIT) :** HI'nın 128 bitlik gösterimidir. HI üzerinde bir kriptografik hash fonksiyonu ile elde edilir. Hash fonksiyon kullanmanın iki adet avantajı bulunmaktadır. Bunlardan ilki sabit uzunluklu olması ve üst katmanlarda kullanımının daha kolay olmasıdır. İkincisi ise protokolde tutarlı bir formatta temsil ediliyor olmasıdır. HIT'ler HIP paketlerinin gönderici ve alıcılarını temsil ederler.

**b) Local Scope Identifier (LSI) :** LSI ise HI'nın genellikle 32 bitlik bir gösterimidir. Var olan API'ler ve protokoller tarafından kullanılabilir. HIT'den daha kısa olması bir avantajdır ancak sadece lokal kullanıma uygundur. Genellikle halen sadece IPv4 destekleyen uygulamalar tarafından kullanılabilir.

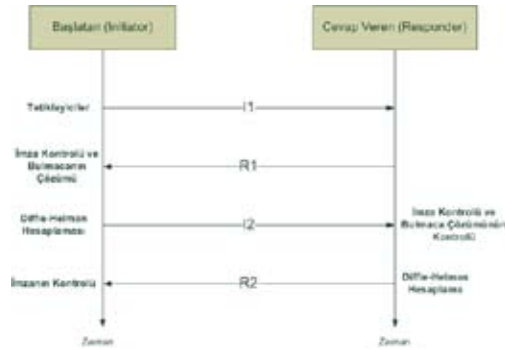
Şekil 2'de HI, HIT ve LSI parametrelerinin elde edilmesi blok şema şeklinde gösterilmektedir. HIT, IPv6 adresleri ile aynı uzunlukta olduğu için üst katman uygulamalarında rahatlıkla IP adreslerinin yerine kullanılabilir. HIT'lerin sabit uzunluklu olması, açık/gizli anahtar çiftlerinin üretilmesi için kullanılan kriptografik algoritmayı protokolden bağımsız duruma getirmektedir. LSI ise, HIT'in son 32 biti ile oluşturulabilen bir tanımlayıcıdır. Daha kısa uzunluklu oldukları için, farklı iki ortak anahtardan aynı iki tanımlayıcının oluşma olasılığı HIT'e göre daha fazladır. Bu yüzden LSI'ların kullanımı lokaldir ve benzersiz olarak tanımlanamazlar.



Şekil 2. HI, HIT ve LSI'nin elde edilmesi

HIP Base Exchange (BE), iki host arasında bir HIP bağlantısı kurulmadan önce gerçekleştirilen bir kriptografik anahtar değişim prosedürüdür, bir başka deyişle dört yönlü bir el sıkışmadır. Bu el sıkışmayı başlatan host Başlatan (Ini-

tiator), diğer host ise Cevap Veren (Responder) olarak tanımlanmaktadır. BE, dört mesajdan (I1,R1,I2,R2) meydana gelmektedir ve klasik bir Diffie-Hellman anahtar değişimi gerçekleştirir. Şekil 3'de dört yönlü BE prosedürü gösterilmektedir.



Şekil 3. HIP Base Exchange

**I1 Paketi :** BE, I1 paketinin bağlantıyı başlatan host tarafından gönderilmesiyle başlar. I1 mesajı bir HIP bağlantısı başlatmak için bir tetikleyici olarak da tanımlanabilir. I1 paketi BE prosedüründe şifrelenmeyen veya imzalanmayan tek pakettir. Kendisinin ve eğer biliniyorsa karşı taraftaki host'un HIT'ini içerir.

**R1 Paketi :** I1 paketini alan host, paketteki HIT değerinin kendi HIT değeri ile uyup uymadığını kontrol eder ve HIP bağlantısının kurulmasını kabul edip etmeyeceğine karar verir. Eğer kabul edecekse R1 paketini yollar ve bu paket, BE'nin devam etmesi için iletişimi başlatan host'un çözmesi gereken bir bulmaca içerir. Bulmacanın amacı, cevap verecek olan hostun DoS ataklarından korunmasını sağlamaktır. Ayrıca bu paket Diffie-Hellman anahtar değişiminin ilk kısmını da içerir. Bu paketin bulmaca kısmı hariç diğer kısımları imzalanmıştır.

**I2 Paketi :** BE'yi başlatan host tarafından alınan R1 paketinden sonra, bir önceki adımdaki bulmacanın çözümünü ve Diffie-Hellman anahtar değişiminin bir sonraki kısmını I2 paketi ile karşı hosta yollar. I2 paketinin tamamı imzalı

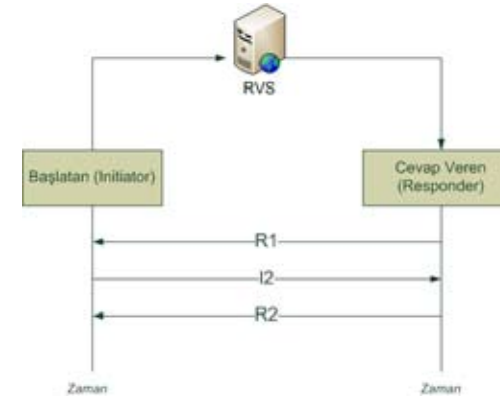
halde gönderilmektedir. Cevap veren host, I2 paketinden başlatan hostun Diffie-Hellman ortak anahtarını elde eder ve Diffie-Hellman oturum anahtarını hesaplar ve böylece bir HIP bağlantısının kurulacağını onaylar.

**R2 Paketi :** BE'yi sonlandıran pakettir. Tüm HIP paketine ait bir imza içerir. Bu pakete bağlantıyı başlatan hostu tekrar (replay) saldırılarından korumak için ihtiyaç duyulmaktadır [4,5].

#### 2.4. Rendezvous Server (RVS)

Bir HIP hostunun erişilebilir olması için IP adresinin bir noktada saklanması gerekmektedir. Günümüzde genel olarak bu saklama işlemi için DNS sunucuları kullanılmaktadır. DNS sistemiyle ilgili problemler ise daha önceki bölümlerde belirtildiği gibi, gezginlik durumunda konum bilgisinin güncellenmesinde gecikmeler meydana gelmesi ve sistemin yavaş olmasıdır. Bu problemi çözmek amacıyla, HIP protokolü ile beraber yeni bir ağ elemanı tasarlanmıştır. Randevu Sunucusu (Rendezvous Server [RVS]) adı verilen bu eleman HIP haberleşmesi ile ilgili her türlü detayı saklamaktadır. Sadece RVS'nin konum bilgisi DNS sunucularında saklanmaktadır. Birbirleri ile HIP protokolü ile haberleşmek isteyen hostlar bağlı oldukları RVS'lere HIT'leri ve o anki IP adresleri ile kayıt olmak zorundadır. Şekil 4, RVS'nin varlığında BE prosedürünün nasıl gerçekleştiğini göstermektedir [6].

RVS tüm hostların ağ içinde erişebileceği ortak bir nokta durumundadır. Bir host (I) iletişim kurmak istediği diğer bir host (R) ile BE başlatmak istediğinde I1 paketini direkt olarak karşı hosta değil RVS'ye yollamaktadır. Host I, RVS'nin IP adresini DNS aracılığıyla öğrenir ve RVS'ye BE'yi başlatmak için I1 paketini yollar. Bu durumda RVS, gelen paketin HIT'inin kendi kayıtlarında kontrol eder ve eğer varsa bu paketi ilgili IP adresine yollar. Bu adımdan sonra BE'nin diğer mesajları RVS'ye gereksiz olarak direkt olarak host I ve host R arasında gönderilir.



Şekil 4 : RVS'nin varlığında HIP Base Exchange

#### 2.5. HIP'te Gezinlik ve Çoklu Konumluluk (Mobility and Multi-Homing)

Bir host o an bağlı olduğu ağ içinde veya başka bir ağa hareket ettiğinde IP adresi değişmektedir ve bu adresi bağlı olduğu diğer hostlara HIP UPDATE paketleri içinde LOCATOR parametresi ile haber vermektedir. Bu UPDATE paketi HIP protokol kurallarına göre gönderilir. ESP protokolünün varlığında ise karşılıklı hostlardan biri karşılıklı güvenlik bağlantısını yeniden kurmak ve hatta yeni bir Diffie-Hellman anahtarı üretmek isteyebilir. Tüm bu işlemler UPDATE paketinin içinde bulunan ek parametrelerle yollanan bilgiler dahilinde tetiklenir.

Çoklu Konumluluk (multi homing) özelliğine sahip bir HIP hostu, farklı erişim ağlarına erişebilen farklı arayüzler için birden çok IP adresine sahiptir. Ağdaki konumunu belirten birden çok adresi olduğu için de, haberleşmek istediği tüm diğer hostlara bu adresleri haber vermelidir. Bunu gerçekleştirmek için, UPDATE mesajları içinde LOCATOR bilgilerini bildirir ve hatta tercih ettiği adresi konusunda da bilgilendirebilir. Birden çok adres içeren bir UPDATE mesajını alan bir host, olası yanlış güncellemeleri önlemek için bu adreslerinin her birinin erişilebilirliğini kontrol etmek durumundadır [7].

### 3. HIP ve Güvenlik

HIP, hostları tanımlamak ve bilgiyi şifrelemek ve bütünlüğünü korumak amacıyla kullanılan anahtarları üretmek için ortak anahtar kriptografisi yüksek güvenilirlikle beraber özellikle az kaynaklara sahip cihazlar için göz ardı edilemez bir hesaplama yükü ile beraber gelmektedir ve bu durum HIP'in küçük cihazlarda kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Lightweight HIP (LHIP), HIP'in küçük cihazlarda da rahatça kullanılabilmesi için önerilmiştir. LHIP, bilginin şifrenmesi ve host doğrulama kısımlarını, HIP kontrol paketleri için bütünlük sağlanmasını daha az hesaplama maliyeti ile gerçekleştirmek adına göz ardı etmektedir. Böylece, az kaynaklı cihazların da HIP'in gezginlik ve çoklu konumluluk (multi-homing) özelliklerini kullanmasını sağlamayı amaçlamaktadır [4,8].

#### 3.1. Lightweight HIP (LHIP)

HIP'in güvenli iletişim için paketlerin bütünlük koruması için kullandığı yöntemler ortak anahtar kriptografiye dayanmaktadır. Hostlar, Hash Mesaj Doğrulama Kodalarını (Hash Message Authentication Codes (HMACs)) ve anahtarlar için de doğrulanmış Diffie-Hellman (DH) anahtar değişimini kullanır. Ayrıca bazı paketlerin de şifrenmesi için RSA veya DSA algoritması kullanılmaktadır. HIP'in ortak anahtar kriptografiye olan bağımlılığını azaltmak için, LHIP HIP kontrol mesajlarını doğrulamak için yeni bir metot önermektedir. Bu metotlar genellikle kriptografik hash fonksiyonlarına ve tek yönlü hash zincirlerine dayanmaktadır. Bu doğrulama yönteminin temelini interaktif hash zincirleri (IHC) ve tek kullanımlık imzalar oluşturmaktadır.

LHIP'in doğrulama fonksiyonları temel HIP'e görünmezdir ve katman olarak HIP'in altında yer alır. HIP verilerinin korunma işlemi LHIP'e bırakılmıştır. Bu yüzden LHIP, HIP'in kontrol paketlerini koruma özelliğini iptal eder. HIP, korunmayan kontrol paketlerini LHIP'e

yollar ve LHIP de gerekirse kendi doğrulama mekanizmalarını devreye sokar. Ayrıca, korunamayan (payload) ve korunması gerekmeyen paketler de mevcuttur. Şekil 5'te LHIP'in TCP/IP Veri (Korunmasız) katmanları arasındaki mevcut yapısı gösterilmektedir.



Şekil 5. LHIP Protokol Mimarisi

LHIP ve HIP, aynı isim alanını paylaşırlar fakat LHIP bazı özel durumlar hariç HI'leri doğrulamaz. Bu durum, LHIP'e, HIP isim alanını aşırı ortak anahtar kriptografi hesaplamaları yapmadan kullanması için izin verir. Bir LHIP bağlantı kurulumu ise HIP bağlantı kurulumuna benzerdir. Haberleşmek isteyen iki host öncelikle yine dört yönlü el sıkışma şeklinde olan Base Exchange (BEX) işlemini gerçekleştirirler. Ancak isminden de anlaşıldığı gibi LHIP'de, BE'deki tüm adımlar hesaplama yükünü azaltmak amacıyla modifiye edilmiştir. LHIP'in bir bağlantıyı istediği zaman normal bir HIP bağlantısına çevirme şansı mevcuttur. Kısacası LHIP, HIP'in yerini almaya bir protokol değil, HIP'i genişleten bir protokoldür [8].

### 3.2. HIP ve LHIP'in Güvenlik Amaçları

#### 3.2.1. HIP'in Amaçları

- 1. Veri Güvenliği (Payload Security) :** HIP tarafından iletilen bir verinin içeriğine erişim sadece o HIP bağlantısını paylaşan hostlara özel olmalıdır. İki host güvenli olmayan iletişim kanalları üzerinden güvenli bir şekilde veri gönderilebilir.
- 2. Protokol Güvenliği (Protocol Security) :** Güvenli bir protokol, iletişim boyunca meydana kasıtlı veya kasıtsız meydana gelebile-

cek hataları önleyebilmeli ve keşfedebilmelidir. Protokol güvenliği sadece haberleşen hostlarla sınırlı değildir, aynı zamanda haberleşme kanalı ve iletişime doğrudan veya dolaylı yoldan katılan tüm ara düğümler ve ağ elemanları ile de ilgilidir.

**3. İsim alanı Güvenliği (Namespace Security) :** HIP ile hostlar arasında güvenilir haberleşmenin sağlanması ve hostların üvleni bir şekilde tanımlanması amaçlanmaktadır. İsim alanı da hatalı kullanımdan korunmalıdır. Ayrıca, HIP kimlik hırsızlığı ve kimlik taklitçiliğinden (impersonation) korunmalıdır.

Daha önceki bölümlerde de bahsettiğimiz gibi, farklı güvenlik tekniklerinin kombinasyonu ve kriptografik protokoller ile bu amaçlara ulaşma sağlanmaktadır. Bu amaçlara ulaşmak için HIP ağırlıklı olarak ortak anahtar kriptografiye dayanan yöntemler kullanılmaktadır. Protokol güvenliği RSA ve HMAC imzalar ile sağlanmaktadır. HMAC algoritmasının kullandığı gizli anahtar ise Diffie-Hellman anahtar değişimi tarafından sağlanmaktadır. Bu anahtar değişimleri de RSA imzaları tarafından korunmaktadır. HIP'te veri güvenliği ise ESP enkapsülleme ve simetrik şifreleme anahtarları (D-H) ile sağlanmaktadır. Kısacası veri güvenliği, ESP protokolüne, Diffie-Hellman anahtar değişimine ve RSA imzalarına dayanmaktadır. İsim alanı güvenliği ise RSA imzalarına dayanmaktadır. Tüm bunlardan anlaşılacağı gibi HIP'te, üst seviye amaçların sağlanması bahsedilen tüm güvenlik mekanizmalarının birbirlerini tamamlamasıyla mümkündür. Aralarından birinin çıkarılması diğer tüm güvenlik amaçlarını etkileyecektir.

#### 3.2.2.LHIP'in Amaçları

- 1. Yüksek Performans :** Zayıf cihazlar için daha yüksek performans için ortak anahtar kriptografinin kullanımı azaltılmaktadır. Özellikle BE ve gezginlik durumunda kullanıcıların yeni konum bilgilerinin güncellenmesi kısmında uzun gecikmeler olabilmektedir.
- 2. Protokol Güvenliği :** LHIP'de sağlanan

protokol güvenliği sağlanmalıdır. Protokole yapılabilecek saldırılar günümüzde TCP/IP'ye yapılan saldırı sayısından daha kötü olmamalıdır.

**3. İsim alanı Güvenliği :** Belirli bir kapsamda sağlanmalıdır. Doğrulama olmasa dahi , bir LHIP bağlantısı boyunca kimlik taklitçiliği yapılmasına izin verilmemesi gerekir.LHIP isim alanı çakışmalarına çözüm bulabilmelidir.

**4. Uyumluluk :** HIP ile belirli bir kapsamda uyumlu olmalıdır. İsim çözümleme gibi servisler LHIP ve HIP tarafından ortak kullanılabilir. LHIP, HIP ile benzerlikler göstermeli ve gezginlik ve çoklu konumluluk anlamında hizmet sağlayabilmelidir. HIP'in uyumlu olduğu uygulamalarla uyum sağlayabilmelidir. LHIP bağlantıları istenildiği zaman HIP bağlantısına yükseltilebilmelidir.

LHIP, hesaplama maliyetini azaltmaya çalışırken, HIP'in birinci ve ikinci amaçlarını sürdürse de üçüncü amacı göz ardı etmektedir. Yüksek performansla sağlayabilmek için veri güvenliği göz ardı edilmektedir. LHIP, hesaplama maliyetini azaltmak için ortak anahtar kriptografi işlemlerinin miktarını azaltmayı önermektedir. LHIP, Diffie-Hellman anahtar değişimini ve buna bağlı olarak da paketleri doğrulamak veya şifrelemek için bir anahtar veya HMAC kullanamaz. Bu yüzden, simetrik anahtarlara dayanmayan iletim protokolleri kullanmak durumundadır. HIP verisi için hiçbir bütünlük mekanizması kullanılmamaktadır. Tüm güvenlik, doğrulama ve bütünlük yöntemleri kontrol mesajları için geçerlidir. Ortak anahtar imzalarını kullanarak hostların tanınması işlemi gerçekleştirilemez ancak LHIP bağlantısı kurulumu sırasında karşılıklı hostlardan istenen bilgiler doğrultusunda doğrulama gerçekleştirilebilir. LHIP, BEX boyunca ortadaki adam saldırılarına karşı bir koruma sağlayamaz ancak BEX'den sonra bu tip saldırılara karşı özellikle konum güncellemeleri sırasında koruma sağlayabilmektedir. Bu da özellikle sık sık yer değiştiren mobil cihazlar için oldukça önemli bir özelliktir [3,8].

### 4. Sonuç

Bu makalede Host Identity Protokol (HIP) hakkında genel bilgiler verilmiş ve HIP'in güvenlik mekanizmalarından bahsedilmiştir. HIP halen gelişmekte olan ve üzerinden çalışılmakta olan bir protokoldür. HIP'in taşıma ve ağ katmanları arasında yeni bir katman olarak tasarlanması sebebiyle, tam olarak kullanıma geçebilmesi için mevcut sistem üzerinden bir takım değişikliklerin yapılması gerekmektedir. Bu durum kısa vadede uygulama düzeyinde bir takım problemlere sebep olabilecektir. HIP'in getirdiği yeni isim alanı HI ve bu kayıtları tutacak olan RVS sunucusunun verimliliği HIP'in genel çalışma performansında oldukça etkili olacaktır. Gezinlik anlamında ise, makro gezginlik konusunda Mobile IP'nin görevini yerine getirebilmektedir ve Mobile IP'ye alternatif olarak tasarlanmıştır ancak mikro gezginlik anlamında helen eksiklikleri bulunmaktadır ve bu konuda çeşitli çalışmalar devam etmektedir. LHIP ise, HIP'in hesaplama yükü getiren kriptografik işlemleri üzerinde köklü düzenlemeler yapan ve bu şekilde zayıf mobil cihazlar üzerinde de çalışmasını hedefleyen bir protokoldür ve henüz tasarım aşamasındadır.

### Kaynaklar

- [1]IETF, Internet Engineering Task Force, <http://www.ietf.org/>
- [2]IRTF, Internet Research Rask Force, <http://www.irtf.org/>
- [3] "Host Identity Protocol (HIP)-Towards the Secure Mobile Internet", Andrei Gurtrov, Wiley Publications.2008
- [4] RFC 5201, "Host Identity Protocol", R. Moskowitz ,P. Nikander, T. Henderson, April 2008
- [5] RFC 4423, "Host Identity Potocol (HIP) Architecture", R. Moskowitz, P. Nikander, May 2006



- [6] RFC 5204, "Host Identity Protocol (HIP) Rendezvous Extension", J. Laganier, L. Eggert, April 2008
- [7] RFC 5206, "End-Host Mobility and Multihoming with the Host Identity Protocol", P. Nikander, T. Henderson, C. Vogt, J. Arkko, April 2008
- [8] Internet Draft, "LHIP Lightweight Authentication Extension for HIP", T. Heer, February 2007

## GSM/GPRS Aygıtları Üzerinden Çok Dilli SMS Gönderme

**M. Erkan Yüksel, A. Halim Zaim**

İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul  
eyuksel@istanbul.edu.tr, ahzaim@istanbul.edu.tr

**Özet:** Firmaların/kurumların çalışanlarıyla ya da müşterileriyle iletişimlerinin son derece önemli olduğu günümüz koşullarında, haberleşme amacına yönelik olarak geliştirilen çözümlerden birisi SMS uygulamasıdır. SMS uygulaması güvenilir, hızlı ve kolay bir duyuru aracıdır. Bu uygulama ile firmalar/kurumlar tüm müşterilerine, bayi ve iş ortaklarına tek bir işlem ile ulaşabilir; müşterilere/çalışanlara gönderecekleri SMS'ler ile doğum günü, bayram kutlamaları yapabilir; kampanyalar ya da yapacakları toplantı ve seminerler hakkında bilgi verebilirler. Firmaların/kurumların oluşturabilecekleri şablonları kullanarak müşterilere, bayi ve iş ortaklarına toplu olarak SMS gönderilmesi ya da program içinde gerçekleştirilen bazı işlemler sonucunda otomatik olarak SMS gönderilmesi bu uygulama ile mümkündür. Müşterilerin yanı sıra, firma/kurum çalışanlarına da farklı amaçlarla SMS gönderilmesi sağlanabilir. Ayrıca, insan kaynakları paketinde hazırlanabilecek şablonlara göre de firma personeline SMS ile bilgilendirme yapılabilir. Bu çalışmada, GSM/GPRS aygıtları üzerinden çok yönlü SMS göndermede kullanılacak yazılım ve donanım teknolojileri, araçlar açıklanmıştır. Sonrasında ise örnek bir arayüz tasarlanmış ve uygulama olarak sunulmuştur. Sunulan bu bildiride toplu sms gönderiminin gerçekleştirilmesiyle uygulamayı kullanacak birimlerin işlemlerinin kolaylaştırılması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** SMS, GSM/GPRS modem, JFC GUI, jsp, soa, db2 express-c, JSMS API, JAVA Communication API.

### Multi Languages SMS Sending Over GSM/GPRS Devices

**Abstract:** In today's situations that communication of firms/companies between their customers, one of the solutions that is developed for communication is SMS application. SMS application is a secure, fast and easy announcement tool. With this application firms/companies can reach their all customers, their concessionaires and their business partners with only one operation, they can celebrate birthdays and festivals of their customers/employees with SMS they send or they can give information about the meetings and symposiums they would do. By using the templates that firms/companies build, sending SMS collectively to their concessionaire and business partners or by using some applications, sending SMS automatically are possible. It can be provided to send firm/company employee with different aims. Also, according to the templates that are prepared by human resources, inform can be done to firm/company staff. In this paper software and hardware technologies and equipments that can be used in multi-directional SMS sending over GSM/GPRS vehicles are investigated. Later on, a sample interface is designed and presented as an application. In the paper presented, it is aimed to facilitate the operations of the units that would use this application with collectively SMS sending.

**Keywords:** SMS, GSM/GPRS modem, JFC GUI, jsp, soa, db2 express-c, JSMS API, JAVA Communication API.

## 1. Giriş

SMS, (Short Message Service-Kısa Mesaj Servisi), GSM şebekeleri üzerinden mobil telefon aracılığı ile iletilen mesajlar ve alınması işlemlerini kapsar. Bir SMS iletili sayılardan ve harflerden oluşur, 160 karakter uzunluğundadır. İletiler bir telefondan diğerine ulaştırılırken SMS servis merkezine (SMSC) gelir ve alıcının telefonuna yönlendirilir. Mobil telefon kullanıcısı SMS iletili aldığında telefonunun alarmı ile uyarılır. Alıcı iletiyi okuduğunda buna cevap verebilir, saklayabilir veya başka bir telefona yönlendirebilir. Bilgisayar programlarından SMS göndermek için 2 yol vardır. Bunlar:

a. GSM operatörlerinin programcıya verdiği bir servis ile programdan SMS atmak,

b. Bu bildiride uygulama olarak sunulan, GSM/GPRS modem ile SIM kart üzerinden SMS atmasıdır.

GSM aygıtları üzerinden çok dilli SMS gönderme, İnternet'e bağlanılmadan, bilgisayardan İngilizce, Türkçe ve diğer farklı dillerde SMS gönderen JFC GUI tabanlı bir uygulamadır. Geçmiş günlüğü oluşturma, şablon oluşturma ve kaydetme, ileri tarihli sms göndermeyi otomatikleştirme/zamanlama, kişileri Metin ve Excel formatında DB2 veritabanına/veritabanından aktarma gibi özellikler sağlar. Bu uygulama GSM teknolojisini ve Awake Telephony (AT) komutlarını kullanmaktadır. Ancak GSM aygıtı sahibi herhangi bir kişi bunu kullanabilir. Hizmetler, özellikle aşağıdaki kullanıcı türleri içindir:

- Ürünlerinin reklamını yapmak isteyen farklı satış kuruluşları
- Bir mesajı kişilere iletmek isteyen farklı sivil toplum kuruluşları/ sosyal kuruluşlar
- Bölgesel dilde SMS kullanan kişilerden oy arayan politik partiler
- ATM kullanıcılarını her tür/belirli işlemler konusunda bilgilendirmek isteyen bankalar.

Bu çalışmada, SMS/MMS gönderebilen, java uygulamaları destekleyen GSM/GPRS modem kullanılmıştır. SMS göndermek için JSMS API, bilgisayarla modem arasında iletişim için Java Communication API kullanılarak demo bir arayüz geliştirilmiştir. Bu arayüz ile yapılan işlemler:

- Telefon Rehberinin görüntülenmesi
- Mesaj şablonu oluşturulması ve görüntülenmesi
- Yeni Üye alımı
- Profil gösterimi ve güncellenmesi
- Belirtilen telefon numarasına SMS gönderimi

## 2. GSM/GPRS Modem Üzerinden SMS Gönderilmesi İçin Kullanılan Araçlar, Teknolojiler ve Web Servisleri

Günümüzde cep telefonları/bilgisayarları, taşınabilir dijital vb. cihazların kullanımı arttıkça mobilite üzerinde ki uygulama çeşitliliği de artmaktadır. Wap, gprs ve yeni nesil mobil iletişimler olan 3G/4G ile mobil cihazların internet erişiminin de yaygın kullanılmasıyla, mobil ve gsm cihazlar üzerinde birçok sektöre yönelik uygulama geliştirme senaryoları da artmış durumdadır.

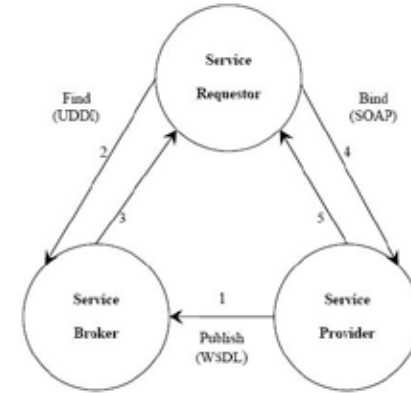
Mobil cihazların kaynakları kısıtlı olduğu için mobil cihazlarda standalone uygulamaları geliştirmek yerine web servisleri ve yazılım teknolojileri ile haberleşen uygulamalar geliştirmek daha mantıklıdır. Web servisleri istemcinin platformundan bağımsız olduğu için tüm taşınabilir cihazlar için ortak bir arayüz ya da servis yaratılabilir. Bu sebeplerden dolayı web servislerinin ve yazılımların gsm ya da mobil uygulamaları üzerinde ki önemi büyüktür. SMS uygulamasının geliştirilmesinde aşağıdaki teknolojiler ve araçlar kullanılmıştır:

1. İşletim Sistemi: Windos XP/Vista ve Linux
2. Yazılım Teknolojileri: Java, UML, J2SE 1.4+, Java Communication API, JSMS API, POI API'lar, XML, web hizmetleri, Hizmet Odaklı Mimari (SOA)

3. Araçlar: AD/ROSE/RSA/Eclipse/WSAD/ WebSphere Portal, WAS/WAS CE, DB2 Express-'C' ya da DB2 UDB

### 2.1. Web Servisleri

Network üzerinde iletişim içinde olan bilgisayarların beraber çalışmalarını desteklemek amacıyla dizayn edilmiş yazılım sistemidir. Kendine ait bir formata göre tanımlanır (özellikle WSDL). Değişik sistemler bu tanımlanmış formata göre hazırlanmış XML formatında, genellikle HTTP ile taşınan ve buna bağlı olarak diğer web standartlarında kullanan SOAP mesajları ile iletişim sağlarlar.



Şekil 1. Web servisi Çalışma Yapısı

Web Servis yapısı 3 bileşenden oluşur. "Service requestor", "service broker" ve "service provider". Web servisi çalışma mantığı şu şekildedir: Service provider ilk olarak web servisi yayınlar. Yayınlama işleminde service provider web servisin tanımını WSDL standartını kullanarak service brokera verir. Web servis yayımlandıktan sonra bu web servisini kullanmak isteyen uygulamalar yani clientlar UDDI servisini kullanarak web servisi bulur. Service broker web servis hakkındaki bilgileri tekrardan UDDI servisinin white,yellow ve green pages olarak adlandırılan bileşenleri ile istemciye iletir. İstemci web servisi yayınladığını, web servisi kullanım şeklini ve bağlantı adresini, web servisi metodlarının tanımlama-

ları ve parametre bilgilerini elde etmiş olur. Bu adımdan sonra istemci web servis ile SOAP standartını kullanarak metod çağırımı yapar. İstemciden gelen SOAP mesajına göre servis provider SOAP mesajı ile istemcinin çağırdığı metodun response'unu döner.

### 2.2. JAVA

Bu bildiride sunulan ve Java programlama dili kullanılarak yazılmış olan "GSM/GPRS cihazlar üzerinden çok dilli SMS/MMS uygulaması"nın özellikleri: Unix, Machintosh, Linux, Windows XP/Vista veya herhangi bir 32/64 bit makinede hiç değiştirilmeden kullanılabilmesi, platform bağımsız olacak şekilde çalışması, internete bağlanmadan sms/mms atabilmesi, network üzerinden kullanılabilmesi, uygulama içerisinde java dilinde yazılmış bir sms server olması, dinamik web arayüzünün bulunması vb. şeklinde sıralanabilir. Java programlama dilini çok önemli yapan, uygulamaya bu özellikleri katmasıdır. Yazılan Java programlarının grafikleri "WWW" sayfalarının programlama dili olan HTML ile aktarılmıştır. Uygulamada HTML-java programlarını birlikte kullanmak ve java programlarını gerçek zamanda WWW sayfalarında göstermek için de java prog. dili kullanılmıştır.

### 2.3. JSP (Java Servlet Pages)

Web uygulamaları oluşturmak için kullanılabilen ve dinamik içerik oluşturan birçok uygulama bulunmasına karşın bugün bu iş için en çok dikkat çeken teknoloji Java Server Pages teknolojisi. JSP diğer teknolojilerden farklı olarak çapraz platform ve çapraz uygulama sunucusu imkanlarından faydalanmaktadır. JSP sayfaları genellikle:

- Statik HTML ve XML bileşenlerinden
- Özel JSP etiketlerinden
- Opsiyonel olarak scriptlet adı verilen Java programlama dili kod parçacıklarından oluşmaktadır.

JSP spesifikasyonu Java Servlet API üzerine kurulmuş bir uzantıdır fakat Servlet ve JSP teknolojileri arasında belirgin farklar bulunmaktadır. Uygulamalarda programlama profesyonelliği gerektiren Servlet'lerin tersine, JSP daha geniş bir uygulama programcısı kitlesine hitap etmektedir. Sadece geliştiriciler tarafından kullanılmakla kalmayıp aynı zamanda web tasarımcıları tarafından da kullanılabilmekte ve böylelikle uygulama geliştirme yaşam döngüsünde daha etkili bir rol oynamaktadır. JSP'nin diğer bir avantajı teknoloji tarafından sunulan içeriğin prezentasyon tarafından ayrılmasıdır, çünkü JSP, Java Beans bileşen teknolojisi ve EJB teknolojisine dayalı yeniden kullanılabilir bileşenler içermektedir.

#### 2.4. SOA (Service Oriented Architecture)

SOA (Hizmet Tabanlı Mimari), yazılım geliştirme sürecinde ilk başlarda analiz yaparken ortaya çıkan "iş senaryolarının" ayrı birimler olarak ele alınması ve kendi başına var olabilecek hizmetler olarak tasarlanması şeklinde yorumlanabilir. Her hizmet kendi başına bir iş halleder. Nesne Yönelimli Analiz metodu olarak ne kullanırsanız kullanın (Shlaer-Mellor, Hatley-Pirbhai, UML vs.) sonuçta elinizde bir kaç katmana yayılmış hizmetler olacaktır. Veritabanından, grafik arabirimine (sunum katmanı) kadar uzanan bu katmanlar birbirleri arasında veri alışverişi yaparak istenilen operasyonu başarmaya çalışır. SOA mimarisi ile tasarlanmış bir uygulamada bakım ve onarım işleri daha ucuza mal olur. Arayüzlere dokunmadıkça ve giriş çıkış veri formatını değiştirmedikçe içeride her türlü değişiklik yapılabilir. Ayrıca SOA ile tekrar kullanım artırılır ki bu da tekrar eden işlemler için aynı programın tekrar tekrar yazılmasını ortadan kaldırır.

#### 2.5. SOAP

SOAP istemci ve web service arasında HTTP protokolünü kullanarak XML tabanlı veri alışverişini sağlayan standarttır. SOAP sayesinde uygulamadan ve platformdan bağımsız veri alışverişi mümkündür. SOAP'ın temel olarak

4 elemanı vardır. Bunlar; Envelope, Header, Body ve Fault. Örnek bir SOAP mesajı aşağıdaki gibidir:

```
<?xml version="1.0"?>
<soap:Envelope
xmlns:soap="http://www.
w3.org/2001/12/soap-envelope"
soap:encodingStyle="http://www.
w3.org/2001/12/soap-encoding">
<soap:Header>
...
</soap:Header>
<soap:Body>
...
<soap:Fault>
...
</soap:Fault>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
```

#### SOAP mesajındaki temel elemanlar :

- Envelope elemanı SOAP mesajının root elemanıdır. Envelope elemanı ile başlayan xml dökümanlarının SOAP mesajı olduğu anlaşılır. SOAP mesajında envelope elemanının bulunması zorunludur.
- Header elemanı uygulamaya özgü bilgileri tutabileceğimiz yerdir. Örneğin istemci ip'si, uygulamanın tanımı burada tutulabilir. Header elemanının kullanımı zorunlu değildir. Fakat kullanıldığında envelope elemanının ilk child elemanı olarak yazılmalıdır.
- Body elemanı SOAP mesajlarında web servislerin fonksiyon isimlerinin, parametrelerinin ve geri dönüş değerlerinin tutulduğu kısımdır. SOAP mesajında body elemanı bulunması zorunludur.
- Fault elemanı SOAP mesajında body elemanının child elemanı olarak bulunmalıdır. Fault elemanı faultcode (hata kodu), faultstring (hatanın açıklaması), faultfactor (hatanın kim tarafından gerçekleştiği) ve detail (uygulamaya özel hata detayı) gibi child elemanlara sahiptir.

#### 2.6. DB2 Express-C

DB2 Express-C, IBM ailesinin bir ürünüdür. Güçlü yönetsel araçlarıyla ilişkileri ve XML dataları saklayan bir veri tabanıdır. DB2 komut satırından veya GUI'den yönetilebilir. Komut satırı arayüzü ürün hakkında daha fazla bilgi ihtiyacı doğurur fakat daha kolay yazılıp işler hale getirilebilir. GUI, çoklu platformlu bir Java istemcisidir ve kullanıcılar için çeşitli sihirbazlar içerir. DB2, SQL ve XQuery destekler. DB2 XML datası XML olarak kaydedildiğinde (benzeri bir data veya CLOB datası olarak değil) XML data stoklamasına, XQuery'e erişim için uygundur.

#### 2.7. XML

XML, Kişilerin kendi sistemlerini oluşturabilecekleri, kendi etiketlerini tanımlayarak çok daha rahat, etkin programlama yapabilecekleri, belirlenen etiketleri kendi yapıları içerisinde standardize edebilecekleri esnek, genişleyebilir ve kolay uygulanabilir bir meta dildir.

Çok farklı tipteki verileri orjinal formatlarında tek bir havuzda tutabilen XML, bilgiye hızlı, kolay ve ortamdan bağımsız olarak erişebilme imkanı sunar. Günlük yaşantımızda kullanmakta olduğumuz verilerin %80'ini oluşturan ve "unstructured" olma özellikleri nedeniyle kendi buldukları medya dışında veri özelliklerini koruyamayan (kelime işlem, elektronik tablo çıktıları, PDF dokümanları, ses, resim vb) farklı tipteki verilerin, oryantasyona gerek duymadan hiyerarşik bir yapıda kullanılabilmelerine olanak vermekte ve bu verilerin hızlı bir şekilde sorgulanabilmelerini sağlamaktadır. Öncelikle veri transferinin kolaylaşmasını ve verinin içerik bilgisiyle saklanabilmesini hedefleyen XML, içerik ve sunum bilgilerini birbirinden ayırır. Bu özelliği ile de HTML'den farklılaşır. Kısaca;

- XML bir belgenin yapısını ve görünümünü tanımlamak için kullanılan uluslararası bir standarttır.
- XML text tabanlı markup dilidir ve data alışverişinde kullanılan bir standarttır

- XML bilginin yapısını tanımlamak için kullanılan, webte bilgi alışverişi için kullanılan standard bir teknolojidir.
- XML hem bir teknolojidir hem de bir dildir
- XML dil olarak markup dil'leri yaratmaya yarar.

#### Örnek bir xml dökümanı şöyledir:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<mail>
<to>Tove</to>
<from>Jani</from>
<heading>Reminder</heading>
<body>Akademik Bilisim!</body>
</mail>
```

XML dökümanında ilk satır bildirim satırıdır. İlk satırdaki "version 1.0" xml dökümanın versiyonunu, "encoding" ise hangi karakter setinin kullanıldığını belirtir. <mail> xml dökümanının root elemanıdır. <to>, <from>, <heading> ve <body> elemanları child elemanlar olarak adlandırılırlar.

Web servisleri veri gönderim ve alımlarını xml formatında yapar. Bu durum web servis ve istemci arasında platform bağımsızlığını sağlayan faktörlerden biridir.

#### 2.8. WSDL

WSDL (Web Service Definition Language) bir web servisini XML formatında tanımlamaya yarayan bir standarttır. WSDL bir web servisin lokasyonunu ve metodlarının tanımlamasını yapar. WSDL dökümanı dört elemandan oluşmaktadır. Bunlar ;

- <portType>: Prosedurel dillerdeki library ve class mantığına benzetilebilir.
- <message>: WSDL dökümanındaki fonksiyonları tanımlamada kullanılır.
- <types>: Web servisi tarafından kullanılan veri tiplerini tanımlamada kullanılır. WSDL types elemanı içinde verinin string, int veya double gibi türünü belirten kısımlar mevcuttur.

- <binding>: binding elemanı her bir port için mesaj ve protokol bilgilerini içerir.

Herhangi bir web servisinin wsdl dökümanına ulaşmak için web servis adresinin sonunda “?wsdl” eklenir. Örneğin “http://localhost/ForWsd/Service.asmx?wsdl” şeklinde yazıldığında web servis için oluşturulan xml formatındaki wsdl bilgisine ulaşılır.

## 2.9. JSMS API

SMS/MMS mesajları göndermek ve almak için yazılmış bir Java API’dir. Özellikleri :

- Seri port aracılığıyla GSM/GPRS modemler ve cep telefonlarıyla bağlantı kurabilir.
- PDU veText modlarında çalışabilir.
- 7/8 bit ve Unicode mesaj ile çalışabilir.
- Multipart mesajları alıp gönderebilir.
- Senkron ve asenkron olarak mesaj gönderme ve alma yapılabilir.

## 2.10. Java Communications API

Java Communications API, printer, scanner, video kamerası, robot, telefon, ışık düğmesi, data/fax modem gibi ikincil parçaların yönetimi için imkanlar sunar. Seri (RS232/434, COM) ve paralel (printer, LPT) portların ikisini de destekler. Seri port, modemlerde ve yazıcılarda; paralel port yazıcılarda, bazen (PC makineler için) zip sürücülerde ve diğer çevre birimlerinde kullanılır. Java Communications Api kullanabilmek için öncelikle Java Communications Library indirilir ve kurulumu yapılır.

## 2.11. GSM/GPRS Modem

GSM modem kablosuz modemdir ve GSM kablosuz ağlarında haberleşir. Dial-up modemler gibi düşünülebilir. Ana özelliği datayı radyo dalgalarıyla göndermesidir. GSM modemler harici bir araç olarak bilgisayara seri kablo ya da USB kablo kullanılarak bağlanırlar. Cep telefonları gibi sim karta ihtiyaçları vardır. Bilgisayarlar bu modemleri kontrol edebilmek için AT komutlarını kullanırlar. GSM modemlerde standart AT komutlarının yanında genişletilmiş

AT komut seti tanımlanmıştır. GSM modemlerin sahip oldukları genişletilmiş AT komut seti ile şu işlemler yapılabilir:

- SMS/MMS mesajları okuma, silme, yazma, mesaj gönderme,
- Batarya durumlarını görme,
- Telefon defterinde okuma, arama yapma, telefon defterine yazma işlemleri yapma.

GSM modem kullanarak mesaj gönderirken, mesaj gönderme hızı oldukça düşüktür. Dakika başına 6-10 arası mesaj gönderilebilir. Performans GSM modemin bilgisayara bağlanma şekliyle alakalı değildir (seri kablo, bluetooth ya da kızılötesi erişimi). Hızı etkileyen faktör kablosuz ağdaki aktarım hızıdır.

GPRS Modem ise data gönderiminde GPRS teknolojisini kullanır. GSM modemlere göre avantajı veri aktarım hızının daha yüksek olmasıdır. SMS mesajları GPRS kullanılarak gönderilirse dakika başına 30 mesaj gönderilebilir. Bu oran GSM modemlere göre çok daha iyi olmasına karşın, bazı operatörler GPRS üzerinden güvenlik sebebiyle mesaj gönderme/alma işlemlerinin yapılmasına izin vermezler.

Bilgisayardan SMS gönderilmesi/alınması olayında cep telefonu kullanımından çok GSM/GPRS modemlerin kullanılması tavsiye edilir. Çünkü cep telefonlarında bazı kısıtlamalar mevcuttur. Örneğin;

- Bazı cep telefonu modellerinde multi-part mesajların yani 140 byte’ı geçen mesajların gönderilmesine/alınmasına izin verilmez.
- Birçok cep telefonu MMS mesajı göndermeye izin vermez.
- Genişletilmiş AT komut setine sahip olmayabilir. Dolayısıyla istenilen komutlar çalıştırılmayabilir.

SMS mesajları GSM modem aracılığıyla gönderilirken bazı hatalar alınabilir. Bunlar mesajın iletilmediği anlamına gelirler.

## 2.12. Veritabanı Kod Üreticisi Modülü

Veritabanı işlemlerinde en çok sıkıntı çekilen nokta “Insert”, “Update”, “Select” gibi sorguların devamlı tekrarlanması ve kodun içinde aynı işlemin defalarca yapılıyor olmasıdır. Uygulamada bu sorunu aşmak için Database Code Generator adında bir modül düşünülmüş ve tasarlanmıştır. Tasarlanan bu modülün amacı devamlı aynı sorguları yazmak yerine sorgu için gerekli parametreleri alarak sorguyu otomatik oluşturmaktır. Bu sayede gerekli olan veritabanı işlemlerinin yükü programcılar için azalacak ve işlemler tek bir elden tamamlanabilecektir. Bir diğer nokta ise Database Code Generator, sorgu karmaşasının önüne geçecek ve sorgular tek bir modül tarafından üretildiği için sorgular arasındaki tutarsızlığın önüne geçilecektir.

## 3. Modülün/Arayüzün Gerçeklenmesi

Çok kapsamlı bir uygulamada yer alması, GSM/GPRS üzerinden RFID etiketli nesnelere takip etmek için hazırlanan bir projede ara modül olarak kullanılması nedeniyle bu bildiride çok detaya girmeden sunulan ve şu ana kadar arayüzün büyük bir kısmı tamamlanan bu uygulamada kullanılan programlama dili JAVA’dır. Uygulama için 6 adet Java Sınıfı oluşturulmuştur. Ayrıca uygulamanın testi için de 1 tane java programı yazılmıştır.

Modülün son hali “Insert” ve “select” sorgularını başarılı bir şekilde yapabilmektedir. Detaylı “select” sorguları için kullanıcı “where” koşulu da tanımlayabilmektedir. Modülün temel yaptığı işlemler kısaca:

- Veritabanı ile bağlantı açılması
- Veritabanında kullanıcıdan aldığı parametrelerle Select sorgusu çalıştırması
- Select sorgusu için where koşulu tanımlanmasına imkan vermesi
- Update sorgularını çalıştırması
- Insert/Delete sorgularını çalıştırması
- Esnek bir yapıya sahip olması
- Kullanıcının istediği sorguyu rahatça oluşturmasını sağlaması

## Modül için tasarlanan sınıflar:

- Columns.Java, DB2.java,
- Db2Transaction.java,
- InsertDataValues.java,
- UpdateDataValues.java,
- WhereConditions.java dır.

## Öngereksinimler:

- JSMS API
- SUN JDK 1.5 yada sonraki sürümleri
- Java Communication Library.
- Apache log4j (loglama yapmak için)
- Apache Jakarta Commons-NET.
- JavaMail
- Java Activation Framework (JAF)

## 3.1 Bilgisayardan Cep Telefonuna Mesaj Gönderme

Genel olarak bir bilgisayardan cep telefonuna mesaj göndermenin iki yolu vardır.

a. Bilgisayar ile GSM/GPRS modem arasında bir bağlantı kurulur. Bu bağlantı üzerinden farklı yazılım teknolojilerini ve AT komutlarını kullanarak cep telefonuna komut verilir ve mesaj gönderilmesi sağlanır. Bu yol bildiride yapılan çalışmadır.

b. Bilgisayardan SMS merkezine ya da SMS servisi sağlayıcısına bağlanılarak, belirli protokollerle arayüzden mesaj gönderilmesi sağlanır. Bu kısım internete bağlanarak SMS gönderme işlemi yapar.

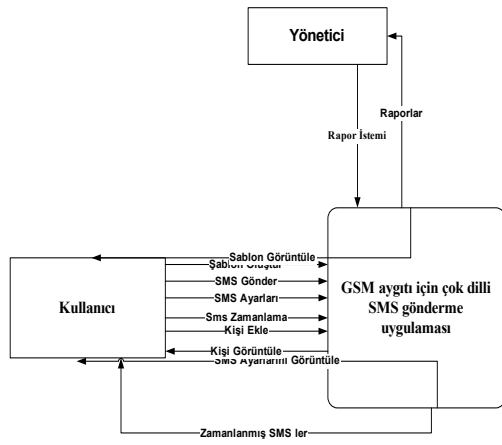
### 3.1.1 GSM/GPRS Modem Kullanarak Bilgisayardan Cep Telefonuna Mesaj Gönderme

GSM/GPRS modemler kablosuz ağlarda çalışan cihazlardır. Birçok cep telefonu kablosuz modem olarak da kullanılabilir. Cep telefonlarının GSM modem gibi kullanılmasında bazı sınırlamalar vardır. Mesaj gönderebilmek için bir sim kartın modem ya da cep telefonu aracılığıyla bilgisayara bağlı olması gerekir. Bağlantı USB, Bluetooth ya da kızılötesi bağlantısı şeklinde yapılabilir. Bu GSM/GPRS modemin özelliklerine göre değişebilir.

**AT Komutları:** GSM/GPRS modem ile bilgisayar arasında bağlantı kurulduktan sonra yapılması gereken, komutlar göndererek bağlantının test edilmesidir. Bu komut topluluğuna AT komutları denir. GSM modemler, dial-up modemlerde olduğu gibi iletişim için AT komutlarını kullanır. Bazı GSM modemler, standart AT komutlarının yanında genişletilmiş AT komutlarını da destekler. Bu komutlar, GSM standardında tanımlanmıştır. Genişletilmiş AT komutları ile SMS mesajı okuma/yazma/silme, sinyal gücünü ölçme, adres defterinden okuma/yazma/silme gibi birçok işlem gerçekleştirilebilir. Kullanılan bazı AT komutları aşağıdadır:

- AT+CPBF: Rehberde Arama Yapma
- AT+CPBR: Adres Defterinin okutulması
- AT+CPBW: Rehberde numara ekleme
- AT+CMGF: Mesajın formatını belirle
- AT+CMGL: Mesajları listele

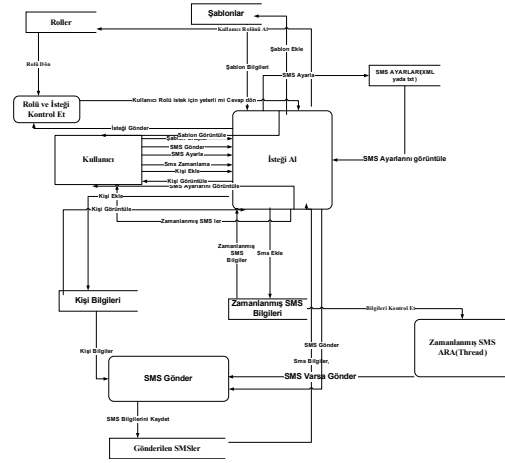
PC'ye bağlı bir GSM modeme AT komutları göndermek için terminal (Microsoft Windows işletim sistemi üzerindeki HyperTerminal programı) programı kullanılabilir. Terminal programı, yazılan komutları modeme gönderir ve modemden gelen cevapları da ekranda gösterir.



Şekil 2. Context Diagram

Nesnelerin çok uzak mesafelerden otomatik takibinde kullanılacak modül olan, "GSM/GPRS aygıtları için çok yönlü SMS gönderme uygulaması"na ait tasarım ve proje akışının belirtildiği, mimarisinin çıkarıldığı diyagramlar aşağıda sunulmuştur.

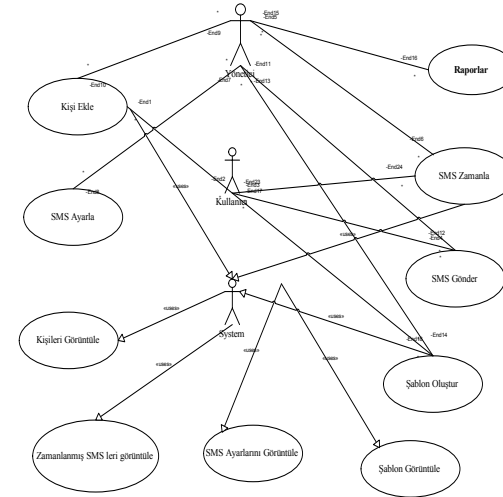
Şekil 2, programın genel hatlarıyla hangi işlemlere sahip olduğunu gösterir. Müşteriler, firma/kurum çalışanları gibi kullanıcıların kullanabileceği işlemleri belirtir.



Şekil 3. Level 1 Diagram

Level 1 diagram Context diagramın açılmış halidir. Burada programın kullanacağı genel işlemler daha detaylı açıklanır. Ayrıca programın kullanacağı Data Store'lar belirlenir. Bu sayede veritabanı tasarımına da ışık tutar. Diagramda görülen "Kişi Bilgileri", "Gönderilen SMS'ler" gibi bölümler birer "DataStore"dur. "SmsGönder", "Zamanlanmış SMS Ara" gibi bölümler ise "processlerdir".

Şekil 4'teki diagram projenin her bir prosesini ayrıntılandırmak için çizilmiştir. Diagram sayesinde processler ve onları kullanacak kullanıcılar belirtilir. Her bir process detaylandırılarak işlemler daha detaylı gösterilmiştir.



Şekil 4. Use Case

#### 4. Sonuç

Bu çalışmada, mesaj gönderebilmek için java tabanlı class yapıları yazılmış ve internete bağlanmadan AT (Awake Telephony) komutlarını kullanan altyapı ile GSM/GPRS cihazları üzerinden çok dilli mesaj gönderme işlemi gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda kullanılan farklı yazılım teknolojileri sayesinde SMS/MMS gönderen bir arayüz tasarlanmıştır. Arayüzde istenilen numaraya istenilen mesaj kolaylıkla gönderilebilmektedir. Bu uygulama genel hatlarıyla aşağıdaki işlevsel ihtiyaçları gerçekleştirmektedir:

1. Kişisel bilgisayarlarla veri değiş tokuşu yapabilen, veri kablosu, kızılötesi, Bluetooth vb. kişisel bilgisayar arabirimine sahip bir GSM/GPRS aygıtı üzerinden SMS göndermek.
2. İngilizce mesajları SMS metni biçiminde sunmakta ve diğer bölgesel dillerdeki mesajlar, GUI tarafından sunulan bir Unicode Editor tarafından oluşturulmaktadır ve bir Resim Mesajı biçiminde gönderilmektedir.
3. Mesaj gönderme geçmişinin günlüğü tutulmaktadır.

4. DB2 veritabanında kişileri Metin ve Excel formatından içe ve dışa aktarma olanağına sahiptir.
5. İleride kullanmak üzere İngilizce ya da diğer dillerde mesaj şablonu oluşturma yöntemleri sağlamaktadır.
6. İleri tarihli SMS zamanlama olanağı sağlamaktadır.
7. Tek bir tıklatmada, seçilen birden fazla kullanıcıya SMS gönderilebilir.
8. Kişiler üzerinde hem ad kalıbına hem de Telefon numarasına göre gezinmek için güçlü bir arama olanağı sağlamaktadır.
9. Uygulama, yöneticiye "Rol Oluşturma" olanağını sağlamaktadır. Böylece yönetici, seçili özellikleri içeren roller tasarlayabilir, sonra bu rollerle eşleştirme yoluyla kullanıcıya yetki verebilir.
10. Aynı uygulama, aynı kullanıcılar için, web uygulaması aracılığıyla uzak makinedeki web tarayıcısı üzerinden erişilebilir.

#### 5. Kaynaklar

- [1] Mullner, R., Ball, C.F., Ivanov, K., Treml, F., Spring, G., "Quality of service in GPRS/EDGE mobile radio networks", Vehicular Technology Conference, 2004. VTC 2004-Spring. 2004 IEEE 59th Volume 5, pp. 2507-2511, 2004
- [2] Pribylov, V.P., Rezvan, I.I., "On the way to 3G networks: the GPRS/EDGE concept", Microwave Electronics: Measurements, Identification, Applications, MEMIA 2003. Proceedings of the 4th IEEE-Russia Conference, pp. 87-98, 2003
- [3] Chen, A.C., "Overview of code division on multiple access technology for wireless communications", Industrial Electronics Society, IECON '98. Proceedings of the 24th Annual Conference of the IEEE, pp. T15 - T24 vol.1, 1998

- [4] Sierra K., Bert B., “Head First Java, 2nd Edition”, O’Reilly Media Inc., USA, ISBN:0596009208, 2005
- [5] Deitel H. M., Deitel P. J., “Java How to Program, 7th Edition”, Prentice Hall, 2006
- [6] Downey T., “Web Development with Java: Using Hibernate, JSPs and Servlets”, Springer Publishing, London, ISBN:978-1-84628-862-3, 2007
- [7] Brown S., Dalton S., Jepp D., Johnson D., Li S., Raible M., “Pro JSP 2, Fourth Edition (Expert’s Voice in Java)”, Apress Publishing, Berkeley, ISBN: 1-59059-513-0, 2005
- [8] Chong R. F., Wang X., Dang M., Snow D. R., “Understanding DB2(R): Learning Visually with Examples (2nd Edition)”, IBM Press, Indianapolis, ISBN-13: 978-0-13-158018-3, 2007
- [9] Allen G., “Beginning DB2: From Novice to Professional”, Apress Publishing, Berkeley, ISBN13: 978-1-59059-942-6, 2008,
- [10] D. Chamberlin, “A Complete Guide to DB2 Universal Database (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)”, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN-13: 9781558604827, 1998.

## Akıllı Radyo Ağlarında Kapasite Planlama

**Derya Çavdar, H.Birkan Yılmaz, Tuna Tuğcu, Fatih Alagöz**

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul  
derya.cavdar@boun.edu.tr, yilmhuse@boun.edu.tr, tugcu@boun.edu.tr, alagoz@boun.edu.tr

**Özet:** Akıllı radyo kablosuz iletişim teknolojilerinde yeni bir açılıma öncülük etmektedir. Akıllı radyo ağları doğası gereği sonsuz öncelikli düzenceye sahiptir. Bu nedenle her kaynağın hücre bazlı olarak takip edilmesi zorunludur. Bu çalışmada altyapı destekli akıllı radyo mimarisi için tektürel ve çoktürel trafik senaryoları altında, çok hücreli ortamda performansı incelenmiştir. Performans ölçütleri olarak, birincil ve ikincil kullanıcılar için bloke olma ve bağlantı kopması olasılıkları, ikincil kullanıcılar için ayrıca zorunlu sonlandırma ve zorunlu frekans değiştirme olasılıkları incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Akıllı Radyo, Kapasite Planlama, Hücresel Ağlar.

### 1. Giriş

Günümüz spektrum dağıtımı sabit frekans atama stratejisine dayanmaktadır. Frekans bantları belli kullanıcılara ya da kablosuz sistemlere tahsis edilip sadece o teknolojinin o bantta çalışmasına izin verilmektedir. Öncelikle sabit frekans atama spektrum yokluğuna ve spektrumun verimsiz olarak kullanılmasına neden olmaktadır.

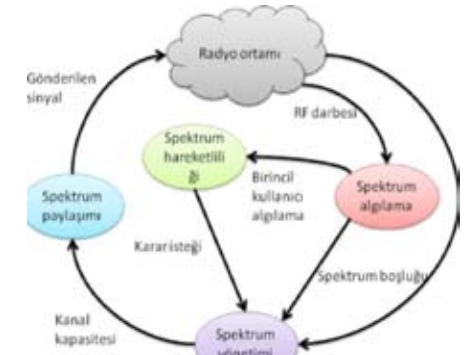
FCC’ye göre, spektrumun birçok sabit kısmı az kullanılırken bazı spektrum bantları çok fazla kullanılmaktadır ve yüksek sinyal girişimine maruz kalmaktadır [1]. İkinci olarak yeni kablosuz uygulamalar ve sistemler için frekans bandı yetersizliğine neden olmaktadır. Bu nedenler dinamik spektrum erişimini tetiklemektedir. Bunun sonucu olarak akıllı radyo teknolojisi önerilmiştir. Spektrumun zaman ve mekânsal olarak kullanılmayan kısımlarına spektrum boşluğu denilmektedir. Birincil Kullanıcılar (BK) lisanslı kullanıcılar, frekans sahipleri iken İkincil Kullanıcılar (İK) akıllı radyo sistemi kullananlar, spektruma dinamik olarak erişen kullanıcılardır.

Akıllı radyo [2] GNKS ve DSE için mümkün kılacak ana teknoloji olarak düşünülmektedir. Akıllı Radyo Hareketli Uçbirimi (AkHU), Yazılım Tabanlı Telsiz (YTT) fiziksel platformu

üzerinde çalışan akıllı ve kablosuz haberleşme cihazı olarak tanımlanmıştır [3]. AkHU çevresindeki spektrumla ilgili bilgiyi radyo ortamından anlayıp öğrenebilmektedir ve fiziksel radyo parametrelerini değişen spektrum şartlarına göre ayarlayabilmektedir ([4], [5]).

### 2. Akıllı Döngü

Akıllı radyonun çalışma mekanizması Mitola tarafından akıllı döngü ile açıklanmıştır[1]. Şekil 1: Akıllı Döngü’de görüldüğü gibi akıllı döngünün 4 ana fazı vardır.



Şekil 1: Akıllı Döngü

**Spektrum Algılama:** Akıllı radyonun fiziksel katmanı radyo spektrumu hakkında bilgi edinir ve frekanslar arası boşlukları göz-

lemler. Spektrum algılama ile akıllı radyolar BK'lerle sinyal girişimi olmadan lisanslı bantlara girebilmektedir.

**Spektrum Yönetimi:** Spektrumdaki frekans boşlukları sinyal girişimi, sinyal yol kaybı, kablosuz link hata oranı, link katmanı gecikme zamanı ve beklenen BK aktivitesi açısından incelenir. Akıllı radyo en iyi kanalı analiz edilen bantlar arasından servis kalitesini göz önünde bulundurarak kendi ihtiyaçlarına göre seçer.

**Spektrum Hareketliliği:** Değişen radyo ortamı, BK aktivitesi veya İK'nin hareketinden dolayı akıllı radyo kullanılan spektrum bandı ve teknoloji değiştirmesi yapabilir ve haberleşmeye elde edilen yeni frekans üzerinden devam edebilir.

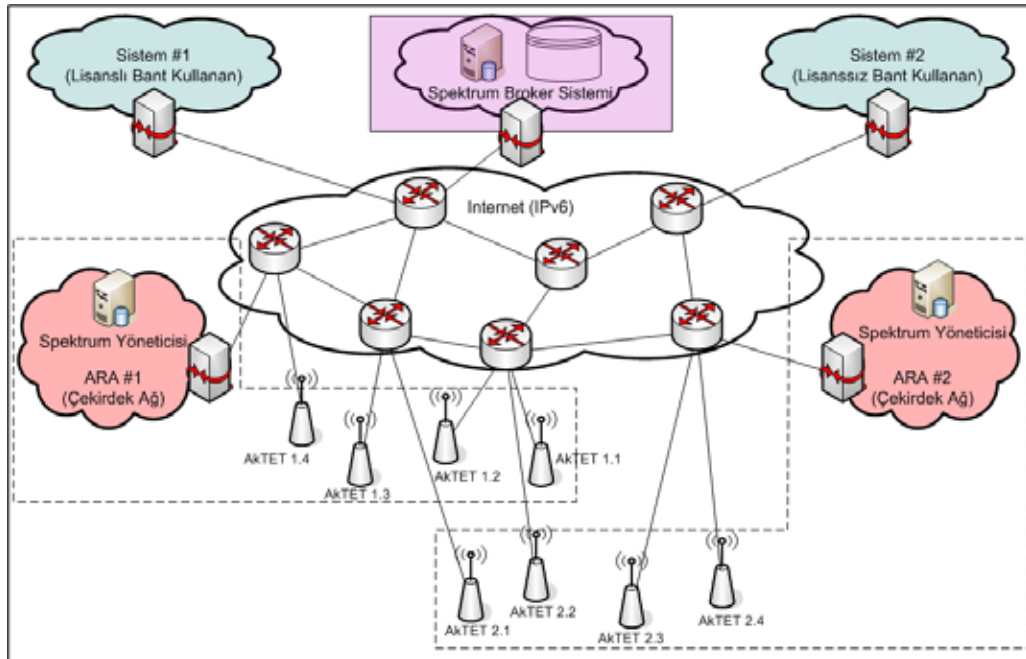
**Spektrum Paylaşımı:** Akıllı radyo spektrumu diğer akıllı radyolarla adil olarak paylaşabilir. Bu sırada tüm akıllı radyoların yarattığı karışımın BK'lere olan toplam etkisinin sınırlı kalmasına dikkat edilmelidir[5].

### 3. Akıllı Radyo Ağ Mimarisi

Bu çalışmada altyapı destekli akıllı radyo ağ mimarisi kullanılmıştır. Kullanılan mimari Şekil 2'de gösterilmektedir. Mimari yapısını sunarken aşağıdaki tanımlamalar kullanılmıştır. Frekans Sahibi (FS), spektrum kullanımını düzenlemekle görevli kurumla (Türkiye'de Telekomünikasyon Kurumu) yaptığı uzun süreli bir anlaşma sonucu tahsis edilen spektrum bandını kullanma hakkına sahip kurum veya kuruluştur. Akıllı Radyo Servis Sağlayıcısı (ARSS) akıllı radyo servisi sunan ve kullanıcıları olan operatör kuruluştur. ARSS tarafından kurulan Spektrum Brokeri (SB) spektrum bantlarının aracılığı yapan elemandır. Yine ARSS ağında bulunan Akıllı Radyo Telsiz Erişim Terminali (AKTET) akıllı radyo kullanıcıları ile ARSS arasında geçiş elemanıdır [6].

### 4. Kapasite Planlama

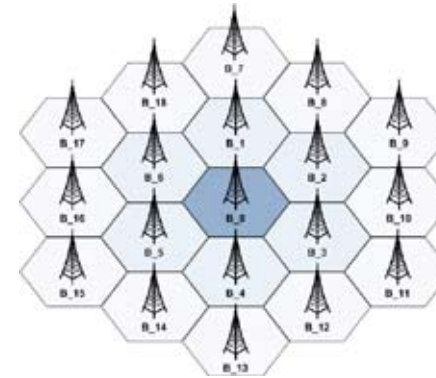
Kapasite planlama probleminin amacı belli bir alanda servis sağlayıcının ihtiyaçlarını karşı-



Şekil 2: Akıllı radyo mimarisi

layacak kadar kapasitenin verilebilmesidir. Yoğun bir hücrenin olması durumunda bu hücredeki yoğun trafiğin etkisi komşu hücelere de yansımaktadır. Yoğunluktan etkilenen ve etkilenmeyen hücreler arasında ciddi bir kalite ve performans farkı oluşmaktadır. Bu yoğunluğun çoktörel trafiğin etkileri hücrelerin hoptama uzaklığı ile üstel olarak azalmaktadır.

Simülasyonlar için kullanılan topoloji Şekil 3'de gösterilmiştir. Eğer elimizdeki kapasite kaynağı trafik dağılımlarına bakılmaksızın eşit olarak hücelere dağıtılsa Tablo 1'de görülen performans farklılıkları gözlemlenmektedir. Bu makalede hücrelerde sağlanan servis kalitesi arasındaki farklılıkları azaltmak amacıyla 2 algoritma önerilmiştir.



Şekil 3: Topoloji

	Hop #0	Hop #1	Hop #2
İkincil kullanıcının düşme olasılığı	0.2248	0.1694	0.0151
İkincil kullanıcının bloklenme olasılığı	0.2095	0.1355	0.0171

Tablo 1 : Yoğun hücrenin etkisi

EA : Eşit atama metodu ile tüm hücelere eşit sayıda frekans atama

YHA : Yük ve Hoptama uzaklığı tabanlı atama ile  $K_i$  ile doğru orantılı olarak kapasite atama.

Aşağıdaki denklemde yoğun hücreye olan hoptama uzaklığı  $n_i$  ile  $1/\mu_{hold}$  zamanda beklenen bağlantı isteği sayısı ise  $p_i^{pri}$  ile gösterilmiştir.

$$K_i = \frac{\left( \frac{\rho_i^{pri} + \rho_i^{sec}}{\rho_{max}^{pri} + \rho_{max}^{sec}} \right)^{n_i}}{\sum_{j=0}^n \left( \frac{\rho_i^{pri} + \rho_i^{sec}}{\rho_{max}^{pri} + \rho_{max}^{sec}} \right)^{n_j}}$$

OYHA : OrtalamalıYük ve Hoptama uzaklığı tabanlı atama ( $\varphi_i$  ile doğru orantılı olarak kapasite atama.

$$\varphi_i = \alpha \bar{K}(n_i) + (1 - \alpha) \bar{K}(0)$$

Ortalamalı Yük ve Hoptama uzaklığı tabanlı atama yük ve Hoptama uzaklığı tabanlı atama yöntemine hareketlilik etkisinin de eklenmiş halidir.

### 5. Sonuçlar

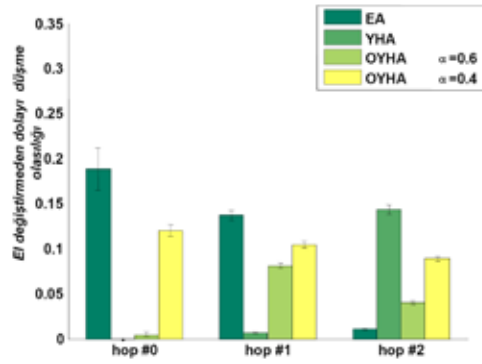
Şekil 3'de belirtilen topolojide hücre yarıçapı 250 m olup, ortalama bağlantı süresi 750s'dir. Simülasyon sırasında her hücrede 64 BK ve 64 İK vardır. Normal trafik yoğunluğu olan hücrelerde BK bağlantı isteği saniyede 0.014 iken İK bağlantı isteği ise 0.028'dir, yoğun trafiğe sahip hücrelerde ise hem İK hem BK trafiği bu değerlerin iki katıdır. Simülasyon sırasında spektrum algılama hata oranı %2 olarak belirlenmiştir.

	Hop #0	Hop #1	Hop#2	Toplam frekans sayısı
EA	32	32	32	608
YHA	86	43	22+1	608
OYHA, $\alpha = 0.6$	51	36	29+1	608
OYHA, $\alpha = 0.4$	44	34	30	608

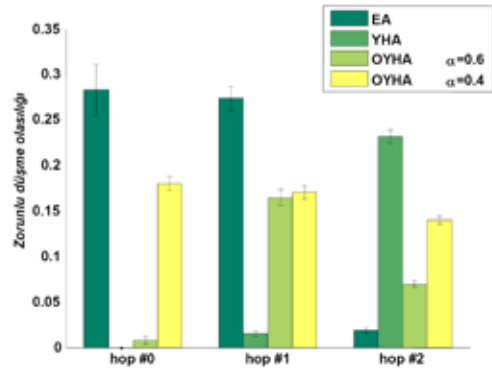
Tablo 2 : Değişik yöntemlerle kapasite atama değerleri

Bu bölümde önerdiğimiz YHA ve OYHA yöntemlerini EA yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Her üç yöntemle yapılan kapasite atamaları Tablo 2'de gösterilmektedir. EA hücrelerde trafik yoğunluğuna bakmaksızın tüm hücelere eşit sayıda kapasite atamaktadır. Bu nedenle EA

yöntemi değişik trafik dağılımı olan sistemlerde kötü sonuçlar vermektedir. Bunu ortadan kaldırmak için hoplama uzaklığını ve hücrelerdeki trafik yoğunluğunu hesaba katan YHA ve OYHA önerilmiştir. Şekil 4 incelendiğinde EA yöntemi ile özellikle yoğun trafik olan hücrelerde yüksek düşme olasılığı gözlemlenirken, hücreler arasında aynı zamanda eşit bir servis kalitesi sağlanamamıştır.



Şekil 4: İkincil kullanıcılarda hücre değiştirmeden dolayı düşme olasılığı ( $v=1.2$  m/s)



Şekil 5: İkincil kullanıcılarda zorunlu frekans değiştirmeden dolayı düşme olasılığı ( $v=1.2$  m/s)

YHA yöntemi yoğun trafik olan hücrelere oldukça büyük kapasiteler atayarak bu hücrelerde çok iyi servis kalitesi sağlamaktadır. Ancak YHA yoğun trafiği olan hücrelere yüksek kapasiteler atarken 2 hoplama uzaklığındaki komşu hücrelerde kapasite azlığı nedeniyle daha el değiştirmeden dolayı düşmelerde daha yüksek ola-

sılıklar gözlemlenmektedir. Ancak OYHA yöntemi ile her iki alfa değeri için de daha dengeli bir dağılım ve servis kalitesi sağlanabilmiştir.

Benzer sonuçlar zorunlu düşmelerde de gözlemlenmektedir. Şekil 5 incelendiğinde EA eşit kapasite atadığı için en kötü performansı gösterirken, YHA EA'ya göre daha düşük zorunlu düşme olasılığı ve daha dengeli bir dağılım sağlamaktadır. En iyi sonuçlar OYHA yöntemi ve  $\alpha=0.4$  ile elde edilmektedir.

## 9. Kaynaklar

[1] FCC. Notice of inquiry, in the matter of additional spectrum for unlicensed below 900mhz and in the 3ghz band. Technical Report 17 FCC Red 25632, ET Docket No. 02-380 2002.

[2] J. Mitola III and G. Maguire Jr, "Cognitive radio: making software radios more personal," Personal Communications, IEEE vol. 6, no. 4, pp. 13-18, 1999.

[3] Jondral, F. K. "Software-defined radio: basics and evolution to cognitive radio," EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking. Vol 5, No 3, pp. 275-283, 2005.

[4] Haykin, S."Cognitive radio: brain-empowered wireless communications," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol 23, No. 2, pp. 201220, 2005.

[5] Akyildiz, I., W. Lee, M. Vuran, and S. Mohanty, "NeXt generation/dynamic spectrum access/cognitive radio wireless networks: A survey", Computer Networks, Vol. 50, No. 13, pp. 21272159, 2006.

[6] D. Isler, H. B. Yılmaz, A. Zumbul, and T. Tuğcu, "An entire architecture for cognitive radio networks," in The Proceedings IEEE 16th Signal Processing, Communication and Applications Conference (SIU 2008), Didim, Nisan 2008.

## GPRS Verileri Yardımıyla Araç Rotalarının Belirlenmesi

### Problemine Farklı Bir Yaklaşım

Şahin Bayzan

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı  
sahinbayzan@gmail.com

**Özet:** Hiç şüphesiz günümüz ulaşım problemlerinden en büyüğü ve en önemlisi şehir içi araç trafiğinin sıkışıklığı ve yer yer tıkanıklığıdır. Gün geçtikçe hızlı bir şekilde artan ve bu problemleri trafiğe dahil olan çok sayıda araç bu durumu daha da karmaşık hale getirmiştir. Doğal olarak, problemde karmaşıklık ne kadar fazla olursa problemin çözümü de o kadar zorlaşmaktadır. Her ne kadar bu trafik karmaşıklığını çözmek için köprüler, köprülü kavşaklar ve tüneller yapılsa da bu sadece kısıtlı bir çözüm olmuştur. Aslında problemin bir diğer çözümü ve en akılcı olanı, şehir içi trafiğini bu sıkışıklıktan kurtarmak için araçları belirli veriler doğrultusunda farklı rotalara yönlendirmekten geçmektedir. Bir şehir içi trafik ağında bir noktadan diğerine gitmek için mutlaka takip edilen belli başlı rotalar bulunur. Bu noktada önemli olan ise seçilecek rotanın hedef noktaya en kısa mesafede olmasıdır.

Bu bildiriye, başlangıç ve bitiş noktası belirlenmiş en kısa rotayı takip ederken, bu rota üzerinde yolun kapalı olması, trafiğin çok sıkışık olması gibi farklı sebeplerle meydana gelebilecek gecikmeleri, belli noktalara konumlandırılmış cihazlardan gelen verileri değerlendirerek ve yumuşak hesaplama (soft computing) yaklaşımıyla, araç kullanıcılarına alternatif rota öneren akıllı bir sistem tasarımı ve benzetimi sunulmaktadır. Kısaca; GPRS verileri yardımıyla araç güzergâhlarının ve alternatif güzergâhın yumuşak hesaplama algoritmaları kullanılarak belirlenmesi ve coğrafi bir alana uygulanarak test edilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** GPRS, GPS, GIS, Araç Rotalama, En Kısa Yol, Navigasyon.

**Abstract:** Nowadays, traffic jams are becoming a bottleneck in especially big cities. This situation is getting worse as the number of new cars increases. Taking precautions about building new bridges and roads are not usually enough to ease traffic problems in daily life. A solution could be employing navigation systems in cars. These systems help drivers chose the best and the shortest path between its current situation and destination as the one introduced in this paper. The proposed navigation system is simply based on GPRS and employs a new soft computing approach. In short, it is aimed to determine, by means of GPRS data, vehicle routes and alternative routes using soft computing algorithms and to test these routes by applying them to a geographical region.

**Keywords:** GPRS, GPS, GIS, Routing, Shortest Path, Navigation.

### 1. Giriş

Günümüzde kullanılmakta olan araç rota belirleme (navigasyon) ürünleri, özellikle yoğun kentleşme olan büyükşehir gibi yerleşim

yerlerinde sıklıkla karşılaşılan adres bulama, kaybolma gibi sorunları giderebilmek için araç içerisinde kullanılan geniş ekranlı GPS cihazlarıdır.



Bu araç rota belirleme cihazlarında bir şehir ait önceden yüklü cadde ve sokak bilgilerini içeren GIS verileri bulunur. Yani haritalar üzerinden gidilecek adres veya eczane, benzinlik gibi noktalar sorgulanarak belirlenir ve cihaz, ilgili hedefe olan güzergâhı en kısa yol algoritmaları kullanarak tayin eder. Bu cihazlar, araç hareket halinde iken sürücüyü hem sesli hem de görüntülü olarak yönlendirir.



Şekil-1: GPS cihazı kullanılan bir araç

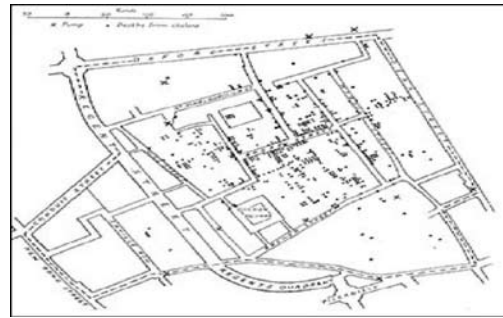
Harekete başlanılan ve hareket halinde gidilen noktaya ulaşmak için takip edilmesi gereken tüm noktaların enlem ve boylamları bellidir ve sabittir. Başlangıç noktası ile gidilecek nokta arasında en kısa yolun hesaplanması aşamasında bu verilerden faydalanılır ve bir rota belirlenir. Herhangi bir sebeple takip edilmesi gereken rotadan farklı bir rotaya sapılması durumunda cihaz mevcut verileri kullanarak sürücü için yeni bir rota belirler ve sürücüyü bu yeni rotayı takip etme konusunda uyarır.

Şehir içi ulaşım ağı zamanla değişikliğe uğrayabilir. Dolayısıyla geliştirilen rota belirleme cihazlarındaki yazılımların da bu değişikliğe uyum sağlayabilecek şekilde güncellenmesi gerekir. Bu, rota belirleme cihazları için oldukça önemli ve üzerinde çalışılması gereken bir özelliktir. Hemen hemen tüm mevcut rota belirleme cihazları aynı çalışma esasları üzerine kuruludur ve sahip oldukları veriler doğrultusunda rota belirler.

## 2. GPRS, GPS, GIS Kavramları

GPRS, birçok şebeke kullanıcılarının veri uygulamalarına erişim sağlamak amacıyla kullandığı verimli bir teknolojidir. GPRS teknolojisi, kullanıcıya yüksek erişim hızının yanında, bağlantı süresine göre değil, gerçekleştirilen veri alışverişinin miktarı üzerinden tarifelenen ucuz iletişim olanağı sağlamakta ve böylelikle “sürekli bağlantıda olma anlayışını sunmaktadır.

GPS (Global Positioning System; Küresel Yer Belirleme Sistemi ya da Küresel Konumlandırma Sistemi), belirli aralıklarla kodlanmış, bilgi yollayan bir uydu iletişim ağıdır ve uydularla arasındaki mesafeyi ölçerek Dünya üzerindeki kesin yeri tespit etmek amacıyla kullanılan bir sistemdir. Genel olarak her türlü amaç için farklı duyarlılıkları olan uygun donanımlı GPS alıcıları (receiver) bu bölümü oluşturur. Bir GPS alıcısı; algılayıcı (sensor), kontrol ünitesi, alıcı anteni ve güç kaynağından oluşur.



Şekil-2: GPS ile yer tespiti

GIS (Geographic Information System), Türkçe ifadeyle Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), Dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunlarının çözümüne yönelik, konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, konumsal analizi, sorgulanması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntemler bütünüdür.

CBS, genel bir kavramdır. Çeşitli kullanım alanlarına yönelik olarak geliştirilen CBS uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulamaları, Kent Bilgi Sistemi, Orman Bilgi Sistemi, Karayolları Bilgi Sistemi, Arazi Bilgi Sistemi, Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi, Lojistik Bilgi Sistemi, İç Güvenlik Bilgi Sistemi, Araç İzleme Bilgi Sistemi, Trafik Bilgi Sistemi, Kampüs Bilgi Sistemi, Deprem Bilgi Sistemi, Harita Bilgi Sistemi, vb. olarak sıralayabiliriz.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) sağlıklı ve verimli bir şekilde çalışması dört temel işlevlerin yerine getirilmesi ile yakından alakalıdır. Bunlar;

- 1. Veri Toplama:** Coğrafi veriler toplandıktan sonra, CBS’de kullanılmadan önce mutlaka sayısallaştırılması yani dijital formata dönüştürülmesi gerekir. Toplanan verilerin kâğıt veya harita ortamından bilgisayar ortamına dönüştürülmesi işlemine sayısallaştırma denir. Modern CBS teknolojisinde bu tür işlemler büyük boyutlu projelerde tarama tekniği kullanılarak otomatik araçlarla gerçekleşir. Küçük boyutlu projelerde daha çok masa tipi sayısallaştırıcılar kullanılarak elle sayısallaştırma yapılabilir. Bugün birçok coğrafi veri CBS’ne uyumlu formatta hazır halde piyasada bulunmaktadır. Ayrıca bunların üretici firmalardan sağlanarak doğrudan kurulacak sisteme aktarılması da mümkündür.
- 2. Veri Yönetimi:** Küçük boyutlu CBS projelerinde coğrafi verilerin sınırlı boyuta sahip basit dosyalarda saklanması mümkündür. Ancak, coğrafi verilerin boyutunun büyük olması, bununla birlikte birden çok veri grubunun kullanılması durumunda Veri Tabanı Yönetim Sistemleri verilerin saklanması, organize edilmesi ve yönetilmesine yardımcı olur. Veri tabanı yönetim sistemleri bir bilgisayar yazılımı olup veri tabanlarını yönetir veya birleştirir. Birçok yapıda tasarlanmış veri tabanı yönetim sis-

temi vardır, ancak CBS için en kullanışlı ilişkisel veri tabanı sistemidir. Bu sistem tasarımında veriler tablo bilgilerinin elde edilmişindeki düşünce yapısına uygun olarak bilgisayar belleğinde saklanır. Farklı bilgiler içeren tabloların birbiriyle ilişkilendirilmesinde bu tablolardaki ortak sütunlar kullanılır. Bu yaklaşım basit fakat esnek bir tasarım olup, geniş çapta CBS uygulamalarında kullanılmaktadır.

- 3. Veri İşleme:** Bazı durumlarda özel CBS projeleri için veri çeşitlerinin birbirine dönüşümü söz konusu olabilir. Verilerin sisteme uyumlu olması bunu gerektirebilir. Konumsal bilgiler farklı ölçeklerde mevcut olabilir. Böyle bir durumda, tüm bu bilgiler birleştirilmeden önce aynı ölçeğe dönüştürülmesi gerekir. Bu dönüşüm görüntü amacıyla geçici olabileceği gibi bir analiz işlemi için sürekli ve kalıcı da olabilir. CBS, gerek bilgisayar ortamında nesne üzerine tıklanması ile basit sorgulama kapasitesine, gerekse çok yönlü konumsal analiz araçlarla yönetici ve araştırmacılara istenen süreçte bilgi sunar. Günümüzde CBS teknolojisi, coğrafi verileri istatistiksel grafikler ve belirli şartların sorgulanması gibi mantık sorgulamaları ve senaryolar şeklinde irdeleme aşamasına gelmiştir. CBS teknolojisinde konumsal verilerin sorgulanması ve analizinde, yazılımlar sayesinde, birçok veri her türlü geometrik ve mantıksal işleme tabi tutulabilir.
- 4. Veri Sunumu:** Görsel işlemler, CBS için önemli bir işlev basamağıdır. Coğrafi işlemlerin sonunda yapılanlar, harita veya grafik gösterimlerle görsel hale getirilebilir. Haritalar, sayısallaştırılan coğrafi bilgiler ile kullanıcı arasındaki iletişim ve etkileşimi en iyi sağlayan araçlardır. CBS, harita biliminin hızlı gelişmesine katkıda bulunan yeni ve daha etkili araçlar sunmaktadır. Haritalar, yazılı raporlarla, üç boyutlu gösterimlerle, fotoğraf görüntüleri ve çoklu ortam ve diğer çıktı çeşitleriyle birleştirilebilmektedir.

### 3. Araç Rotalama Problemi ve Araç Güzehtarlarının Tespiti

Araç Rotalama Problemi (ARP), merkezi bir noktadan coğrafi olarak dağılmış çeşitli talep noktalarına dağıtım veya toplama rotalarının, araç ya da araç filosunun kat ettiği toplam mesafeyi minimize edilecek şekilde bulunmasıdır. [1] Diğer bir ifade ile ARP, depolardan müşterilere, talep edilen ürünlerin araçlar vasıtasıyla en uygun rotanın kullanılarak taşınması olarak düşünülebilir. ARP'ler çözülürken tüm gidilecek noktalara en iyi rota kümeleri, farklı kısıtlar (zaman kısıtları, en kısa mesafe) dikkate alınarak bulunur.

Araç rotalarının belirlenmesinde ARP her zaman belirleyici bir problem olmuştur. Literatürde yer alan çalışmalar; farklı özellikler içeren ARP problemlerinin modellenmesi, bu problemlerin en uygun çözümünün araştırılmasında farklı çözüm algoritmalarının kullanılması ve gerçek hayattaki çeşitli sorunların çözümü için uygulamalar yapılması şeklindedir.[2]

### 4. Şehiriçi Ulaşım Ağında Akıllı Sistem Uygulamaları

Şehir içi trafiğin planlanması için bir trafik ağ tasarımı, bu trafik ağının değerlendirilmesi, araçların trafik yoğunluğu ya da farklı nedenlerden dolayı alternatif rotaları kullanmak üzere yönlendirilmesi vb.den oluşur. Rotaların tasarımı, çizelgeleme modelini vb. konuları içerir. Bu tasarım; geleneksel olarak matematik en uygun şekilde sokma (optimizasyon) teknikleri yada sezgisel teknikler kullanılarak yapılmaktadır. Genel olarak en uygun şekilde sokma (optimizasyon) teknikleri sadece küçük ulaşım ağ ya da şebekeler uygulanabilmektedir. Büyük ulaşım ağlarında ise, optimizasyon teknikleriyle çözülmesi problemin çözümünde kullanılan bilgisayarın çok zaman harcamasına sebep olduğundan sezgisel yöntemler tercih edilmektedir.

Şehir içi trafik ağının analizi ve değerlendirilmesi, doğrusal olmayan ve karmaşık bir yapıda olması, NP-sınıfı problem olması ve polinom olmayan bir yapıya sahip olmamasından dolayı zordur. Dolayısı ile çok amaçlı ve kısıtlaması fazla olan bir problemin çözümünde uygun hızlı tekniklerin sezgisel kurallar kullanılarak geliştirilmesi daha uygun olacaktır. Bu noktadan hareketle, çalışmamızın konusu olan belirli bir rota da hareket ederken anlık gelen GPRS verilerinin kullanılarak alternatif rotanın tespit edilmesi ve rotanın bu veriler doğrultusunda güncelleştirilmesi için karar verici akıllı bir modelin bu problemin çözümüne sunacağı katkıyı ele alıyoruz.

Amerika başta olmak üzere pek çok ülkede Zeki Ulaşım Sistemleri (ITS - Intelligent Transport System) ve yapay zeka teknikleri trafiğin kontrolünde önemli bir yere sahiptir. Trafiğin kontrolü, trafik akımlarının kontrolü olarak düşünülürse, ulaşım ağının rahatlatılması amacıyla kapasite kullanımının en iyi duruma getirilmesi, şehir içi yollarda, ana arterler ve arterlerdeki kavşakların bölgesel kontrolü ile şehir içi yolları otoyollara birleştiren katılım ve ayrılım noktalarındaki denetim ile sağlanır. Bu bağlamda trafik sıkışıklığını en aza indirmek, trafik sıkışıklığına engel olmak, ulaşım hızını arttırmak vb. ölçütler lineer olmayan yapıdaki karmaşık en uygun şekilde (optimizasyon) sokma problemlerinin çözülmesini gerektirir. Bilinen mevcut optimizasyon teknikleri ile çözülemeyen bu tip problemler için yapay zeka teknikleri (yapay sinir ağları, genetik algoritmalar, bulanık mantık, uzman sistemler v.b.) problemin tipine göre kullanılmaktadır.[3]

### 5. Önerilen Model ve Amacı

Bu çalışmada önerilen model; birinci aşamada; herhangi bir coğrafi alanın (GIS) verilerinden faydalanarak harekete başlayış ve hareketin bitiş noktaları arasında en kısa rotanın tasarlanan sistem tarafından belirlenmesini sağlamaktır. İkinci aşamada; belirlenen rota takip edilirken

rota üzerindeki belirli noktalardan gelen veriler doğrultusunda, herhangi bir noktada karşılaşılan ve rota değişikliğine sebep olan durumların, daha sonra aynı durumla karşılaşılması olasılığına karşın sonradan kullanılması amacıyla kaydedilmesini planlamak ve sistemin içine dahil etmektir.

Modelin en önemli özelliği, ikinci aşamada belirtilen ve gelen anlık verilerin değerlendirilmesi sonucunda rotanın güncellenmesini sağlayan ve alternatif bir rota öneren akıllı bir sistem olmasıdır. Bu model sadece dinamik bir programlama mantığına göre ve en kısa yol algoritmaları kullanılarak geliştirilen bir sistem değil, aynı zamanda sezgisel yöntemlerin de içerisine dahil edildiği bir modeldir. En son aşamada da geliştirilen model; herhangi bir navigasyon cihazı kullanılarak belli bir coğrafi alana uygulanacak ve farklı coğrafi alanlara uygulanabilecek şekilde olması sağlanacaktır.

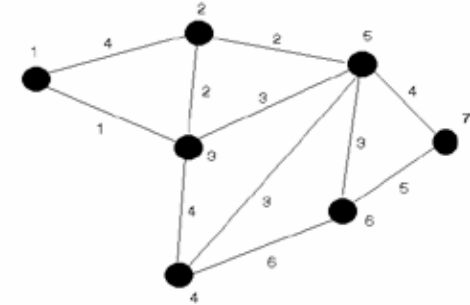
Modelin diğer geliştirilen sistemlerden farkı, statik olarak navigasyon cihazı tarafından sabit belirlenen rotanın, rotadaki yolun kapalı olması, trafiğin sıkışık olması gibi durumlarda alternatif rotayı önermesi ve bu rotayı takip etmemizi sağlıyor olmasıdır. Şu an kullanılmakta olan navigasyon cihazları genellikle belirlenen rotada hareket ederken takip etmeniz gereken rotadan farklı bir rotaya sapmanız durumunda size alternatif rota önermektedir ya da çizmektedir. Burada anlık bir veri alınması ve bu verilerin değerlendirilmesi doğrultusunda verilen bir karar yoktur. O an sistemde bulunan verilere göre rota belirlenmektedir. Bizim geliştirmeyi amaçladığımız model tamamıyla anlık gelen verilerin değerlendirilmesi yoluyla hem en kısa yol algoritmalarını hem de sezgisel yöntemlerin bir arada kullanıldığı bir modeldir.

Çalışmamızın amacı, gün geçtikçe artan şehir içi trafiğinde, sürücülerin karşılaştığı rota belirleme probleminde anlık GPRS verilerinin kullanarak yeni ve hızlı bir çözüm getirmek, dinamik programlamanın yanında günümüzde

değişik alanlarda uygulamaları da bulunan sezgisel optimizasyon tekniklerini de problemin çözümüne katkı sağlayacak şekilde kullanarak farklı bir çözüm yöntemi sunmaktır.

### 6. Graf Veri Modeli ve Yerleşim Yerinin Graf Veri Modeline Uyarlanması

Graf Teorisi, bir olay ve ifadenin düğüm ve çizgiler kullanılarak gösterilmesi biçimidir. Köşelerin düğüm (D), kenarların ise ayrıt (A) olarak tanımlandığı Grafın matematiksel olarak ifadesi  $G=(D, A)$  şeklindedir. Bir grafta köşeler nokta şeklinde, kenarlar ise çizgi şeklinde gösterilir. Bir grafın büyüklüğü o graftaki düğüm sayısına eşittir. Bir düğümün derecesi de o düğüme giren ve çıkan kenarların toplamına eşittir. Graflar özelliklerine göre altıya ayrılmaktadır.

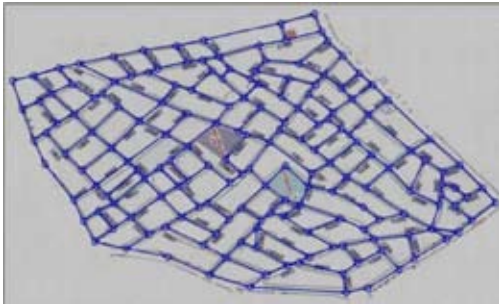


Şekil-3: Örnek bir graf

Bir yerleşim yerinin şehir içi yol ağı graf veri modeli şekline uyarlanabilir. Nitekim graf veri modelinin kullanıldığı alanlardan birisi de bir yerleşim yerinin graf veri modeli şeklinde modellenmesidir. Birçok problem graf veri modeli şeklinde modellendiğinde karmaşık bir halden daha anlaşılır hale gelmektedir. ARP'nin uygulanmak istendiği yerleşim yeri de graf veri modeli şeklinde ifade edilip modellenebilir. Böyle bir modelleme de şehir içi yol ağındaki sokaklar ve caddeler kenar, kavşaklar ve kıvrımlar da birer düğüm olarak tanımlanabilir. Şekil-4 yerleşim yerinden bir kesiti, Şekil-5 ise bunun graf veri modeline uyarlanmış halini göstermektedir. [4]



Şekil-4 yerleşim yerinden bir kesit



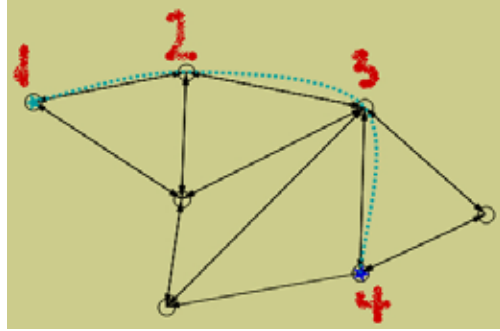
Şekil-5 Yerleşim yerinin graf veri modeline uyarlanması

## 7. Uygulama Aşaması ve Varsayımlar

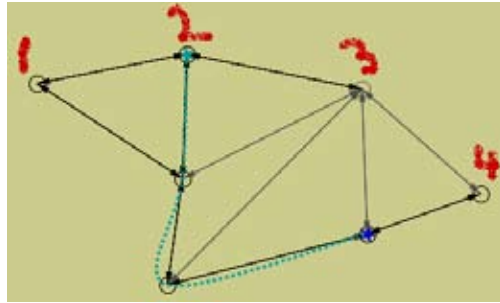
Harekete başlanılan bir varış noktası ve bir bitiş noktası vardır. İlk planda model içerisinde barındırdığı GIS verilerini kullanarak bir rota belirlemektedir. Harekete başlandığı andan itibaren sistem takip edilmekte olan rota üzerindeki farklı noktalardan gelen anlık bilgilere göre karar verecek ve alternatif rota önerecektir. Harekete başlangıç anındaki rota şekil-6'daki gibidir.

Anlık verilerin gönderildiği noktalar rota üzerindeki ayırım noktaları olduğu varsayılmıştır. Bu noktalar bir kavşak olabileceği gibi yol üzerindeki herhangi bir nokta olabilecektir. Başlangıç noktasını turkuaz renkli nokta, bitiş noktasını da mavi renkli nokta kabul ediyoruz. Harekete başladıktan sonra 2 nolu noktaya varmadan önce 3 nolu noktadan yol kapalı ya da trafik yoğun bilgisi geldiğinde, önerdiğimiz

model gelen bu bilgi doğrultusunda bize alternatif rota önerecektir. Bu alternatif rota da şekil-7'deki gibidir.



Şekil-6: Harekete başlangıç anında belirlenen rota



Şekil-7: Harekete başlangıç anında belirlenen rota

## 8. Sonuç ve Değerlendirmeler

Bu önerilen rota belirleme sisteminin öncelikli hedefleri, ülkemizdeki kullanıcı sayısını artırmak ve çok sıkışık hatta çoğu zaman içinden çıkılmaz şekilde tanımlanan trafik problemini, şehir içi yol ağının daha etkin kullanımını sağlayarak çözmektir.

Bu tür problemlerin farklı bir yaklaşımla çözümüne katkıda bulunacak ve bu bildiride temel özellikleri sunulan algoritmaların gerçekleştirilmesi ve uygulanması oldukça büyük bir önem arz etmektedir. Bu bildiride önerilen çalışma, şehir içi trafiğinde sürücülere kullanışlı, etkin, hızlı ve maliyeti düşük bir çözüm sunmaktır. Tüm yerleşim yerleri için uygula-

nabilirliği bulunan bu sistem, şehir içi ulaşım ağının sürücüler tarafından daha etkin kullanımına ciddi katkı sağlayacaktır.

## Kaynaklar

[1] Eryavuz, M. ve Gencer, C., Araç Rotalama Problemine Ait Bir Uygulama, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, C.6, S.1 s.139-155, 2001

[2] Laporte, G. ve diğerleri, 2000; Ropke, S. ve Pisinger, D., 2004

[3] Tektaş M., Akbaş A., Topuz V., "Yapay Zeka Tekniklerinin Trafik Kontrolünde Kullanılması Üzerine Bir İnceleme"

[4] Bayzan Ş., Pamukkale Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi): Araç Rotalarının En Kısa Yol Algoritmaları Kullanılarak Belirlenmesi ve C#.NET Ortamında Simülasyonu, 2005

## Hücrel Ağlarda Kanal Planlama Problemine

### Tabu Araması Yaklaşımı

**Didem Gözüpek, Gaye Genç**

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

didem.gozupek@boun.edu.tr, gaye.genc@boun.edu.tr

**Özet:** Hücrel ağlardaki kanal planlaması problemi (KPP), frekansların baz istasyonlarına girişim kısıtlarını bozmayacak ve hücrelerin trafik gerekliliklerini karşılayacak şekilde tayin edilmesini ve tekrar kullanılmasını içerir. Bu makalede kanal atama problemini çözmek için Peng ve ekibi tarafından kullanılan tabu araması yöntemini [1] uyguluyoruz. Yaptığımız benzetim çalışmalarının sonuçlarını yazındaki genetik algoritma tabanlı yöntemlerle karşılaştırdığımızda kullandığımız yöntemin daha kısa zamanda daha iyi sonuçlara ulaştığını görmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Kablosuz Haberleşme, Hücrel Ağlar, Kanal Ataması, Kanal Planlaması, Tabu Araması.

#### A Tabu Search Approach to the Channel Assignment Problem in Cellular Networks

**Abstract:** The channel assignment problem (CAP) in cellular networks is concerned with the allocation and reuse of the frequency spectrum to the base stations in such a way that both the interference constraints and the traffic requirements of the cells are met. In this paper, we apply the tabu search based method proposed by Peng et.al. in [1] to solve CAP and compare this approach with the genetic algorithm based approaches in the literature. The simulation results indicate that the tabu search based method yields better results within less number of iterations.

**Keywords:** Wireless Communication, Cellular Networks, Channel Assignment, Frequency Assignment, Channel Planning, Tabu Search.

#### 1. Giriş

Frekans planlaması problemi (FPP) olarak da adı geçen kanal planlama problemi (KPP), ilk kez 1960'larda ortaya çıkmıştır. 1980 ve 1990'ların sonunda GSM'in yaygınlaşması frekans atamasına olan ilgiyi daha da artırmıştır. Hükümetlerin hücrel ağ operatörlerini kullandıkları her bir frekans için ücretlendirmekte olmaları, operatörlerin yüksek girişim seviyelerinden kaçınmakla birlikte, aynı zamanda lisans masraflarını da en aza indiren frekans planlamaları yapmaları ihtiyacını doğurmuştur.

Sabit kanal ataması (SKA) bağlantı kümelerinin zaman içinde değişmediği statik model-

leri içerir. Öte yandan, dinamik kanal ataması (DKA) frekanslara olan talebin zaman içinde değişmesinin yol açtığı problemlerle ilgilendir. Melez kanal ataması (MKA) ise SKA ve DKA yöntemlerini birleştirir: Belli bir sayıdaki frekans önceden atanır, fakat spektrumdaki diğer bir bölüm talebe göre çevrimiçi olarak frekans atanması için ayrılır. Biz bu çalışmada SKA problemi üzerinde odaklanıyoruz.

Hücrel ağlardaki en iyi sabit kanal ataması, kısıtları olan NP-tam (polinom zamanda çözülemeyen) bir problemdir. Çizge boyama yöntemleri ve küme teorisinden sinirsel ağlara, benzetimli tavlama genetik algoritmalara kadar pek çok yöntem bu problemi adreslemek

için kullanılmıştır. Bu çalışmada [1] tarafından önerilen tabu araması tabanlı yöntemi KPP problemi üzerinde uygulamaktayız. Benzetim çalışmaları aracılığıyla yöntemimizi [2] tarafından öne sürülen genetik algoritma tabanlı yaklaşımla karşılaştırmaktayız.

Makalenin geri kalan kısmı şu şekildedir: Bölüm II’de yazındaki bu konuyla ilgili yapılmış çalışmalardan bahsediyoruz. Bölüm III’te problemi matematisel olarak tanımlıyoruz. Bölüm IV’te ise tabu araması yöntemimizi açıklıyoruz. Bölüm V’te benzetim çalışması sonuçlarımızı karşılaştırıyoruz. Bölüm VI’da ise çalışmanın çıkarımlarından ve ileride yapılabilecek olası araştırma alanlarından bahsediyoruz.

## 2. Yazındaki İlgili Çalışmalar

Tabu araması, yerel buluşsal bir aramayı yerel bellek yapılarıyla yönlendiren bir öte-buluşsal yaklaşımdır. Ana fikir, yeni ziyaret edilen çözümlere dönmeyi sağlayacak hamleleri tabu haline getirerek engellemektir. Peng ve ekibi, KPP’yi çözmek için tabu araması algoritmasını uygulamışlardır [1]. Karşılaştırmalı değerlendirme KPP’leri için sundukları benzetim sonuçları, bu yaklaşımdaki başarımın mevcut yöntemlerdekinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmadaki problem tanımını uyarladığımız çalışmalarında Jaimes-Romero ve ekibi, KPP’yi çözmek için basit genetik algoritma ve melez genetik algoritma kullanmışlardır [2]. Büyük tümleşik problemler üzerinde uygulandığında, basit genetik algoritmanın yakınsama sorunları olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, yazarlar probleme tamsayı kodlamalı melez genetik algoritma ile yaklaşmakta, mutasyon operatörü olarak ise yerel bir arama algoritması kullanmayı önermektedirler.

KPP’yi çözmekte kullanılan diğer yaklaşımlar arasında tepkisel tabu araması ile çizge boyama [3], tamsayı doğrusal programlama [4], hırslı buluşsal yöntemler [5], yapay sinir ağı

yöntemleri [6] ve parçacık sürüsü eniyilemesi yöntemleri [7] sayılabilir.

## 3. Problem Tanımı

Aşağıdaki problem tanımı [2] çalışmasından uyarlanmıştır. Tüm ağın N tane altıgen şeklindeki hücreden oluştuğunu düşünelim. Her hücrenin merkezinde  $m_k$  ( $k = 1, 2, \dots, M$ ) şeklinde gösterilen M tane boş frekansa ayarlanabilen bir baz istasyonu olsun. Her bir hücre çifti arasındaki frekans açısından girişim kısıtları bilinmektedir. Bu girişim kısıtlarını aşağıdaki x girişim matrisi ile gösterebiliriz:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1N} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2N} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & x_{ij} & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{N1} & x_{N2} & \dots & x_{NN} \end{bmatrix}$$

Burada  $x_{ij}$  - değerleri i ve j hücrelerinde girişim değerlerini belli bir eşik değerinin altında tutabilmek için gerekli olan en az frekans uzaklığını göstermektedir. Yani i ve j hücrelerinin kullandıkları frekanslar arasındaki fark en az  $x_{ij}$  kadar olmalıdır. Diğer bir deyişle:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1; & i \text{ ve } j \text{ aynı frekansı kullanamıyorlarsa} \\ 0; & i \text{ ve } j \text{ aynı frekansı kullanabiliyorlarsa} \end{cases}$$

Yukarıdaki koşullara ihlal edilemez olmalarından dolayı katı gereksinimler denilmektedir. Ayrıca, her hücrenin kaç tane frekans kanalına ihtiyacı olduğunu da bilinmesi gerekmektedir. Her hücre, Erlang-B formülüne göre aramaların bloke olma olasılığını belli bir değerden aşağıda tutmak için kaç tane kanala ihtiyacı olduğunu belirler. Kanal talep vektörünü  $t_j$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) değeri i hücresi tarafından talep edilen frekans sayısı olacak şekilde  $T = [t_i]$  şeklinde gösterebiliriz. Bu durumda, kanal atama problemini, M frekans kanalı ve herbiri  $t_i$  kadar frekans talep eden N tane hücre olacak şekilde, büyüklüğü N x M olan aşağıdaki A matrisini bulmak şeklinde tanımlayabiliriz:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2N} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & a_{ik} & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{N1} & a_{N2} & \dots & a_{NN} \end{bmatrix}$$

Burada  $a_{ik}$  değerleri aşağıdaki gibidir:

$$a_{ik} = \begin{cases} 1; & m_k \text{ frekansı } i \text{ hücrelerine atanmışsa} \\ 0; & m_k \text{ frekansı } i \text{ hücrelerine atanmamışsa} \end{cases}$$

Bir kanal ataması hem trafik talebi hem de girişim kısıtları sağlandığında kabul edilebilir:

Trafik Talebi Kısıtı:

Girişim Kısıtı:  $|m_k - \sum_{k=1}^M a_{ik}| = t_i, \forall i$   
m<sub>i</sub> i ve j hücrelerine atanmış kanallar ise.

Bu durumda amaç fonksiyonu, kısıtları en aza indirmek şeklinde aşağıdaki gibi tanımlanabilir [2]:

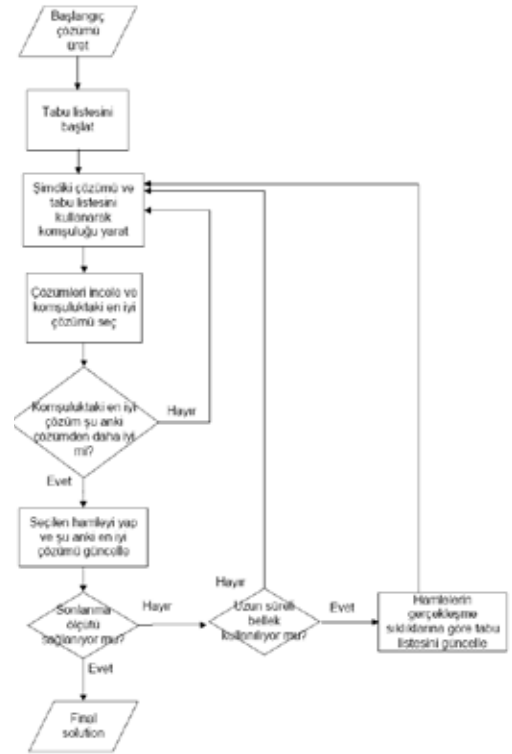
$$F_1 = \sum_{i=1}^N \left( t_i - \sum_{k=1}^M a_{ik} \right)^2$$

$$F_2 = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^M \sum_{j=1, j \neq i}^N \sum_{l=1}^M x_{ij} a_{lk} a_{jl}$$

Amaç fonksiyonu:  $F = F_1 + F_2$  dir. Burada  $F_1$  terimi trafik talebi gereklerinin ne kadarının sağlanamadığını,  $F_2$  ise girişim gereklerinin ne kadarının sağlanamadığını göstermektedir. Amaç F’yi en aza indirmektir.

## 4. Tabu Araması

Tabu araması, yerel buluşsal bir aramayı çözüm kümesindeki yerel en iyi çözümlerin ötesinde arama yapacak şekilde yönlendiren bir öte-buluşsal yaklaşımdır ve bunu kötüye giden sonuçları da kabul ederek yapar [1]. Tabu aramasının ana bileşenleri aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 1. Tabu araması yönteminin akış şeması.

**Başlangıç Çözümü:** Tabu araması bir başlangıç çözümü ile başlar. Çalışmamızda başlangıç çözümü her hücrenin kanal talebi karşılanacak şekilde rastgele olarak belirlenmektedir.

**Hamle:** Hamle, şimdiki çözüme yapılan küçük sarsıma (pertürbasyona) verilen isimdir. KPP çerçevesinde hamle, belirli bir hücrede kullanımda olan rastgele seçilmiş bir kanal ile kullanımda olmayan bir kanalın değiş-tokuş edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bir hücre için yapılabilecek tüm hamleler kullanımda olan rastgele seçilmiş bir kanal ile kullanımda olmayan her kanalın tek tek değiş-tokuş edilmesidir.

**Komşuluk:** Çözümü iyileştirmek için her hücrede yapılabilecek tüm hamlelerin kümesidir. Dolayısıyla, komşuluğun büyüklüğü hücrelerin toplam kanal talebine eşittir.

**Tabu Listesi:** Kısa süreli ve uzun süreli belleklerin listesidir.

**Kısa Süreli Bellek:** Yakın zamanda yapılmış olan hamlelerin kümesidir.

**Uzun Süreli Bellek:** Sıklıkla gerçekleşmiş olan hamlelerin kümesidir.

**Tabu Süresi:** Kısa süreli belleğin büyüklüğü olarak özetlenebilir. Bir hamlenin kaç yineleme boyunca tabu olacağını belirtir. Her hücrenin tabu süresi farklı olabilir.

**Sonlanma Ölçütü:** Tabu araması, sonlanma ölçütlerinden biri karşılandığında biter. Bu ölçütler en iyi sonuca ulaşmak, zaman aşımı veya azami yineleme sayısına ulaşmak olabilmektedir.

Bizim bu çalışmada uyguladığımız tabu arama yöntemi Şekil 1'deki gibidir. Başlangıç çözümünü yarattıktan sonra komşuluğu yaratıyoruz. En fazla iyileştirmeyi sağlayan çözümü bulabilmek için komşuluktaki tüm aday çözümlerin amaç fonksiyonlarının irdelenmesi gerekir. Ancak bu yöntem hesaplama olarak pahalı olduğu için sadece yapılan değiş-tokuşun amaç fonksiyonu üzerinde yarattığı farkı hesapladık. En iyi farkı yaratan çözüm komşuluktaki en iyi çözümdür ve tüm adaylar için amaç fonksiyonunu hesaplama yöntemiyle aynı sonucu verir. Komşuluk içinde en iyi sonucu veren hamle yapılı ve şu anki en iyi çözüm güncellenir. Yapılan hamle  $N \times M$  boyutunda bir matris olan tabu listesinde ilgili yere tabu süresine eşit olan sayı konarak işaretlenir. [1] çalışmasında tabu süresi şu şekilde hesaplanmıştır:

$$TN_j = \frac{(M - t_j) \times S}{2 \times t_j}$$

Burada  $TN_j$  değeri  $j$  hücresine ait tabu süresine,  $M$  toplam frekans sayısına,  $t_j$  değeri  $j$  hücresi tarafından talep edilen frekans sayısına,  $S$  ise komşuluğun toplam büyüklüğüne, yani  $E[=t_j]$  değerine eşittir. [1] çalışmasında tabu

süresini bu şekilde hesaplamamızın her zaman yeterli sayıda kanalı seçmeyi mümkün kılacağı belirtilmiştir. Ancak biz bu şekilde hesaplama yapıldığında tabu süresinin azami yineleme sayısından daha fazla olduğunu, dolayısıyla bir hamle tabu olarak işaretlendiğinde algoritma bitene kadar bir daha dikkate alınmadığını gözlemledik. Bu nedenle çalışmamızda aşağıdaki hesaplama şeklini kullandık:

$$TN_j = \frac{(M - t_j) \times S}{200 \times t_j}$$

Uzun süreli bellek içinse belli bir hamlenin hangi sıklıkta çözüm içinde yer aldığını dikkate aldık. Eğer hamle belli bir eşik değerini aşmışsa tabu olarak işaretledik. Bunu aşağıdaki gibi gösterebiliriz [1]:

$$FM_{jk} = \frac{B_{jk}}{T}$$

Diğer bir deyişle belli bir hücre numarası ve kanal numarası çiftinin hangi sıklıkta çözüm içinde yer aldığı ( $FM_{jk}$ ), bu çiftin kaç defa çözüm içinde yer aldığını ( $B_{jk}$ ) o ana kadar olan yineleme sayısına ( $T$ ) bölünmesiyle elde edilir. Eşik değerini ise aşağıdaki gibi hesapladık [1]:

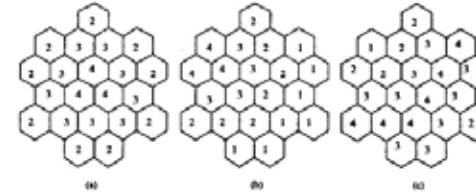
$$TR_j = \frac{2 \times t_j}{(M - t_j) \times S}$$

Burada  $TR_j$  değeri  $j$  hücresi için olan eşik değerini göstermektedir. Diğer değişkenler ise daha önce tanımladığımız gibidir.

### 5. Benzetim Çalışması Sonuçları

Kullandığımız test senaryosu [2] çalışmasındaki gibidir. 21 tane hücre düzlemsel olarak klasik altıgen şeklinde düzenlenmiştir. Toplamda 12 tane frekans kanalı vardır. Trafik talepleri için 2 farklı örüntü şeklini inceledik. Birinci örüntüde her hücrenin aynı frekans talebi var-

dır, yani frekans talepleri homojendir. Her hücrenin 1, 2, 3 ve 4 frekans talebi olacak şekilde 4 senaryo inceledik. İkinci örüntüde ise her hücrenin birbirinden farklı frekans talepleri vardır, yani frekans talepleri heterojendir. Bunun için de Şekil 2'de gösterilen 3 farklı frekans talebi dağılım şeklini inceledik.



Şekil 2. Heterojen Frekans Talebi Dağılımı.

Benzetim çalışmalarını MATLAB [8] kullanarak yaptık ve azami yineleme sayısını;

$N_{azami} = 100$  olarak aldık. Eğer  $[N_{azami} / 4] = 25$

yineleme boyunca daha iyi bir çözüm elde edilemediyse veya en iyi çözüm zaten elde edildiye (yani amaç fonksiyonu değeri 0 olarak bulunduysa) tabu araması işlemini sona

erdirdik. Uzun süreli bellek kullanmadan tabu arama yöntemini, uzun süreli belleği kullanan tabu arama yöntemini ve [2] çalışmasındaki sonuçları karşılaştırdık. Tablo 1 homojen trafik talebi dağılımı örüntüsü için ortalama amaç fonksiyonunu ve ortalama yineleme sayısını göstermektedir. Buradaki trafik talep türleri her hücrenin 1, 2, 3, ve 4 frekans talep ettikleri senaryolara karşılık gelmektedir. Tablo 2 ise heterojen trafik talebi dağılımı örüntüsü için olan sonuçları göstermektedir. Buradaki trafik talep türü 1, 2, ve 3 ise şekil 2'deki a, b ve c'deki dağılımlara karşılık gelmektedir. Tüm senaryolarda tüm ortalamaları algoritmaları 10'ar defa koşturarak aldık.

Tablo 1 ve 2 incelendiğinde tüm senaryolar için tabu arama yönteminin [2]'deki genetik algoritma yönteminden hem amaç fonksiyonu hem de ortalama yineleme sayısı bakımından çok daha iyi olduğu görülmektedir. Tablo 1'de hücrelerin frekans talep miktarları arttıkça yineleme sayılarının ve amaç fonksiyonu değerinin de arttığı görülmektedir. Ayrıca, uzun süreli bellek kullanımının elde edilen sonuçları

Trafik Talep Türü	Ortalama Amaç Fonksiyonu Değeri			Ortalama Yineleme Sayısı		
	Uzun süreli belleksiz tabu araması	Uzun süreli bellekli tabu araması	Genetik algoritma [2]	Uzun süreli belleksiz tabu araması	Uzun süreli bellekli tabu araması	Genetik algoritma [2]
1	0	0	27	3.1	3.4	170
2	0	0	21	12.2	11.9	195
3	3.3	3.5	27.2	51.8	51.5	198
4	15.6	17.2	38.6	68.4	65.2	196

Tablo 1. Homojen trafik dağılımı sonuçları

Trafik Talep Türü	Ortalama Amaç Fonksiyonu Değeri			Ortalama Yineleme Sayısı		
	Uzun süreli belleksiz tabu araması	Uzun süreli bellekli tabu araması	Genetik algoritma [2]	Uzun süreli belleksiz tabu araması	Uzun süreli bellekli tabu araması	Genetik algoritma [2]
1	4.7	4.4	29	55.3	56.1	175
2	2	2.3	25.4	42.6	44.8	186
3	5.5	6.4	28.8	57.6	55.6	192

Tablo 2. Heterojen trafik dağılımı sonuçları

çok az etkilediği görülmektedir. Bu durum, [1] çalışmasıyla da tutarlılık göstermektedir. Tablo 2'deki senaryolarda da benzer şekilde tabu araması yöntemimizin genetik algoritma yönteminden her iki performans kriteri açısından da daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir.

#### 4. Sonuç

Bu makalede uzun süreli belleği olan ve olmayan tabu araması yöntemlerini KPP üzerinde uyguladık. Benzetim sonuçları, uyguladığımız yöntemin yazındaki genetik algoritma tabanlı çözümlerden hem amaç fonksiyonu değeri hem de yineleme sayısı bakımından daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Bu çalışmada girişim kısıtlarımız sadece farklı hücrelerin aynı kanalı kullanıp kullanamayacakları bilgisini, yani katı gereksinimleri modellemektedir. Aynı hücre içinde kullanılan frekansların birbirinden belli bir miktarda uzak olması gibi kısıtlar da ilerideki bir araştırmada modellenilebilir.

#### 5. Kısaltmalar

Kısaltma:	Açıklama:
KPP	Kanal Planlaması Problemi
FPP	Frekans Planlama Problemi
SKA	Sabit Kanal Ataması
DKA	Dinamik Kanal Ataması
MKA	Melez Kanal Ataması

#### 6. Kaynaklar

[1] Y.Peng, ve B.Soong, "Optimal Channel Assignment in Cellular Systems using Tabu Search," Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2003. PIMRC 2003. 14th IEEE Proceedings on, vol. 1, 2003.

[2] F.Jaimes-Romero, D.Munoz-Rodriguez ve S.Tekinay, "Channel assignment in cellular systems using genetic algorithms," in Vehicular Technology Conference, 1996. 'Mobile Technology for the Human Race', IEEE 46th, vol. 2.

[3] I.Blöchliger ve N.Zufferey, "A graph coloring heuristic using partial solutions and a reactive tabu scheme," Computers and Operations Research, vol. 35, no.3, pp.960-975, 2008.

[4] R. Montemanni, D.Smith, ve S.Allen, "Lower bounds for fixed spectrum frequency assignment," Annals of Operations Research, vol. 107, no.1, pp. 237-250, 2001.

[5] R.Borndörfer, A.Eisenblaetter, M.Grötschel, ve A.Martin, "Frequency assignment in cellular phone networks," Annals of Operations Research, vol.76, pp. 73-93, 1998.

[6] N.Funabiki ve Y.Takefuji, "A neural network parallel algorithm for channel assignment problems in cellular radio networks," Vehicular Technology, IEEE Transactions on, vol.41, no.4, pp. 430437, 1992.

[7] Y.Zhang ve D.O'Brien, "Fixed channel assignment in cellular radio networks using particle swarm optimization," Industrial Electronics, 2005.ISIE 2005. Proceedings of IEEE International Symposium on, vol.4, pp.1751-1756, 2005.

[8] T.Mathworks. (2008) Matlab [Online]. Available: <http://www.mathworks.com>

## Kobi'lere Yönelik Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi için Örnek Bir E-Öğrenme Uygulaması

Semra Çelik<sup>1</sup>, Zerrin Ayvaz Reis<sup>1</sup>, Sevinç Gülseçen<sup>1</sup>, Selim Yazıcı<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi İşletme Bölümü

semracelik@gmail.com, ayvazzer@istanbul.edu.tr, gulsecen@istanbul.edu.tr, selim@istanbul.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada geliştirilen uygulama ile ülkemizdeki Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelere(KOBİ) yönelik iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin uzaktan uygulanabilmesi için bir e-öğrenme örneği sunulmuştur. Amaç KOBİ'ler için, 4857 Sayılı İş Kanunu ile verilmesi zorunlu hale gelen temel iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin çalışanlara e-öğrenme yoluyla verilmesidir.

Geliştirilen e-öğrenme uygulaması sayesinde çalışanlara almaları zorunlu olan bir eğitim iş başında verilebilecektir. Ayrıca e-öğrenmenin avantajlarından faydalanılarak kullanılan eğitim yönetim sistemi altyapısı sayesinde alınan eğitimlerin takibinin de kolaylıkla elektronik ortamdan yapılabilmesi sağlanmaktadır. Geliştirilen uygulamada eğitimlerin hazırlanmasında ve sistemin alt yapısının oluşturulmasında açık kaynak kodlu bir eğitim yönetim sistemi olan Moodle ve hızlı uygulama geliştirme araçları kullanıldığından işletmelerin eğitim masraflarında ciddi anlamda tasarruf sağlanacağı öngörülmektedir. Bunların yanında eğitim stratejisi olarak e-öğrenmeyi daha önce hiç kullanmamış ve kullanmayı düşünen KOBİ'lerin e-öğrenmeye yumuşak bir geçiş yapmalarını sağlayacaktır. E-öğrenme uygulaması ayrıca çalışanlar arasında bir sinerji yaratılmasına ve kurum kültürünün oluşmasına da katkı sağlayacaktır.

**Abstract:** In this study, a sample of e-learning has been presented to apply from a distance the occupational health and safety training for small and medium sized enterprises (SME) in our country. The purpose is to give workers basic occupational health and safety training by e-learning which has been obliged to be given with the Labour Law numbered 4857.

Owing to the developed e-learning application a compulsory training that is have to be taken will be given to the workers on duty.Also used by taking the advantages of e-learning through the learning management system infrastructure, the chasing of the training in electronic platform has been provided easily. It is anticipated that, there will be substantially savings in education cost of business, as used rapid application development tools and the Moodle that is an open source learning management system in establishing the infrastructure all the system and the providing the courses which were developed. Besides, this will provide the SME's, who havent used e-learning as a education strategy and who have thought to use it, in order to pass smoothly e-learning.The e-learning application will also contribute in creating a sinergy between the workers and composing the culture of organization.

**Anahtar Kelimeler:** Kobi, İş Sağlığı ve Güvenliği, E-Öğrenme, Uzaktan Eğitim

#### 1. Giriş

Günümüzde sanayileşmeye bağlı olarak çalışanların maruz kaldıkları iş kazası ve meslek hasta-

lıklarında artışlar olmaktadır. İş kazaları, işçilerin eğitimsiz olması ve dikkatli çalışmaması ile işverenlerin iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini almamasından kaynaklanmaktadır. [1]

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı olarak, işyerlerindeki işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerini denetleyen, iş güvenliği müfettişlerinin tespit ettikleri en büyük eksiklik ve kusur, işyerlerinin %82.92 gibi büyük bir oranda; gerek işverenin, gerekse işçilerin eğitimsizliğidir. ILO'ya göre de iş kazalarının %78 i çalışanların emniyetsiz davranışlarından kaynaklanmakta ve araştırmalara göre; sonuçta iş kazaları sebeplerinin %98'i insan hatasından kaynaklanmaktadır [2]. Gerçekten %98 gibi büyük oranda insan hatasından kaynaklanan iş kazalarının, iş güvenliği eğitimi ile önlenmesi mümkündür.

Geliştirilen uygulama ile ülkemizdeki KOBİ'lere yönelik iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin uygulanabilmesi için bir e-öğrenme örneği sunulmuştur. Uygulamanın amacı KOBİ'ler için, 4857 Sayılı **İş Kanunu** [3] ile verilmesi zorunlu hale gelen temel iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin çalışanlara e-öğrenme yoluyla verilmesidir.

## 2. Projenin Genel Özellikleri

### 2.1. Projenin Kapsamı ve İçeriği

KOBİ'ler için yasal olarak verilmesi zorunlu hale gelen Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi, bu uygulama için hazırlanan E-öğrenme Portalı üzerinden verilecektir. Projenin hedef kitlesi yıllık çalışan sayısı 250'den fazla olmayan küçük ve orta ölçekli işletmelerdir.

Eğitimin verilmesi için gerekli altyapı açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir eğitim yönetim sistemi olan Moodle ile sağlanmaktadır. Yapılan ihtiyaç analizlerine göre portalda temel olarak kullanıcıların eğitim ve iletişim gereksinimlerini karşılamak amacıyla aşağıda ayrıntılı olarak açıklanan çeşitli modüller bulundurulacaktır.

### 2.2. Uygulama Geliştirme Modeli

Uygulamanın geliştirilmesi sürecinde "bileşen tabanlı uygulama geliştirme modeli" kullanılmıştır. Bu model sistemlerin var olan bileşenlerin entegrasyonu ya da ticari olarak kullanıma

hazır malzemelerin sistematik olarak yeniden kullanımına dayanır. [4]

- Süreç aşamaları;
- Gereksinimlerin tanımlanması,
- Hazır bileşenlerin analizi,
- Gereksinimlerin uyarlanması,
- Yeniden kullanıma dayalı tasarım,
- Geliştirme ve entegrasyon
- Yazılım geçerliliğinin sınanması şeklindedir.



Şekil 1. Bileşen Tabanlı Uygulama Geliştirme Modeli Süreçleri

Bu model uygulama geliştirme maliyetlerini azaltıp riski düşürmenin yanında yazılımların daha hızlı gerçekleştirilmesine imkân tanımaktadır. Bu nedenle günümüzde yazılım geliştirme önemli ölçüde hazır bulunan yazılım bileşenlerine dayandırılarak yapılmaya çalışılmaktadır.

### 2.3. Uygulamada Bulunan Modüller ve Özellikleri

Uygulamanın alt yapısını oluşturacak olan eğitim yönetim sisteminin başarı oranını ve kullanım kolaylığını arttıran pek çok özellik [5] analiz edilerek piyasadaki mevcut eğitim yönetim sistemleri içinde bu özelliklere en çok cevap veren ve maliyeti en az olan Moodle'in kullanılmasına karar verilmiştir.

Seçilen uygulama geliştirme modeline uygun olarak kullanımına karar verilen eğitim yönetim sistemi olan Moodle'da, mevcut bileşenler analiz edilerek ihtiyaca uygun olanların kurulumu yapılmıştır. Mevcut bileşenlerin yanında ihtiyaç duyulacak diğer bileşenler de edinilip sisteme entegre edilmiştir. Uygulamada bulunan modüller ve özellikleri şunlardır:

**Site Haberleri:** Bu bölüm yöneticiler ve eğitimciler tarafından sitenin amacına uygun olarak güncel gelişmelerle ilgili haberlerin eklendiği bölümdür. Ayrıca kullanıcılar da haberlere yorum ekleyebilmektedirler.

**Forum:** Bu bölümde siteye kayıtlı tüm kullanıcılar ilgilendikleri veya merak ettikleri konular hakkında başlık açarak diğer üyelerle konu ile ilgili tartışmalar yapabilmekte ve bilgi paylaşımında bulunabilmektedirler.

**Makaleler:** Bu bölümde site yöneticileri veya eğitimciler tarafından konu ile ilgili makaleler paylaşımına sunulmaktadır.

**Mevzuat:** Bu bölümde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevcut tüm mevzuat bilgileri pdf dosya formatında kullanıcılara sunulmaktadır.

**Sözlük:** Bu bölümde hem KOBİ'lerle hem de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kavramların açıklamaları farklı arama opsiyonlarıyla birlikte (yazara göre, tarihe göre, kategoriye göre vb.) kullanıcılara sunulmaktadır.

**Galeri:** Bu bölümde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çeşitli görseller kullanıcılara sunulmaktadır.

**Anket:** Bu bölümde yöneticiler veya eğitimciler tarafından oluşturulan anketler kullanıcılara sunulmaktadır.

**Sınav Alanı:** Bu bölümde verilen eğitimlerin ölçme ve değerlendirmesinin yapılabilmesi için hazırlanan sınavlar bulunmaktadır.

**Forumları Ara:** Kullanıcıların site haberleri ve forum alanlarında arama yapmalarını sağlamaktadır.

**Medya Merkezi:** Bu bölümde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çeşitli videolar kullanıcılara sunulmaktadır.

**Etiketler:** Bu bölümde sitede kategorilendirilmiş içeriğe ulaşmayı kolaylaştırmak için kullanılan etiketler görüntülenmektedir.

**Blog Menüü:** Bu bölümde kullanıcılar blog yazıları ekleyebilmekte, düzenleyebilmekte ve diğer kullanıcıların bloglarını takip edebilmektedirler.

**Takvim:** Bu bölümde kullanıcılar çeşitli etkinlikleri takvim üzerinden takip edebilmekte ve kendileri de etkinlik ekleyebilmektedirler.

**Çevrimiçi Kullanıcılar:** Bu bölümde kullanıcılar sitede son bir saat içinde çevrimiçi olan kullanıcıları görebilmektedirler.

**Derslerim:** Bu bölümde kullanıcılar sitede yayınlanan tüm derslere ulaşabilmektedirler.

Yukarıda belirtilen modüllerin seçilmesinin amacı kullanıcıları iş sağlığı ve güvenliği alanında bilgilendirmenin yanında konuyla ilgili güncel gelişmeleri takip edebilecekleri, tartışmalar yapabilecekleri, farklı türde medyalara ulaşabilecekleri, konu ile ilgili kavramlar hakkında bilgilenebilecekleri ve kendilerini sınavabilecekleri aktif ve etkileşimli bir portal yapısının sağlanmak istenmesidir. Günümüzde öğrenmenin değişen doğası gereği kullanıcıların içeriğe müdahale etme ve katkıda bulunma isteklerine de Web 2.0 teknolojilerinin sağladığı etkileşim imkanıyla [6] blog, forum ve takvim gibi modüllerle cevap verilmeye çalışılmıştır.

## 2.4. Dersler ve Ders İçerikleri

Eğitimin amacı çalışanları iş sağlığı ve güvenliği alanında bilgilendirerek, bu alandaki hataları en aza indirmek ve daha güvenli çalışmalarını sağlamaktır. [7]

### Hedefler

- Çalışanları iş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgilendirmek
- Çalışanları, çalışma ortamından kaynaklanan sağlık ve güvenlik risklerine karşı bilgilendirmek
- Çalışanları sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için yapılması gerekenler hakkında bilgilendirmek
- Çalışanları verimli bir çalışma ortamı oluşturmak ve devamını sağlamak için yapılması gerekenler hakkında bilgilendirmek

Temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimi üç ana başlıkta toplanmış ve bu ana başlıklar da aşağıda verilen alt başlıklara ayrılmıştır.



### 1- İş Sağlığı ve Güvenliği – Yasal Mevzuat ve Bağlı Yönetmelikler

- İş Sağlığı ve Güvenliği Nedir?
- İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amacı Nedir?
- İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarafları
- Devletin Görev ve Sorumlulukları
- İşverenin Görev ve Sorumlulukları
- Çalışanların Yükümlülükleri
- Yeni İş Sağlığı ve Güvenliği Yaklaşımı

### 2- Genel İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları Sağlık Nedir?

- İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Süreci
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları
- Risk Grupları
- İş Sağlığı ve Güvenliğini Tehdit Eden Unsurlar
- İş Sağlığı ve Güvenliğinin Temel 10 Prensipleri

### 3- İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

- İş Kazalarının Tanımı
- Kazaların Temel Nedenleri
- İş Kazalarının Etkileri ve Oluşan Kayıplar
- Meslek Hastalığı
- Meslek Hastalığı Türleri
- Meslek Hastalığı Türlerinden Korunma Yöntemleri
- İstatistikler

Ders içeriklerinin sunumunda yazının yanında konuyu destekleyici resimler ve videolar kullanılmış ve etkileşimli bölümlerle kullanıcının katılımı desteklenmiştir. İçeriğin sunumunda kullanılan yazılar seslendirilmiştir. Ders içeriklerinin aktarılması için kullanılan ara yüz, kullanıcının kendi hızında ilerlemesine olanak verecek şekilde esnek bir yapıda tasarlanmıştır.

### 3. Projede Kullanılan Araç ve Teknolojiler

Uygulamanın geliştirilmesinde bileşen tabanlı uygulama geliştirme modeli kullanıldığı için seçilen araç ve teknolojiler de hem içinde hazır bileşenlerin bulunduğu ve bileşenler üzerinde düzenleme yapabildiğimiz hem de farklı bileşenlerle entegre edilmeye uygun araç ve teknolojilerdir. Ders içeriklerinin hazırlanmasında

kullanılan araçlar da hızlı bir şekilde içeriklerin hazırlanıp farklı formatlarda paketlenmesine ve farklı sistemlere entegre edilebilmesine olanak veren araçlardır. Projede kullanılan araç ve teknolojiler şunlardır:

**Moodle 1.9.3:** Açılımı Modular-Object-Oriented-Dynamic-Learning-Environment yani Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı olan bir açık kaynak kodlu eğitim yönetim sistemidir. Yazılım, MySQL ve PostgreSQL veri tabanı sistemleri altında ve PHP dilini destekleyen herhangi bir ortamda (Linux, Windows vs) çalışmaktadır. [8]

**MySQL 4.1.22:** MySQL, altı milyondan fazla sistemde yüklü bulunan çoklu iş parçacıklı (multi-threaded), çok kullanıcı (multi-user), hızlı ve sağlam (robust) bir veritabanı yönetim sistemidir. UNIX, OS/2 ve Windows platformları için ücretsiz dağıtılmakla birlikte ticari lisans kullanmak isteyenler için de ücretli bir lisans seçeneği mevcuttur. [9]

**Inwicast Mediacenter 1.04:** Inwicast Mediacenter popüler e-öğrenme platformlarına ve içerik yönetim sistemlerine çoklu ortam yetenekleri kazandırmayı sağlayan açık kaynak kodlu bir bileşendir. Farklı formatlarda video ve ses dosyalarının yayınlanmasına, yönetilmesine ve paylaşılmasına olanak verir. [10]

**Microsoft Powerpoint 2007:** Microsoft PowerPoint, Microsoft firması tarafından hazırlanmış bir sunu tasarlama ve düzenleme yazılımıdır. [11]

**Articulate Presenter'09:** Powerpoint sunularından Flash tabanlı sunular ve e-öğrenme ders içerikleri oluşturmayı sağlayan bir araçtır. [12]

**Articulate Engage'09:** E-öğrenme içeriklerine görsellik, hareket ve etkileşim katılmasını sağlayan bir araçtır. [13]

**Articulate Video Encoder'09:** Farklı formatları video dosyalarını Flash video formatına dönüştürmeye yarayan bir araçtır. [14]

### 4. Proje Gerçekleştirme Süreci

**4.1. İhtiyaç Analizi ve Hedef Kitle Özellikleri**  
Projenin başlangıcında öncelikle hedef kitle ve özellikleri analiz edilmiştir. Uygulamayı kullan-

ması beklenen hedef kitle çok farklı sektörlerden, farklı eğitim düzeyine sahip, farklı sosyal sınıflardan ve farklı bilişim teknolojileri kullanma becerilerine sahip KOBİ çalışanlarıdır. Ardından iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili piyasadaki mevcut eğitimlerin içerikleri ve özellikleri analiz edilmiştir. Kullanılacak olan eğitim yönetim sisteminde bulunması istenen özellikler, eğitimin kapsamı ve sunum özellikleri ve portalda bulunması istenen diğer özellikler dikkate alınarak uygulamanın istenilen özellikleri çıkarılmıştır.

### 4.2. Teknoloji Seçimi ve Maliyetlendirme

Yapılan analizler sonucunda projeyi geliştirmekte kullanılacak teknoloji ve uygulamaların istenilenlere en fazla cevap verebilecek ve maliyeti en düşük olacak şekilde seçilmesine karar verilmiştir. Bu nedenle sistemin altyapısını oluşturacak eğitim yönetim sisteminin açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir eğitim yönetim sistemi olan Moodle olmasına, eğitimlerin de hızlı uygulama geliştirme araçları kullanılarak hazırlanmasına karar verilmiştir. Uygulamanın gerçekleştirilmesi için gerekli maliyetler ortalama değerlerle Tablo 1'de olduğu gibi belirlenmiştir.

Yazılım / Faaliyet	Maliyet
• MS Office 2007	400 TL
• Articulate Studio'09	2300 TL
<b>Alan Adı ve Barındırma</b>	200 TL (Yıllık)
<b>Eğitimlerin geliştirilmesi</b>	6000 TL
<b>Kurulum ve Bakım</b>	1500 TL
<b>TOPLAM</b>	10400 TL

Tablo 1. Yazılım ve Faaliyetler ile Maliyetleri

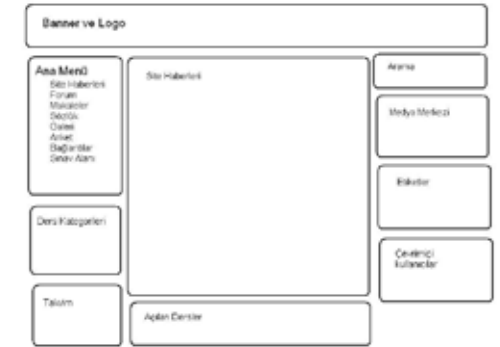
Maliyet analizinden sonra projenin uygulanabilirliği tespit edilmiş ve ardından sürecin planlı bir şekilde ilerleyebilmesi için bir çalışma planı hazırlanmıştır.

### 4.3. Tasarım

Bu aşamada ihtiyaç analizinden elde edilen sonuçlar dikkate alınarak öncelikle uygulamada alt yapıyı sağlayacak olan eğitim yönetim sisteminin tasarımı yapılmıştır. Kullanılacak

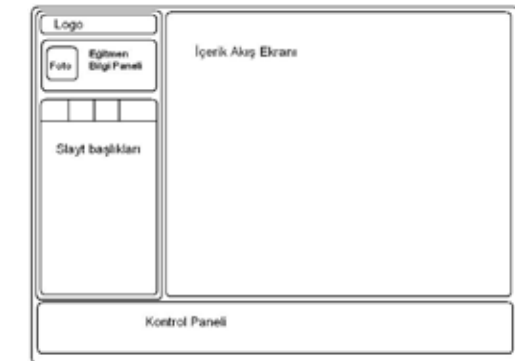
olan modüller ve özellikler, kullanıcı tipleri ve yetkileri belirlenmiştir ve ana sayfanın tasarımı (Şekil 1) yapılmıştır [15].

Ana sayfanın tasarımı yapılırken mümkün olduğunca basit, kolay anlaşılabilir, sade ve bilgisayar okuryazarlığı yönünden alt seviyedeki kullanıcıların dahi zorlanmadan kullanabilecekleri bir yapı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Kullanıcıların sitede kaybolmadan kolaylıkla istedikleri sayfaya ulaşabilmelerini sağlamak amaçlanmıştır.



Şekil 2. Ana sayfa tasarımı

Tasarımın ikinci aşamasında ders içerikleri ve içeriklerin sunumunda kullanılacak ara yüz tasarımı yapılmıştır. Yapılan tasarımda kullanıcıların kolay bir şekilde konu başlıkları arasında gezebilmesi ve eğitimi kendi hızında yönlendirebilmesi hedeflenmiştir.



Şekil 3. Ders sunum ekranı tasarımı

#### 4.4. Gerçekleştirme

Bu aşamada öncelikle uygulama ile ilgili tüm verilerin tutulacağı veritabanı MySQL 4.1.22 kullanılarak uygulamanın barındırılacağı web alanında oluşturulmuş ve Moodle'nin web alanına kurulumu yapılmıştır. Kurulumun ardından oluşturulan tasarıma uygun olarak modüller (site haberleri, forum, anket, mevzuat vb.) eklenmiş ve düzenlemeleri yapılmıştır. Moodle'nin içinde mevcut olan blokların dışında video dosyalarını yayınlamak için kullanılacak olan Inwicast Mediacenter 1.04 bileşeni Moodle'a eklenmiş ve ara yüzü Türkçeleştirilmiştir. Kurulum ve düzenlemelerin ardından sisteme örnek içerik ve kullanıcılar eklenerek testleri yapılmıştır.

İkinci safhada derslerin hazırlanması için öncelikle gerekli olan kaynaklar (yazı, görsel, video vb.) toplanmıştır. Ardından içerik Microsoft Powerpoint 2007 programı kullanılarak sunular haline getirilmiştir. Sonrasında Articulate Presenter'09 programı kullanılarak yapılan ara yüz tasarımına uygun olarak ara yüz düzenlenmiş ve içeriğin seslendirilmesi yapılarak sunumlara dahil edilmiştir. Eğitimlere eklenmek istenen interaktif flash uygulamaları Articulate Engage'09 programı kullanılarak hazırlanmış ve sunulara dahil edilmiştir. Derslere eklenecek olan video dosyaları da Articulate Video Encoder'09 programı kullanılarak Flash Video (flv) formatına dönüştürülerek sunuya eklenmiştir. Toplamda üç ders için 68 ekrandan oluşan eğitimler tamamlanmıştır. Son olarak hazırlanan derslerin testleri yapılmış ve ardından Articulate Presenter'09 programı kullanılarak SCORM 1.2 formatında paketlenmiştir.

#### 4.5. Entegrasyon ve Test

Bu aşamada ayrı ayrı hazırlanıp test edilen dersler ve içerik yönetim sistemi entegre edilerek testleri yapılmıştır. Öncelikle SCORM 1.2 formatında paketlenen ders içerikleri Moodle'a yüklenmiştir. Ardından <http://kobiakademi.semracelik.net> adresinde yayına sunulan sitede her modül ve dersin, farklı kullanıcı rolleriyle testleri yapılmış ve karşılaşılan aksaklıklar giderilmiştir.

#### 5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmadaki uygulama KOBİ'lerde iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin e-öğrenme yoluyla verilmesi için geliştirilmiştir. Uygulamanın geliştirilmesine başlarken yapılan analizler sonucunda, daha hızlı uygulama geliştirilmeye imkan vermesi, uygulama geliştirmede karşılaşılabilecek risklerin azalması ve maliyetlerin ciddi anlamda azaltılması gibi avantajları sebebiyle bileşen tabanlı uygulama geliştirme modelinin kullanılmasına karar verilmiştir. Yapılan ihtiyaç analizlerinden sonra mevcut sistemlerdeki istenen modüllerin kurulup işleme sokulması ve sistemde bulunmayan modüllerin de entegre edilmesi hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmiştir. Ayrıca sistemin sağladığı altyapı ve kullanılan yöntemlerin esnekliği ile KOBİ'lerin ihtiyaç duyacakları diğer eğitimlerin de bu yolla verilebilmesi için uygun bir ortam sağlamaktadır.

Geliştirilen uygulama, karma öğrenme (Blended Learning) yöntemini [16] tercih eden KOBİ'ler için de yüz yüze eğitime destek niteliğinde kullanılabilir.

Eğitim ortamı dışında eğitim yönetim sisteminin sağladığı altyapı sayesinde, işletme için bir iletişim ve bilgi paylaşımı ortamı olarak da rahatça kullanılacaktır. Uygulamaya e-öğrenme hizmeti veren firmalar yönünden baktığımızda da beklentileri büyük ölçekli firmalara göre nispeten daha az olan KOBİ'ler için, daha hızlı ve maliyeti az uygulamalar geliştirmelerine olanak sağlayacaktır. Daha geniş bir kitleye ulaşarak e-öğrenmenin bilinirliği ve kullanılabilirliğinin artması sektörün olumlu yönde gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak geliştirilen uygulamayı KOBİ'ler için daha az maliyetli ve pratik bir eğitim seçeneği olarak değerlendirmek mümkündür. Tüm bunların yanında KOBİ'lerin e-öğrenmeye geçişini kolaylaştırma, kurum kültürünü geliştirme, eğitimlerin etkililiğinin daha kolay

ölçülebilmesi gibi katma değerler sağlayacağı öngörülmektedir.

Uygulama temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimi vermeyi hedeflediğinden ve örnek bir uygulama olarak hazırlandığından sektöre yönelik eğitimlere yer verilmemiştir. Ancak pratikte kullanılan bir sistem haline geldiğinde eğitimlerin çeşitlendirilmesi ihtiyacı doğacaktır. Bunun yanında eğitimlerin kullanıcılar tarafından pekiştirilmesi ve içselleştirilmesi yönünden çeşitli benzetim uygulamaları ve oyunlarla desteklenmesi de faydalı olacaktır.

#### Kaynaklar

- [1] Yiğit, A., İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı, Aktüel Yayınları, İstanbul, 2005.
- [2] <http://www.ikademi.com/guvenligi-isci-sagligi/280-isci-sagligi-ve-guvenliginde-egitimin-onemi.html> (15.12.2008)
- [3] Avcı, A., İşyerlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Mevzuatı, Alfa Basım Yayın, İstanbul, 1996.
- [4] <http://www.bilmuh.gyte.edu.tr/BIL441/studentfiles/chapter4.1%20ramazan%20erecir.ppt> (15.12.2008)
- [5] Morrison, Don., E-learning strategies : How To Get Implementation and Delivery Right First Time, Wiley, Newyork, 2003, s.174-201.
- [6] Carliner, Saul. And Shank, Patti., The E-Learning Handbook, Pfeiffer, ABD, 2008, s.241-278.
- [7] Ayvaz Reis Z., Bilgisayar Destekli Öğrenme-Öğretme Sürecinde Teknoloji Ve Yardımcı Materyallerin Kullanımı, IV International Educational Technology Symposium, 24-26 November 2004 Turkey-Sakarya, Conference Proceedings, Vol I, pp 154-159, 2004

[8] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Moodle> (10.01.2009)

[9] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Mysql> (09.01.2009)

[10] [http://www.inwicast.com/en/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48&Itemid=75](http://www.inwicast.com/en/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=75) (09.01.2009)

[11] [http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_PowerPoint](http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_PowerPoint) (11.01.2009)

[12] <http://www.articulate.com/products/presenter.php> (10.01.2009)

[13] <http://www.articulate.com/products/engage.php> (10.01.2009)

[14] <http://www.articulate.com/products/video-encoder.php> (10.01.2009)

[15] Gülseçen, S. And Gülseçen, H., 2004, Bir Aktif Öğrenme Yaklaşımı Olarak e-Öğrenme, New Information Technologies in Education 2004 Workshop Proceedings, Emin Alici (Ed.), s.250-260.

[16] Gülseçen, S., Uğurlu, I., Ersoy, M.E. and Nutku, F., 2005, A Comparative Research in Blended Learning: State University vs Private University, 8th Human Centered Technology Workshop 2005 Proceedings, E.Martinez-Miron, D. Brewster (eds), s.29-32.

[17] Ayvaz Reis Z., Dünyada Ve Türkiye'de Uzaktan Eğitim Uygulamaları, XII.Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bildiri Özetleri Kitabı, s:85, 2003-Ankara, 2003.

[18] Yazıcı, S., E-Öğrenme: İnsan Kaynakları Eğitiminde Stratejik Dönüşüm, Alfa Yayınları, İstanbul, 2004.

[19] <http://www.isggm.gov.tr/> (22.12.2008)

[20] <http://www.csgeb.gov.tr/> (18.12.2008)

[21] <http://www.isguvenligi.net/> (30.12.2008)

## Sosyal Bulunuşluk Algısına İlişkin Uzaktan Eğitimde

### Telebulunuşluk Çözümleri

#### Yasin Özarslan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, 26480 Meşelik, Eskişehir  
ozarslan@ogu.edu.tr

**Özet:** Uzaktan eğitim yüz yüze eğitimle karşılaştırıldığında sosyal bulunuşluk (social presence) algısının görece olarak düşük düzeyde olması, uzaktan eğitim için bir sınırlılık olarak dile getirilmektedir. Bu çalışmada uzaktan eğitimde telebulunuşluk (telepresence) çözümleri sosyal bulunuşluk algısına ilişkin olarak irdelenmektedir. “Tele” kavramı “uzaklık” ifade eden birleştirmelerde ve özellikle uzaktan iletimle ilgili olarak kullanılmaktadır [1]. Bu bağlamda “Telebulunuşluk” kavramı her ne kadar endüstride uzaktan kontrol uygulamaları ve endüstriyel robotlar için kullanılmaya başlansa da, kişiye gerçekte bulunmadığı bir ortamda sanki ordaymış hissi verebilen teknolojiler kümesi olarak ifade edilmektedir. Farklı telebulunuşluk çözümleri ile eşzamanlı uzaktan eğitim etkinliklerinde farklı mekanlardaki bireylerin sanki aynı ortamdaymış gibi hissetmelerini sağlayarak sosyal bulunuşluk algı düzeyleri artırılabilir. Bu çalışma ile ulusal alan yazınına telebulunuşluk ve çözümleri hakkında katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

#### Giriş

Gün geçtikçe eğitim ve öğretimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı genişlemekle birlikte internetle baş döndüren bir boyuta ulaşmıştır. Tarihsel olarak uzaktan eğitim, geleneksel eğitim sisteminin erişemediği yerlerde ve/veya uzaklarda yaşayan yetişkin öğrencilerin öğretim sistemi içine girmesini sağlamak için kullanılmış [2] olsa da, günümüzde teknolojiye paralel olarak yüz yüze örgün eğitimin yanında teknolojinin sunduğu imkânlarla eğitim-öğretime yeni yaklaşımlar sunulmaktadır. Bu bağlamda uzaktan eğitim, tanımında da yer alan dört temel unsurdan biri olan iletişim teknolojileri ile sağlanan kritik öneme sahip eş zamanlı (senkron) veya ayrı zamanlı (asenkron) etkileşim olarak karşımıza çıkmaktadır [3]. Günümüzde bilgisayarlar, web, eposta, anlık yazışma araçları, konferans sistemleri gibi teknolojilerle katılımcıların fiziksel olarak bulunmasına gerek olmadan eğitim ortamlarının tasarlanması mümkün olmaktadır.

#### Sosyal Bulunuşluk Algısı (Social Presence)

Sosyal bulunuşluk algısı başka insanlarla sosyal bir ortamda var olma duygusu [4], bireyin sosyal anlamda kendini ortamda hissetmesi [5], bireylerin ortamda kendilerini gösterme derecesi [6] olarak tanımlanmaktadır.

Sosyal bulunuşluk algısını bireylerarası iletişimde bireyin kendisinin insan olarak algılanış derecesi olarak tanımlayarak ortamın özellikleriyle ilişkilendiren görüşlerde yer almaktadır [7]. Bu bağlamda göz teması, beden duruşu, el hareketleri, mimikler gibi sözsüz iletişim yoluyla bilgi aktarımı sosyal bulunuşluk derecesini arttırdığı ifade edilmektedir. Samimiyet [8] ve yakınlık [9] olmak üzere sosyal bulunuşluk algısının düzeyini etkileyen iki önemli kavram bulunmaktadır. Samimiyet göz teması, mimik ve jestlerle oluşturulan fiziki yakınlık, yapılan sohbetin konusu gibi etkiler [10], yakınlık ise bireyin kendisi ile iletişim kurduğu araç arasına koyduğu psikolojik mesafe olarak [11] belirtilmektedir.

Sosyal bulunuşluk algısı yüz yüze yâda uzaktan eğitimde katılımcıların kendilerini rahat ifade edebilmelerini sağlayacak ortamın oluşturulması açısından önemlidir [12]. Aksi durumda bireyler ortama uyum sağlayamamakta ve buda paylaşılan bilgi miktarı azaltmaktadır [13]. Sosyal bulunuşluk algısı oluşturmanın ana amacı, öğretici ya da diğer katılımcılar için güdüleyici bir ortam oluşturarak insanların kendilerini özgür ifade etmelerini sağlamaktır [14]. Ortamdaki sosyal bulunuşluk algısının derecesi ile öğrenenler üzerindeki olumlu etkisi paralellik göstermektedir.

### Telebulunuşluk (Telepresence)

“Telebulunuşluk” kavramı her ne kadar endüstride uzaktan kontrol uygulamaları ve endüstriyel robotlar için kullanılmaya başlansa da [15], kişiye gerçekte bulunmadığı bir ortada sanki ordaymış hissi verebilen [16] teknolojiler kümesi olarak ifade edilmektedir.

Eğitim açısından ele alındığında telebulunuşluk sadece “oradaymış” gibi olmanın ötesinde katılımcıların fiziksel olarak bir arada gözüktüğü fakat gerçekte kilometrelerce uzakta yer alabileceği bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Telebulunuşluk aracılığıyla bireylerin sanki aynı odadaymışçasına işbirliğinde bulunabileceği, göz göze temas halinde etkileşim içinde olabileceği ortamlar oluşturmak mümkündür. Böylece katılımcıların mekânsal olarak ayrık olmasına karşın sosyal olarak bir aradaymış gibi hissetmelerini sağlayan sosyal bulunuşluk derecesi yüksek bir ortamda bulunmaları sağlanmaktadır.

Telebulunuşluk, bire bir göz teması kurmamızı sağlayan ve karşımızdakinin gerçek boyutlarının görüntülediği kalitesi ve boyutları gerçeğe yakın resim; gerçek hayattaki gibi doğru yönden algılanabilir kaliteli ses yapısı bileşenlerinden oluşan özel tasarımı, teknolojiyle donatılmış mekânlardır.



Şekil 1. Örnek bir telebulunuşluk çözümü [17]

Web kamerası ve video konferanstan farklı olarak tasarlanan ortamda kameraların tasarım içine uygun açılarla gizlenmesi sayesinde psikolojik olarak bir makineye karşı konuşmak yerine göz göze temas kurularak etkileşim kurmamıza imkân vermektedir. Görüntü kalitesinin yüksek olması ve boyutlarının gerçeğe uygun olarak birbir ekranlara verilmesiyle katılımcıların sanki birbirlerine bakıyorlarmış gibi hissetmeleri sağlanabilmektedir. Diğer taraftan yüz yüze iletişimin en önemli faktörlerinden biri olan ses ve sesin geliş yönüne bağlı olarak yönelmelerimiz açısından akustik bir ortam sağlanabilmektedir. Bu şekilde kısıtların ortadan kaldırılmasıyla mimik ve jestler bire bir yüz yüze iletişimde olduğu gibi aktarılabilir.



Şekil 3. Telebulunuşluk aracılığıyla eş zamanlı farklı mekânlarda gerçekleştirilen bir uzaktan eğitim uygulaması.

Bilimsel ve teknik boyutunun yanında telebulunuşluk katılımcıların sosyal bulunuşluk algısını yüksek düzeyde tutabilecek olabildiğince gerçeğe yakın görsel iletişim deneyimleri sağlayan

sanatsal tasarımlara ihtiyaç duymaktadır. Farklı ihtiyaç ve kullanımlar için tasarlanmış telebulunuşluk çözümleri yer almaktadır. Bunlar konferans sistemleri, toplantı odası, çok yönlü sistemler (Virtual Vectoring Concept), uzaktan eğitim sınıfları, masaüstü çözümleri, medikal (MedPresence) ve hologram çözümleridir.



Şekil 4. İlk resimde (Şekil 3) eğitmenin yer aldığı yüz yüze eğitim yapılan sınıftan görünüm ve ikincisinde (Şekil 4) diğer mekândan bir görünüm. [18]



Şekil 5. Medikal Telebulunuşluk çözümleri [19]

### Sonuç

Telebulunuşluk çözümleri sağladığı samimi ve içten diyalog ortamı ile öğrenme deneyimini genişletmektedir. Tasarlanacak ortamların niteliğine bağlı olarak dağıtık sanal sınıflarla neredeyse yüz yüze eğitim deneyimi sunarak ulaşılan katılımcı sayısında artış sağlayabilecektir. Eğitim öğretimi bir sosyal ve işbirlikçi bir süreç olarak gören telebulunuşluk çözümleri; göz teması, mimik ve jest aktarımı, ses kalitesi ve akustik,

görüntü kalitesi ve gerçek boyutlandırma gibi yaklaşımlarla uzaktan eğitim için bir sınırlılık olarak görülen sosyal bulunuşluk algı düzeyi neredeyse yüz yüze eğitime yaklaşmaktadır.

Uzaktan eğitimde eşzamanlı olarak bir noktadaki eğitmenin farklı mekânlardaki öğrenci gruplarına etkileşimli ve nitelikli olarak içerik sunmasına imkân vermesi yakın bir gelecekte eğitim kurumlarında önemli bir dönüşüme neden olacağı öngörülmektedir. Bu çeşit gerçeğe yakın bir etkileşim mekânsal ayrıcalığın ortaya koyduğu kısıtları ortadan kaldırmaktadır. Böylece farklı mekânlara eşzamanlı ulaşım sayesinde yolculuk sebebiyle ortaya çıkan iş gücü, zaman, maliyet ve yorgunluk en aza indirilebilecektir.

Sağladığı bu faydaların yanında ilk kurulum maliyetlerinin yüksek görünmesi, özel mekân tasarımları ve teknoloji donanımları, geniş bant iletişim altyapısı ihtiyacı sebebiyle kısa vadede yaygınlaşması öngörülmektedir.

Sosyal bulunuşluk algısına ilişkin olarak eğitim öğretim anlayışımız “orada olmak” yada “oradaymış gibi olmak” durumlarından hangisinin bizler için neden önemli olduğuna vereceğimiz samimi cevaba bağlı olarak değişiklik gösterecektir.

### Referanslar

- [1] Dictionary.com, “tele-,” in The American Heritage® Dictionary of the English Language, Fourth Edition. Source location: Houghton Mifflin Company, 2004. <http://dictionary.reference.com/browse/tele->Erişim Tarihi: 10 Ocak 2009.
- [2] Hawkins, B. L. ‘Distributed learning and institutional restructuring’ Educom Review, no.34, 1999, p.4.
- [3] Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvacek, S. ‘Teaching an Learning at a Distance’ Ohio: Columbus, 2003

- [4] McLellan, H. "Online Education as Interactive Experience: Some Guiding Models." *Educational Technology*, 36-42. 1999.
- [5] Leh, A. S. "Computer-Mediated Communication & Social Presence in a Distance Learning Environment." *International Journal of Educational Telecommunications*, 7(2), 109-128. 2001.
- [6] Garrison, D. R., "Computer Conferencing & Distance Education: Cognitive & Social Presence Issues." *The New Learning Environment: A Global Perspective. Proceedings of the International Conference on Data Engineering World Conference, Pennsylvania State University, University Park, 1997.*
- [7] Short, J. E., Williams, E., & Christie, B. *The Social Psychology of Telecommunications*. New York: Wiley, 1976.
- [8] Argyle, M., & Dean, J., *Eye Contact, Distance & Affiliation. Sociometry* 28(3): 289-304. 1965.
- [9] Wiener, M. & Mehrabian, A. *Language within Language: Immediacy, A Channel in Verbal Communication*. New York: Appleton-Century-Crofts. 1968.
- [10] Burgoon, J.K., Buller, D.B., Hale, J.L., & deTurck, M., *Relational Messages Associated with Nonverbal Behaviors, Human Communication Research*, 10(3), 351-378.1984.
- [11] Gunawardena, C., & Zittle, F., *Social presence as a predictor of satisfaction within a computer-mediated conferencing environment. American Journal of Distance Education*, 11(3), 8-26. 1997.
- [12] Aragon, S. *Creating social presence in online environments. New Directions for Adult and Continuing Education*, 100, 57-68. 2003
- [13] Leh, A. S. "Computer-Mediated Communication & Social Presence in a Distance Learning Environment." *International Journal of Educational Telecommunications*, 7(2), 109-128. 2001.
- [14] Kip, B., & Aydın, C. H. *Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Sosyal Bulunuşluk Algısı*. 8. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı. Anadolu Üniversitesi. Eskişehir, 2008
- [15] Martin, J. *Telematic society: A Challenge for Tomorrow*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1981
- [16] McLellan, H. *Virtual Realities*. In Jonassen, D. H. (ed.) *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan Library Reference, 457—487. 1996
- [17] Polycom RPX Tele Presence HD Video Conferencing , <http://www.videoconferencing-london.co.uk/>, Erişim Tarihi: 10 Ocak 2009.
- [18] *Telebulunuşluk çözümü ile verilen ilk MBA programı*, Eller College of Management at the University of Arizona, 1999
- [19] *The Unveiling of the MedPresence Telepresence Surgical Education Solution at Barrow Neurological Institute*, [http://www.humanproductivitylab.com/archive\\_blogs/2006/01/23/telepresence\\_effective\\_visual.php](http://www.humanproductivitylab.com/archive_blogs/2006/01/23/telepresence_effective_visual.php) Erişim Tarihi: 10 Ocak 2009.

## Ders Notlarının Senaryolaştırılması ve Uygulaması

Fidan Hakkari<sup>1,3</sup>, Mahmut Kantar<sup>2</sup>, Fatih Bayram<sup>1</sup>, Emin İbili<sup>1</sup>, Mevlüt Doğan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilgisayar Anabilim Dalı

<sup>2</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

<sup>3</sup> Musatafa Kemal Üniversitesi Kırkkhan MYO İnternet ve Ağ Teknolojileri

fidanhakkari@aku.edu.tr, mkantar@aku.edu.tr, fatihbayram@aku.edu.tr, emin\_ibili@hotmail.com, mdogan@aku.edu.tr

### Uzaktan Öğretimde Ders Materyallerinin Scorm Uyumlu Hazırlanması ve Uygulaması

**Özet:** Günümüzde eğitim ve teknolojiye yapılan gelişmeler ve yeniliklerle beraber bu her iki kavramın birleştirilmesiyle eğitim ve öğretim alanlarında da birçok kolaylıklar sağlanmaktadır. Elektronik ortamda öğrenme olarak ifade edilen e-öğrenme dünyada birçok eğitim ve öğretim kurumunda kullanılmaktadır. Ülkemizde de önemli bir oranda artan e- öğrenme çalışmalarında en önemli problemlerden biri olarak içerik yetersizliği karşımıza çıkmaktadır. E- öğrenmede içerik üretimi ve paylaşılabilişinin sağlanması bu problemin ortadan kalkması açısından önemlidir. Hazırlanan bu içeriklerin paylaşılabilişini sağlamak için de belli bir standarda uyarlanması gerekir. SCORM standardı problemin ortadan kalkması için geliştirilmiş önemli bir başvuru modelidir. İçerik derken sadece kitap bilgilerinin olduğu gibi online ortama aktarılması değil, öğrenci motivasyonu, ilgisi, becerileri ve sistemin kolay kullanılabilir olması da göz önünde bulundurulmalıdır.

İçeriklerin hazırlanması aşamasında zaman da önemli bir kavramdır. Kısa zamanda hatasız ve eksiksiz materyal üretebilmek de iyi hazırlanmış ders senaryosuna dayanır. Bu kapsamda iyi hazırlanmış senaryo iyi ve kısa sürede ortaya çıkacak ders içeriğini, SCORM standardıyla da paylaşılabiliş ve yeniden kullanılabilirlik sağlanarak eğitim ve öğretim alanındaki gelişmelere daha da bir hız kazandırılmış olacaktır. Konferansta SCORM standartlarının uygulaması ile oluşturulan ders notlarından örnekler verilerek sunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** İçerik, SCORM, Senaryo.

### 1. Giriş

Uzaktan eğitim, eğitim uzmanları, özel ve kamu kuruluşları kısaca elektronik ortamın zaman ve mekândan bağımsızlığından faydalanmak isteyen kişi ve kurumlarca son zamanların üzerinde en çok durulan konu haline almıştır. Gelişen teknolojinin zamanla yapmış olduğu parabolik yükseliş kişileri kısa sürede bu hızı yakalayabilme adına en kısa zamanda bilgiyi elde etme çabasına girmelerini gerekli kılmıştır. İşte bu arayışın sonucu olarak ta ortaya elektronik ortamda eğitim kavramını çıkarmıştır ve dünyada hızla kullanılmaya başlanmıştır.

E-egitim'in gerçekleşebilmesi için temelde iki bileşenin birbiri ile eşgüdüm içinde çalışması gerekir. Bunlardan ilki eğitsel materyalin kendisi (content). Diğeri ise öğrenciyi doğru eğitsel malzemeye yönlendiren ve öğrenme sürecini takip eden ve performansı kayıt altına alan Learning Management System (LMS) [1].

Herhangi bir e-egitim portalı için, tasarımın her noktasında içeriğin önemli bir yeri vardır. Bir eğitim programının başarısının belirlenmesinde en önemli pay içeriktedir. Bu nedenle de iyi bir içerik oluşturabilmek için katılımcıların bir takım özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Eğitim verilecek kitleyle nasıl bağlantı kurulacağı ile ilgili karar verme yönünden, katılımcı-

ların temel özelliklerini bilmek önemlidir [2]. Tasarımı iyi yapılmış bir ders içeriğinin temeli, iyi hazırlanmış “Senaryo’ya (storyboard)” dayanır. Senaryo ile animasyonlarda kullanılacak uygun karakterin seçimi, buna bağlı olarak animasyon ortamı ve kullanılacak materyaller, metin ve animasyon alanları, öğrencinin bilgisayarla iletişimini sağlayacak yönergelerin standartlaşması sağlanmalıdır [3].

E-egitimde içeriklerin üretimi ve gerektiğinde bu içeriklerin paylaşılabilirliği önemlidir, çünkü içerik üretimi ciddi anlamda zaman isteyen bir konudur. Uzaktan eğitimde kullanılan yazılımlarda LMS’ler arasında farklı standartlar olması eğitim materyallerinin paylaşımını, yeniden kullanılabilirliğini güçlendirmektedir. Bu güçlükler LMS tasarımcılarını ortak standartlar geliştirmeye yöneltmiş ve ADL adlı şirket tarafından halen geliştirilmekte olan SCORM standartları ortaya çıkmıştır [4]. Bu bağlamda SCORM standartlarıyla her türlü içeriğin, uyumlu her LMS içinden çağırılabilirliği büyük bir kolaylık sağlamıştır. SCORM sadece içeriğin üretimi, paylaşımı, yeniden kullanımı için değil, kullanıcı performansının, başarısının takibi, raporlanması ve eğitsel hedeflerin karşılanması gibi araçlar da içermektedir [1].

## 2. E-Öğrenme

E- öğrenme (E-Learning), uzaktan eğitimin elektronik ortamlar (internet, intranet vb) yoluyla yapılan şeklidir. Genel olarak yapılan tanıma göre e-öğrenme, internet üzerinden yayımlanan, sesli, görüntülü ve etkileşimli, senkron ya da asenkron eğitim ve öğretim aktivitelerine verilen ortak ad olarak tanımlanmaktadır [5]. E-öğrenme uzaktan eğitimi, öğrenci ve öğretmen arasında iki yönlü iletişimi her zaman daha dinamik yapmakta ve öğrenmeyi mekan ve zamandan bağımsız kılmaktadır, bu “senkron” öğrenmedir. Akranları ve öğretmeniyle eşzamanlı iletişimin olduğu öğrenme şekli veya tamamen kendi hızında ilerleyebileceği

öğrenme şekli de “asenkron” öğrenme olarak tanımlanmaktadır [6].

E-öğrenme programları öğrenme malzemesi, iletişim, öğrenciye destek, dönüt verme ve değerlendirme gibi eğitsel etkinliklerin elektronik yollarla yapıldığı yeni iletişim ve etkileşim kanallarından oluşmaktadır [7].

Elektronik ortamda öğrenmenin sağladığı avantajlarından bazıları aşağıda verilmiştir [7]:

- Zaman ve mekândan bağımsız öğrenme fırsatı.
- Hızlı ya da yavaş öğrenme gereksinimlerine yanıt verebilen bir öğrenme tekniği.
- Uzman bilgisine daha hızlı ulaşma ve onunla çalışma olanağı.
- İyi tasarlanmış malzeme ile geleneksel sınıf ortamına oranla hatırlamada %25 artış ve öğrenme süresinde yaklaşık %40 ile %60 oranında kısalma.
- Bireysel gereksinimlere uygun malzemelerle öğrenme olanağı.
- Çoklu ortam olanaklarıyla birden fazla duyuya hitap eden öğrenme fırsatı.
- Hızlı içerik güncelleme olanakları.
- Derse yardımcı kaynak olarak engin ve hızlı erişilebilir internet kaynakları ve referanslar.
- Öğrencinin kendi öğrenme gereksinimi doğrultusunda istediği konuyu istediği sırada ve yoğunlukta çalışabilmesi.
- (Şimdilik) ücretsiz ulaşılabilen pek çok ek ders malzemesi.
- Öğrencinin kendi öğrenme sürecini denetleyebilmesi.
- Başlangıçta, geleneksel eğitim ortamlarına oranla, tasarım ve üretim aşamalarındaki yüksek maliyete karşın öğrenci sayısı arttıkça eğitim maliyetinin azalması.

## 3. Senaryonun Hazırlanması ve Uygulanması

Teknik olarak bakıldığında Seneryolar (storyboardlar), her sahnede hangi olayların

gerçekleştiğini detaylı olarak anlatan bir dizi tariflerden oluşur. Metin, grafik, ses, video, animasyonlar ve etkileşim veya uygulamalar olarak tarif edilir [8]. Senaryoda yazılı açıklamalar kullanılırken storyboard üzerinde taslak resimler veya clipartlar kullanılarak daha görsel bir taslak hazırlanır. Yazılı senaryonun daha kısa zamanda üretilmesinin yanında, storyboard, üretilen eğitimin nasıl görüneceği hakkında daha çok fikir sahibi olmasını sağlar. Eğitim tasarımcısı, projeye ve geliştirme ekibine bağlı olarak yazılı senaryo veya storyboard hazırlayabilir. Her iki biçim de aynı amaca hizmet eder ve aynı açıklayıcı unsurları içerir, fakat düzen ve grafik kullanımını yönüyle farklılık gösterirler.

E-öğrenme programları hazırlanırken zaman kavramı önemlidir. İçeriğin hazırlanması, sunumu ve etkinliklerin yapılması gibi işlemler çok zaman ister. Bu gibi problemleri ortadan kaldırmak için sunulacak dersin önceden senaryosunun hazırlanması etkin bir çözüm olacaktır. Aslında tasarım aşamasında zaman kaybetmek yerine storyboard hazırlayarak zaman kazanmak daha doğrudur. Ayrıca storyboard yazarının hazırlanan konu hakkında bilgi sahibi olması hem oluşturulan içeriklerin hedef kitleye ulaştırılmasında önemli rol oynar, hem de zamandan kazanç sağlar [9].

Storyboard kendi içerisinde bir plan olmasına rağmen, başlamadan önce birtakım ön çalışma yapılması gerekir. Bunlardan en önemlisi hedef kitlenin tanımlanarak ihtiyaç analizinin yapılmasıdır. Senaryo tasarlanırken hedef kitle göz önünde tutularak, ders sunumu ve öğrenci adaptasyonunun sağlanmasına dikkat edilmelidir. Bu nedenle ders içerikleri hazırlanmadan önce öğrenci analizi yapılmalıdır [10,11]. Öğrencilerin yaşı, kültür farklılıkları, teknoloji ve bilgisayar deneyimleri, öğrencinin temeli (background) vb. bilgilere dayanarak tasarlanan içeriğin daha verimli olması sağlanılır [12]. Doğru bilgiyi doğru öğrenciye göre tasarlama, ihtiyacı karşılayacak farklı

öğrenme stilleri ve etkili öğrenme seçeneklerini arttırmak gerekir.

Senaryo hazırlayan eğitimciler birçok kişinin rolünü üstlenmesi gerekir. Her bir roldeki kişinin amaç ve hedefi iyi belirlenmelidir. Bunun için aşağıda bazı roller için temel sorular belirlenip bu sorulara cevap aranmalıdır [12].

- **Öğrenci:** Ne göreceğim ve duyacağım? Ne yapabileceğim? Anladığımı nereden bileceksiniz?
- **Öğretici:** Bunu sana nasıl anlatabilirim? Ne göstereceğim? Anladığımı nereden bileceğim? **Üretici:** Bu öğrencinin anlayabileceği şekilde nasıl programlanmalı? Zamanlama sorun mu? Sunucu neleri okumalı?
- **Ressam:** Eğitimi desteklemek için bu nasıl çizilmeli ve animasyonlaştırılmalı?
- **Sunucu (seslendirici):** Bu kelime/ kısaltma nasıl telaffuz edilir? Bu metinde neler vurgulanmalı? Hangi metin okunmalı?

Bunların hepsinin bir arada düşünülmesi çok zor görünmesine rağmen, iyi bir senaryo ile bu zorluk aşılabılır. Storyboard, amatör işlerde çoğu zaman ihmal edilmesine ve hatta bazı kesimlerce bilinmemesine rağmen profesyonel çalışmalarda şarttır. Profesyonel çalışmalarda örneğin reklam filmlerinde çekim aşamasından önce film hikayesinin tanıtımı için storyboard önemlidir. Çünkü firma yetkilileri amaçladıkları etkinin pahalı olan çekim aşamasından önce kafalarında canlandırmak ve espriye inanmak isterler [13]. Storyboard; her karenin altında bulunan sözlerle hareketi ve dış sesin söylediği şeyleri tanımlayan, reklamın aksiyonunu gösteren bir seri illüstrasyon, reklamın görsel haritasıdır [14]. Şekil 1’dek bir film senaryo örneği görülmektedir. Vizotele filmi ilk kez sistematik storyboard uygulamasıyla Türk sinema tarihinde bir ilki gerçekleştirmiştir.



Şekil 1. Vizontele filminden Storyboard örneği [15].

Uzaktan eğitimde kullanılacak ders materyalleri için genelde Flash programı kullanılmaktadır. Flash animasyonu kullanılması durumunda buna uygun senaryo hazırlanmalıdır. Senaryo genel olarak aşağıdaki bölümleri içermelidir [16,17].

#### Proje Bilgisi

- Ekran Etiketi
- Ses
- Video
- Grafikler
- Ekran Metni
- Etkileşim ve Yönlendirme Nesneleri
- Notlar
- Gerekli görüldüğü takdirde her hareketin zamanı

**Proje bilgisi** kısmında dersin adı, projenin yapıldığı firmanın adı, tarih, yazı stilleri gibi bilgilerin yer aldığı teknik özellikler yer alır.

**Ekran etiketi**, animasyonun hangi bölüm ve kaçınıcı animasyonu olduğu bilgisidir. (03-0090 (3. ders, 9. sahne) gibi).

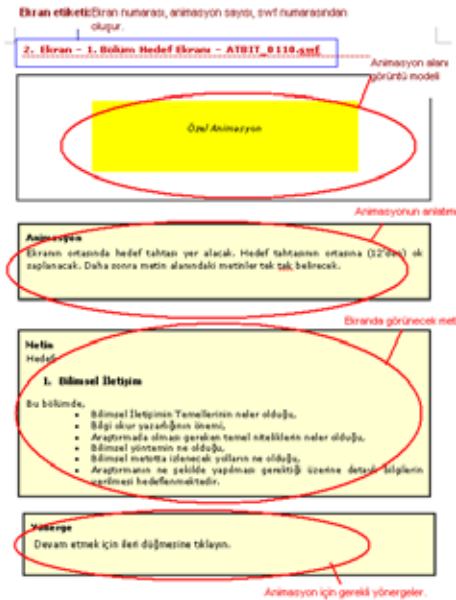
**Ses bilgisi** kısmında eğer metinler seslendirilmiş ise onunla ilgili bilgiler yer alır.

**Ekran metni**, ekranda öğrencinin okuyacağı metindir.

**Etkileşim ve Yönlendirme Nesneleri**, öğrenciye içeriği kullanabilmesini sağlayacak birtakım yönergelerden oluşur.

**Notlar** kısmı ise senaristin tasarımcılara söylemek istediği notlar veya dersin uzmanına soracağı soruları not edebileceği kısmı oluşturur.

Senaryo için gerekli ön çalışmalar ve analizler yapıldıktan sonra dersin şekline göre (uygulama, teorik ders) senaryo hazırlanır. Bu çalışmada senaryo çalışması, seçilen bir ders üzerinde uygulaması yapılmıştır. Şekil 2’de hazırlanan senaryonun genel bir şablonu görülmektedir. Öncelikle, yüksek lisansta teorik bir dersi olarak okutulan “Araştırma Teknikleri ve Bilimsel Araştırmanın Temelleri” dersi için yazılan senaryonun hazırlanmasından bahsedilecektir.



Şekil 2. ATBIT dersi için hazırlanmış senaryo metninin genel görüntüsü.

İlk aşamada derse uygun karakter seçiminden başlanmıştır. Yapılan çalışma yüksek lisans öğrencilerine yönelik olduğundan ve dersin temelinde araştırma olduğundan, araştırmacı ve başarılı, düzgün giyimli bir öğrenci modeli sunacak bir karakter seçimi uygun görülmüştür. Bu tür seçimler tasarım ekibi, senaryo yazarı ve dersin uzmanınca ortak seçilmiştir. Daha küçük yaşta öğrenciler için olsaydı daha renkli ve

eğlendirici bir karakter seçimi uygun olacaktır. Dersin uzmanından alınan ders notu okunarak her bir paragraf için, bütünlüğü bozulmayacak şekilde, öğrenci özellikleri göz önüne alınarak, Şekil 3’te de görüleceği gibi daha çok metnin animasyona gömülmesi şeklinde ifade ettikimiz, görerek öğrenilen bilginin kalıcılığına dayanarak, metinden çok verilecek bilginin animasyonla verilmesi tercih edilmiştir.



Şekil 3. Metnin animasyona gömülmesiyle oluşturulmuş bir animasyon [18].



Şekil 4. Metnin üst animasyonun ise alt kısımda verildiği animasyon örneği [18].

Yazılan animasyona göre ekranda animasyon ve metin alanı için 3 standart kullanım alanı belirlenmiştir. İlki Şekil 4’te görüldüğü gibi metnin az olması durumunda alanın üst kısmında ilgili metin, alt kısmında da animasyon şeklinde, ikincisi Şekil 5’te olduğu gibi daha çok metnin gömülmemesi durumlarında kullanılan animasyonun alanın sol, metin alanının ise sağ kısmında yer almasıdır, üçüncüsünde ise az metin ile daha büyük animasyon alanından

oluşmaktadır. Daha sonra metin öğrenci için en etkili ve kalıcı biçimde öğrenmesini sağlayacak şekilde animasyon için senaryo edilmiştir. Öğrencinin içerikle etkileşimini ve öğrenciyi ders boyunca yönlendirilmesini sağlayacak yönergelerin yerleri ve biçimleri öğrencinin kafasının karışmaması için standartlaştırılmıştır.



Şekil 5. Metin alanının sağ tarafta ve animasyon alanının sol tarafta tasarlandığı bir animasyon örneği [18].

Her bölümün başında, öğrenciye bölümde öğreneceği konular hakkında bilgi verecek ve derse motivasyonunu sağlayacak hedef ekranına yer verilmiştir. Aynı şekilde her bölümün sonuna da özet ekranı konulmuştur. Senaryo kısmıyla ilgili verilen bilgiler uygulama derslerinin teorik kısmı için de geçerlidir. Uygulama kısmında, yaparak öğrenmenin verimliliği ilkesine dayanarak, yine Flash programı kullanarak öğrenciye sanki programı kullanıyormuş gibi uygulama yaptırarak öğrendiklerinin kalıcı olması sağlanmaya çalışılmıştır.

#### 4. Eğitim Yönetim Sistemleri- LMS

E-öğrenim sürecinin en önemli ve karmaşık bölümü olan içeriği sunmakta kullanılacak yazılım *Eğitim Yönetim Sistemi* olarak adlandırılmaktadır. Eğitim Yönetim Sistemleri (LMS- Learning Management Systems) Öğrenci ve öğretmeni ya da öğrenci ve öğretim materyallerini buluşturan platformlara verilen addır. Eğitim Yönetim Sistemleri, öğrenci ile eğitim materyalleri ve öğrenci ile öğretici ara-

sındaki etkileşimi izleyen yöneten ve raporlayan yazılımlardır. Biraz daha detaylandırılacak olursak LMS'ler, kimlerin hangi dersleri aldığını kaydını tutar, bu derslerde ne kadar süre kaldıklarını ve test sonuçlarını raporlar, sonuç olarak da performanslarını değerlendirir [19]. SCORM'a göre LMS, kullanıcılara eğitim içeriklerini ulaştırma ve yönetme kabiliyetine sahip web tabanlı ortamlar olarak tanımlanmaktadır.

LMS, kullanıcıların online derslere ulaşmalarına izin verir, bu dersleri izler, online dersler haricinde kullanıcılara ekstra kaynaklar ve özellikler sunar. SCORM spesifikasyonları bu özelliklerle ilgilenmez ve SCORM uyumluluk yalnız başına bir LMS'e herhangi bir avantaj sağlamaz. SCORM uyumlu bir LMS, bu özelliğini ancak, SCORM uyumlu bir içeriği sunarken ve izlerken gösterir. Dijital ortama taşınan içerikler, uzaktan eğitim standardı olan SCORM'a göre paketlenir ve takip sistemi geliştirilerek öğrencilerin ders ile ilgili takip bilgileri kayıt altına alınır [20].

LMS'in içermesi gereken genel özellikler şu şekilde özetlenebilir [21]:

- Diğer LMS'ler ile birlikte çalışabilirlik ve uyumluluk,
- Arşivleme ve dosya yönetimi gibi içerik yönetim yetenekleri,
- Öğrenme içeriğinin, "öğrenme nesnelere" olarak nasıl düzenlendiği ve yapının nasıl oluşturulduğu,
- Tekrar kullanılabilirlik seviyeleri (SCORM, AICC gibi içerik dönüşümleri),
- Hızlı içerik yaratabilme, ekleyebilme ve yetkilendirme araçları,
- İçerik oluşturmada kullanılan diğer araçlara (Dreamweaver, Flash, Word, PowerPoint gibi) destek,
- Dağıtım ortamının esnekliği ve performansı,
- Uyarlanabilir öğrenme desteği ve dinamik içerik oluşturabilme (örneğin bir öğrenci-

nin başarı oranına göre ön sınavlar oluşturup önerebilmesi).

Hangi öğretim programında olursa olsun öğrencinin takibatı öğretim programının amacına ulaşması aşamasında önem taşımaktadır. Uzaktan eğitimde de bu LMS üzerinden raporlama işlemleriyle sağlanabilmektedir. Modüler sistem öğretmen ve öğrenci için uzaktan eğitimin verimliliğini sağlar. Öğretmen açısından bakılacak olursa öğrenciyle iletişimini sistemli ve programlı bir şekilde kolaylaştırmakla, öğrenci açısından da öğretimi süresince online olarak örgün eğitimdeki bir öğrenciyle aynı imkanları online olarak elde etme imkanı sunması bakımından önem kazanmaktadır.

## 5. SCORM

SCORM (**Sharable Content Object Reference Model- Paylaşılabilir İçerik Nesnesi Başvuru Modeli**) 1997 yılında Amerika Birleşik Devletleri ordusu tarafından geliştirilmiştir[4]. SCORM, bir e-öğrenme yazılımının, dayanıklı, yeniden kullanılabilir, diğer yazılımlarla birlikte çalışabilir, ulaşılabilir olması için geliştirilen standartlardan uyarlanarak oluşturulmuş bir başvuru modelidir. Diğer bir deyimle, web tabanlı öğrenme sistemlerinin öğrenim içeriğini alma, paylaşma, tekrar kullanma, arama ve dağıtma gibi olayları standartlaşmış bir yolla gerçekleştirebilmesini sağlayan teknik standartlar kümesidir. SCORM'un en önemli faydası paylaşılabilir öğrenme içeriğini desteklemesidir, bununla aynı öğrenme içeriğinin farklı LMS'ler üzerinde, herhangi bir düzenleme gerekmeden, kullanılmasını mümkün kılmaktadır [22].

SCORM, web tabanlı öğrenme metodunu, öğrenme içeriğinin ulaşılabilirliğini ve yeniden kullanımını maksimuma çıkartacak en iyi yöntem olarak kabul etmiştir. Çünkü web tabanlı teknolojiler günden güne gelişmekte ve bu gelişmeler öğrenme teknolojilerini de büyük ölçüde etkilemektedir [23].

## 6. Sonuç

Uzaktan eğitimde öğrenciyi derse motive etmenin ve ekran başında aktif tutmanın kolay olmadığı aşikârdır. Bu nedenler *Araştırma Teknikleri ve Bilimsel İletişimin Temelleri* dersinin senaryolaştırılmasında ve uygulamasında edinilen deneyimler, dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıda verilmiştir;

- Öncelikle senaryosu hazırlanacak dersin teorik bir ders olması nedeniyle senaryolaştırılması, yani soyut verilerin somutlaştırılıp bunu yaparken de verilecek bilginin anlamında değişiklik meydana getirilmemesine dikkat etmek gerekir.
- Başlamadan önce birçok e-öğrenme uygulamaları ve demoları içeren portallar incelenmeli, doğru ve yanlış uygulamalar görülerek bunun bir değerlendirilmesi yapılarak hatalardan uzak verimli bir öğretim portalı oluşturulması açısından faydalı olacaktır.
- Sınıfta, yüz yüze öğretim ortamında yapılacak etkileşimli uygulamalar yanında, web üzerindeki bilgi aktarımları da mümkün olduğunca etkileşimli aktivitelerle, öğrenmenin kalıcılığını sağlayan görsel ve işitsel materyallerle zenginleştirilerek, soyut bilgilerin somutlaştırılması sağlanacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Senaryo tasarlanırken, öğrencinin katılımını sağlayacak etkinlikler konması ve öğrenciye geri bildirim sağlayacak uygulamalar ya da sınavlar konması değerlendirme açısından öğrenmeyi olumlu etkileyecektir.
- Animasyonlarda kullanılacak metinler dikkatlerin dağılmaması için olabildiğince öz ve anlaşılır cümlelerden oluşturulmalıdır. Metinlerde vurgulanmak istenen yerler kalın, altı çizili ya da farklı renk tonu kullanılarak dikkatlerin üzerlerine çekilmesi verimli olacaktır.
- Hazırlanan içeriklerin SCORM'a uyumlu hazırlanması paylaşılabilirliğini sağlayacağı gibi hızla ilerleyen gelişmeleri yakalayabilme adına zamandan kazanç sağlayacaktır.

- Elektronik ortama taşınan içerikler SCORM'a göre paketlenerek ve takip sistemi geliştirilerek öğrencilerin ders ile ilgili takip bilgileri de kayıt altına alınmış olacaktır.

**Teşekkür:** Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Komisyon başkanlığının 08-FENED-01 numaralı proje olarak desteklenmektedir.

## Kaynaklar

- [1] Scorm Nedir? , Tunc Karadağ, <http://www.tunckaradag.com/2008/09/scorm-nedir/>
- [2] Hakkari, F., İbili, E., Kantar, M., Boy, Y., Bayram, F., Doğan, M., 2008, Uzaktan Eğitimde Ders Materyallerinin Hazırlanmasında Ders İçeriklerinin Tasarımı ve Senaryolaştırılması, 2. Uluslar arası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul.
- [3] Virgil E. and Varvel Jr., 2004, Using Storyboards in Online Course Design ([http://www.ion.uillinois.edu/resources/pointersclickers/2004\\_09/index.asp](http://www.ion.uillinois.edu/resources/pointersclickers/2004_09/index.asp))
- [4] Fallon, C. and Brown, S., 2003, "E-Learning Standards: A Guide to Purchasing, Developing and Deploying Standards-Conformant e-Learning", Boca Raton, FL: St. Lucie Press
- [5] [http://www.mmistanbul.com/makaleler/e\\_ogrenme/e\\_ogren01/e\\_ogren01.html](http://www.mmistanbul.com/makaleler/e_ogrenme/e_ogren01/e_ogren01.html)
- [6] Norman, L., 2003, The Promise of E-Learning in Africa: The Potential for Public-Private Partnerships. ([www.businessofgovernment.org](http://www.businessofgovernment.org), retrieved on January 1, 2005)
- [7] Erkunt. H. ve Akpınar, Y., 2002, İnternet Tabanlı ve İnternet Destekli Eğitim: Kurumsal Bir Eğitim Yönetim Sistemi Örneği. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 23-25 Mayıs, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.



- [8] Conceição, S. C. O. , & Brown, J., 2006, Using an interactive design process for developing learning objects. Paper presented at the Annual Distance Teaching & Learning Conference. Madison, WI.
- [9] Alakoç, Z., 2003, Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları, The Turkish Online Journal of Educational Technology - Vol 2, Issue 1, Article 7
- [10] Rovai A. P., 2003 ,Internet and Higher Education 6, In search of higher persistence rates in distance education online programs , Pergamon -p1-16
- [11] Karakuzu, M., 2002, “Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Dersi Tasarımında Öğrenci/Katılımcı Nitelikleri”, Akademik Bilişim.
- [12] [http://www.clomedia.com/content/templates/clo\\_webonly.asp?articleid=435&zoneid=78](http://www.clomedia.com/content/templates/clo_webonly.asp?articleid=435&zoneid=78)
- [13] <http://asinema.wordpress.com/2007/07/06/storyboard-nedir/>
- [14] [http://www.3dsinifi.com/printer\\_friendly\\_posts.asp?TID=337](http://www.3dsinifi.com/printer_friendly_posts.asp?TID=337)
- [15] <http://asinema.wordpress.com/2007/07/06/storyboard-nedir/>
- [16] [http://www.au.af.mil/au/afiadl/curriculum/icwguide/unit\\_5.htm](http://www.au.af.mil/au/afiadl/curriculum/icwguide/unit_5.htm)
- [17] [http://www.clomedia.com/content/templates/clo\\_webonly.asp?articleid=435&zoneid=78](http://www.clomedia.com/content/templates/clo_webonly.asp?articleid=435&zoneid=78)
- [18] Hakkari, F., 2009, Uzaktan Eğitim Ders Materyali Hazırlamada İçerik Tasarımı, Senaryo Hazırlama Ve Uygulanması, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- [19] <http://e-learningtalks.com/?s=lms>
- [20] <http://www.mmistanbul.com/makale/title/scorm2004un-bolumlerine-genel-bir-bakis>
- [21] [http://kodveus.blogspot.com/2007\\_03\\_01\\_archive.html](http://kodveus.blogspot.com/2007_03_01_archive.html), 2007
- [22] <http://kodveus.blogspot.com/2006/05/scorm-nedir.html>
- [23] <http://e-learningtalks.com/index.php/scormun-e-ogrenme-sektorundeki-rolu-ve-ilkeleri/>

## SCORM Uyumlu Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve Üniversite Bazında Uygulanması

Emin İbili<sup>1</sup>, Fatih Bayram<sup>1</sup>, Fidan Hakkari<sup>3</sup>, Mahmut Kantar<sup>2</sup>, Mevlüt Doğan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilgisayar Anabilim Dalı

<sup>2</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

<sup>3</sup> Musatafa Kemal Üniversitesi Kırkhhan MYO İnternet ve Ağ Teknolojileri

akulms@aku.edu.tr, fatihbayram@aku.edu.tr, fidanhakkari@aku.edu.tr, mkantar@aku.edu.tr, mdogan@aku.edu.tr

**Özet:** Bilgi teknolojilerindeki önemli gelişmeler ile birlikte hızla artan bilgi yoğunluğu doğru bilgiyi bulma, bu bilgiyi yönetme gibi zorlukları da beraberinde getirmiştir. Bu zorluklarla birlikte hızla artan nüfus oranı ve bu nüfusa yetişemeyen okullaşma ve öğretmen ihtiyacı toplulukları geleneksel eğitim anlayışından farklı alternatifler bulmaya yöneltmiştir. İnternet ve Web Teknolojilerinde gelişmeler sayesinde bilg, zaman ve mekân sınırı tanımadan kolayca paylaşılabilir, yönetilebilir ve değerlendirilebilir hale gelmiştir. Web teknolojilerinin eğitim alanında kullanılması ile birlikte günümüzde adına sıkça rastladığımız Web Tabanlı Eğitim Yönetim Sistemleri ortaya çıkmıştır. Bu sistemlerin eğitim-öğretimde kullanılması Sanal Kampus adı verilen eğitim yönetim sistemlerini oluşturmuştur. Bu eğitim yönetim sistemlerini dayanıklı, yeniden kullanılabilir, diğer yazılımlarla birlikte çalışabilir, ulaşılabilir, taşınabilir, olmasını sağlamak için SCORM standartları geliştirilmiştir.

Proje paralelinde geliştirilip tamamlanan bu çalışmada, SCORM uyumlu bir uzaktan eğitim sisteminin nasıl hazırlanması gerektiği hakkında bilgiler verilmiş, analiz raporları hazırlanmış ve hazırlanan bu modüller ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan Eğitim, SCORM, LMS, Web Tabanlı Eğitim, e-öğretim, Üniversite Bilişim Sistemleri.

### 1. Giriş

Uzaktan öğretim, kablolu, kablosuz ve posta yoluyla haberleşmeyi sağlayan kanallar üzerinden; internet, intranet, video, telefon, televizyon, bilgisayar, radyo, mektup vb. araçlarla sunulan; öğrenci ile öğretmenin birbirlerinden fiziksel olarak ayrı olmalarına rağmen eş zamanlı ve eş zamansız bir araya gelerek öğrenme ve öğretmeyi kısmen ya da tamamen gerçekleştirdikleri öğretim faaliyetlerinin tümüdür [1]. Sanal eğitim ortamlarının yönetimi için Eğitim Yönetim Sistemleri (Learning Management System-LMS) tasarlanmaktadır. Bu sistemler kullanıcı ile öğretim materyalleri arasındaki aktiviteleri izleyen, yöneten ve raporlayan yazılımlardır [2]. Günümüzde e-öğrenme olarak da adlandırılan

bu yazılımları üreten şirket ve üniversitelerce geliştirilen LMS'lerin yanı sıra, kaynak kodları açık pek çok LMS örnekleri de bulunmaktadır. LMS'ler arasında farklı standartlar olması eğitim materyallerinin paylaşımını, yeniden kullanılabilirliğini güçlendirmektedir. Bu güçlükler LMS tasarımcılarını ortak standartlar geliştirmeye yöneltmiş ve ADL adlı şirket tarafından halen geliştirilmekte olan SCORM standartları ortaya çıkmıştır [3]. SCORM uzaktan eğitim içeriklerinin, ortak bir teknik çerçeve içinde tekrar kullanılabilir eğitim nesneleri şeklinde tasarlanmasını ve hazırlanmasını sağlayan bir kurallar ve standartlar paketidir[4].

Günümüz Eğitim Yönetim Sistemleri hazırlanırken SCORM standartları ile birlikte mo-

düerlik ön plana çıkmıştır. Modüler eğitim yönetim sistemlerinin en önemli avantajı, kendi içerisinde belirli iş yüküne sahip parçalara (modüllere) ayrılmasıdır. Bu sayede her bir iş yükü kendi içerisinde genişletilebilir, esnetilebilir, yönetilebilir hale gelmektedir.

## 2. Uzaktan Eğitim

Uzaktan Eğitim birçok şekilde isimlendirilse de en yaygın olanları; Online Eğitim, Sanal Eğitim, Yayınlanmış Eğitim, ağ ve web tabanlı eğitimidir. Farklı mekânlardaki öğrenci, öğretmen ve öğretim materyallerinin iletişim teknolojileri aracılığıyla bir araya getirildiği kurumsal bir eğitim faaliyetidir [5].

Örgün eğitim sisteminin en belirgin özelliği eğitmen ve öğrencinin yüz yüze iletişim kurmasıdır. Bu tip eğitim genel olarak öğrencilerin değişik zekâ ve öğrenme yetenekleri yerine grubun genel seviyesine göre düzenlenmektedir. Ancak ideal olan her öğrencinin kişisel özellikleri dikkate alınarak hazırlanmış ders içerikli eğitim sistemidir. Örgün eğitim anlayışı ile gerçekleştirilmesi çok zor olan bu sistem, uzaktan eğitim ve kapsamlı eğitim yönetim sistemleri sayesinde hayata geçirilmeye başlanmıştır. Yapılan yatırım maliyetini karşılayacak sayıda öğrencinin olması durumunda uzaktan eğitim, diğer eğitim sistemleri arasında en ucuz olanıdır [6].

Uzaktan Eğitimin gereksinimi başlıca iki kavramdan kaynaklanmaktadır. Bunlardan birincisi, fırsat eşitliği kavramı ya da toplumdaki tüm bireylerin, eğitim yaşantı ve olanaklarından yararlanmaya hakkı olduğu inancı; diğeri ise, eğitimin bir dizi bireysel ve toplumsal amaçların gerçekleşmesine katkıda bulunabilecek başlıca etmenlerden biri olduğu hakkında beslenen inançtır. Bugün bile eğitimde fırsat ve olanak eşitsizliklerinin giderilememiş olması nedeniyle kalite ve standart düşüklüğü sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu nedenle eğitimde verim ve etkinliği arttırmak, bireylerin deği-

şen eğitim ihtiyaçlarına cevap vermek, eğitim teknolojisinin kitle eğitim boyutunu oluşturan uzaktan eğitimin gelişmesine yol açmıştır. Uzaktan eğitim sayesinde herkese yaşam boyu eğitim imkânı sağlanmıştır [7].

Günümüz Eğitim Yönetim Sistemleri hazırlanırken SCORM standartları ile birlikte modülerlik ön plana çıkmıştır. Modüler eğitim yönetim sistemlerinin en önemli avantajı, kendi içerisinde belirli iş yüküne sahip parçalara (modüllere) ayrılmasıdır. Bu sayede her bir iş yükü kendi içerisinde genişletilebilir, esnetilebilir, yönetilebilir hale gelmektedir.

### 2.1. Modüler Sistem

Bilgisayar teknolojilerinin geçmişine bakılırsa; bir zamanlar programlama dilleri ile bir yazılım üretmek, kitap yazmaktan farksızdı. Günümüzde bu tür problemleri ortadan kaldırmak için küçük parçalardan oluşan modüler yapıdaki programlar üretilmeye başlandı ve daha karmaşık yapılar daha hızlı ve kolay üretilir oldu. Nesne tabanlı programlama dillerinde yaşanan bu gelişmeler kitap içeriği gibi hazırlanan, puzzle parçaları gibi sadece bulunduğu yerde anlamlı içerik parçalarından oluşan ve bu şekilde programlanan e-öğrenme yazılımlarını da olumlu şekilde etkilemiştir. Modüler yapıyı temel alan programlama dilleri, *nesne tabanlı* programlama dilleri olarak adlandırılmaktadır. Modüler Sistem, bütünü en yararlı olabilecek parçalara bölerek tümevarım yöntemiyle bütünü tamamlamaktır. Modüler sistemde her bir modül belli bir iş yüküne sahiptir. Modülün iş yükü programın tamamı düşünülerek ve ilgili modül için beklenen görevler göz önüne alınarak hesaplanır. Bu sistemlerde birbiri ile kolayca birleşebilen, LMS ile kolayca etkileşebilen ve hızlı çalışabilen modüler bir yapı ortaya çıkar.

### 2.2 Hazırlanan Uzaktan Eğitim Sisteminin Temel Modülleri

Aşağıda hazırlanan modüller kısa açıklamalarıyla beraber verilmiştir [8].

1. **Online başvuru Modülü;** Kullanıcıların sorunsuz şekilde online başvuru işlemini gerçekleştirebilmesi ve takip edebilmesini sağlamaktadır.
2. **Kullanıcılar ve kullanıcı grupları Modülü;** Eklenen kullanıcının sisteme erişebiliyor ve yetkisi olan alanları kullanabiliyor olmasını sağlamaktadır. Güncellenen kullanıcı grubu bilgilerinin ise tüm sistemde yeni halini almasını sağlamaktadır.
3. **Rol ve yetkiler modülü;** Oluşturulan rolün sistemde tanımlı ve erişilebiliyor olması, kullanıcılara bu rolün atanabilmesini ve Güncellenen rolün sistemde yeni halini almasını sağlamaktadır.
4. **Ünvan tanımlama modülü;** Eklenen ünvanların sistemde tanımlı ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır.
5. **Okul Tanımlama Modülü;** Eklenen okulların sistemde tanımlı ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır.
6. **Bölüm Tanımlama Modülü;** Eklenen bölümlerin sistemde tanımlanması ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır.
7. **Eğitim Katalogu Modülü;** Yeni programların sisteme başarılı bir şekilde kaydedilmesini ve Kullanıcıların sistemdeki tüm programları görebilmesini sağlamaktadır.
8. **Dersler Modülü;** Ders içeriklerinin sisteme başarılı bir şekilde kaydedilmesini ve Kullanıcıların sistemdeki derslerini görebilmesini sağlamaktadır.
9. **Haftalık Ders Programı Modülü;** Sisteme girilen saatlerin kullanıcılar tarafından erişilebiliyor olmasını ve Sohbet Saatinin haftalık ders programında görülebilir olmasını sağlamaktadır.
10. **Şube İşlemleri Modülü;** Derslerin şube düzenlemesini, şubelere ders sorumlusu atama işlemlerini ve şubeye öğrenci ekleme ve şube bilgilerini düzenleme işlemlerinin yapılmasını sağlamaktadır.
11. **Danışman Atama İşlemleri Modülü;** Danışmanların bölümlere atanabiliyor olmasını, sistemde tanımlanmış ve erişilebilir olmasını, kendilerine atanan programları görebilmesini sağlamaktadır.
12. **Ders Kayıt ve Ders Onay İşlemleri Modülü;** Dersleri seçen ve seçmeyen öğrencilerin takip edilmesini, ders seçimini yapan öğrencilerin, ders onaylama işlemini yapmasını ve dönemine ait dersleri seçmesini sağlamaktadır.
13. **Soru Tanımlama Modülü;** Eklenen soruların sistemde tanımlı ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır.
14. **Sınav Modülü;** Ders sorumlusunun ilgili dersin sınavını hazırlayabilmesini, Sistemde tanımlı soruları kullanarak sınav hazırlayabilmesini ve Öğrencinin ilgili dersine atanmış sınavları yanıtlayabilmesini sağlamaktadır.
15. **Deneme Sınavı Modülü;** Öğrencinin deneme sınavını hazırlayıp kullanabilmesini sağlamaktadır.
16. **Ödevler Modülü;** Yeni ödevin sisteme eklenmesi ve ilgili kullanıcılar tarafından görülüyor olmasını, kullanıcıların ise kendisine ait ödevleri görebiliyor olmasını, yapmış oldukları ödevleri gönderebilmesi ve ödev veren kişiye ulaşmasını sağlamaktadır.
17. **Öğretim Elemanı Performans Takip Modülü;** Öğretim elemanını, vermiş olduğu dersin bilgilerine göre değerlendirebilmesini sağlamaktadır.
18. **Öğrenci Performans Takip Modülü;** Öğrencinin kendi notları ile birlikte performans notlarını listeleyebilmesini ve Öğrencinin ders sorumlusu hakkında değerlendirmelerini yapabilmesini sağlamaktadır.
19. **Öğrenci Takip Raporu Modülü;** Öğretim üyesinin şubelerdeki öğrencilerini ilgili derslerinde, performans notu ile değerlendirmelerini yapabilmesini sağlamaktadır.
20. **Sözlük Modülü;** Yeni oluşturulan sözlüğün ve kayıt yapılan sözcüğün sisteme eklenebilir ve kullanıcılar tarafından erişilebiliyor olmasını sağlamaktadır.
21. **Anket Modülü;** Eklenen anketin sistemde tanımlı ve erişilebilir olmasını ve Kullanıcı

- ci aktif olan anketleri görebilmesi ve anketi kullanabilmesini sağlamaktadır.
22. **Kişisel Notlar Modülü;** Eklenen notun sistemde tanımlı ve ekleyen kullanıcı tarafından erişilebilir olmasını sağlamaktadır.
23. **Mesajlaşma Modülü;** Gönderilen mesajları ilgili kişinin görebilmesini ve Kullanıcının gelen mesajlarını görebilmesini sağlamaktadır.
24. **Dosyalar Modülü;** Öğretim görevlilerinin vermiş olduğu derslerle ilgili dokümanları sisteme ekleyebilmesini sağlamaktadır.
25. **Sohbet Saatleri Modülü;** Sisteme girilen saatlerin kullanıcılar tarafından erişilebilir olmasını ve Sohbet Saatinin haftalık ders programında görülebilir olmasını sağlamaktadır.
26. **Toplantı Modülü;** Oluşturulan toplantıların davet edilen kullanıcılar tarafından görülebilir olmasını, Silinen toplantıların davet edilen kullanıcılara iptalinin bildirilmesini ve Davetli olduğu toplantıları görüp, katılabilir olmasını sağlamaktadır.
27. **Sıkça Sorulan Sorular Modülü;** Kategori işleminde, kategorilerin sisteme eklenebilir ve erişilebilir olmasını, kategori silme işleminde ise sistemdeki o kategori ve altındaki soruların tümüyle silinebilmesini sağlamaktadır.
28. **Görüş ve Öneriler Modülü;** Kullanıcılar tarafından gönderilen görüş ve önerileri onayladığında sistemde yayınlanmasını, Kullanıcıların, görüş veya önerilerini gönderebilmesini ve Onaylanan görüş ve önerileri görebilmesini sağlamaktadır.
29. **Duyurular Modülü;** Yeni oluşturulan duyurunun ve duyuru tiplerinin sisteme eklenmesini ve kullanıcılar tarafından görülmüyor olmasını sağlamaktadır.
30. **Ajanda Modülü;** Eklenen hatırlatma notunun sistemde tanımlı ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır.
31. **Akademik Takvim Modülü;** Akademik takvimin sisteme başarılı bir şekilde kaydedilmesini ve Kullanıcıların akademik takvimi görebilmesini sağlamaktadır.

32. **Trasnkript Görüntüleme Modülü;** Sistemde kayıtlı öğrencilerin transkript bilgilerini görebilmesini ve Yetkisi dahilinde sistemde mevcut transkriptleri görebilmesini sağlamaktadır.
33. **Kullanıcıların yetkileri kapsamında hazır raporları alabilmesi;** Öğrenci Belgesi, Öğrenci transkripti, Öğrenci Takip raporu, Öğr. Üyesi takip raporunu hazırlamayı sağlamaktadır.
34. **Mali İşlemler Modülü;** Kullanıcıların sorunsuz şekilde ödemelerini yapabilmelerini sağlamaktadır.
35. **Demo Kullanıcı Modülü;** Demo kullanıcıların sistemde yetkisi olan bölümlere erişebiliyor olmasını sağlamaktadır.
36. **Workshop Modülü;** Workshopların sistem üzerinden sorunsuz gerçekleştirilebilmesini sağlamaktadır.
37. **Sanal Sınıf Modülü;** Workshopların sistem üzerinden sorunsuz gerçekleştirilebilmesini sağlamaktadır.

### 3. SCORM

SCORM 1997 yılında Amerika Birleşik devletleri ordusu tarafından geliştirilmiştir. Çeşitli ülkelerdeki ve farklı platformlardaki Amerikan Ordularının eğitimi için ortaya atılmıştır. Başta İngiltere olmak üzere çeşitli ülkelerden ve akademisyenlerden gelen desteğin ardından ADL (Advanced Distributed Learning) adlı şirket ortaya çıkmıştır. ADL'nin çalışmaları doğrultusunda, e-öğrenme alanında geliştirilmiş birçok standart ve tanımlamalar tek bir başvuru modeli çatısı altında toplanmaya başlanmış ve oluşturulan bu modele ise SCORM (Sharable Courseware Object Reference Model) adı verilmiştir. SCORM, bir e-öğrenme yazılımının, dayanıklı, yeniden kullanılabilir, diğer yazılımlarla birlikte çalışabilir, ulaşılabilir ve taşınabilir olması için geliştirilen standartlardan uyarlanarak oluşturulmuş bir başvuru modelidir [6-9]. SCORM; İçerik Kümesi Modeli, Çalışma Ortamı ve Sıralama ve Dolaşım bölümlerinden oluşmaktadır. Bu bölümler aşağıda anlatılmıştır [10-12]

### 3.1 İçerik Kümesi Modeli

İçerik Kümesi Modeli (Content Aggregation Model-CAM) içerisinde belirtilen her bir öge, öğrenme aktivitesine karşılık gelmektedir. CAM dört bölümden oluşmaktadır. Bunlar aşağıda verilmiştir.

**3.1.1 İçerik Modeli (Content Model):** SCORM Bileşenlerini tanımlamaktadır. Bunlar, Varlıklar (Asset), Paylaşılabilir İçerik Nesnelere (Sharable Content Object-SCO), İçerik Organizasyonlarıdır (Content Organization). Varlıklar, dijital olarak sunulan her türlü medya bileşeni, örneğin grafik, Flash dosyası, html dosyası, XML dosyası, ses ya da video dosyası gibi kullanıcıya sunulmak üzere hazırlanmış, web'te sunulacak her türlü nesneye verilen genel bir addır. Paylaşılabilir İçerik Nesnelere (SCO), LMS tarafından çalıştırılan, izlenen ve bir ya da birden fazla varlık ile oluşturulan yapıya verilen addır. Paylaşılabilir içerik nesnelere, LMS ile standartlar çerçevesinde iletişime geçen en küçük yapıdır. İçerik organizasyonu ise SCO'ların ve varlıkların bir araya getirilmesi ile oluşturulmuş yapıya verilen isimdir; yapılandırılmış bir e-öğrenme içeriğinin nasıl akacağını gösteren harita gibidir. İçerik organizasyonu, bir dersin bir bölümünü, bir dersi ya da komple bir eğitim paketini tanımlayabilir.

**3.1.2 İçerik Paketi:** SCORM uyumlu bir içeriğin SCORM uyumlu bir LMS üzerinde çalışabilmesi için gerekli olan bütün dosyaları içerir. İçerik paketi içerisinde, "manifest" dosyası ve öğrenme kaynağını oluşturan bütün fiziksel dosyaların bulunması gerekir.

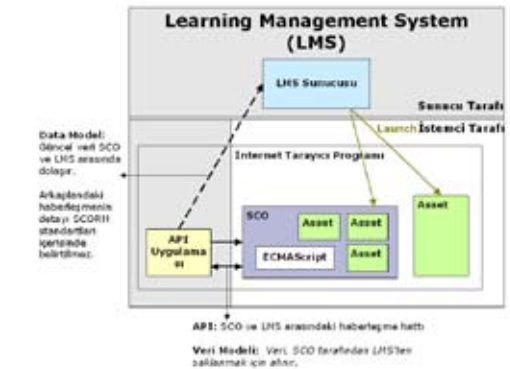
**3.1.3 Tanımlama XML Dosyası (Manifest):** Oluşturulan SCORM Paketleri bir adet manifest dosyası ile içerik nesnelere oluşmaktadır. İçerisinde; içerik nesnelere tanımlayan aktiviteler ve organizasyonlar ile varlıklarını tanımlayan meta-datalar bulunmaktadır.

**3.1.4 Üst-veri (Meta-data):** Her bir içerik nesnesi için kimlik belgesi gibi düşünülebilir.

Meta-data'lar, bir varlığın öğrenme içeriği içerisinde nerede ve nasıl kullanıldığına/ kullanılacağına bakmaksızın, tanımlayıcı bilgileri taşır. Bu da, varlığın, yeniden kullanılabilir, aranınca kolay ulaşılabilir olmasını sağlayacak; içerik geliştiricilerinin işini ciddi boyutta kolaylaştıracak bir yöntemdir.

### 3.2 Çalışma Ortamı (Runtime Environment-RTE)

Kullanıcı ile öğretim materyalleri arasındaki haberleşmeyi çalışma ortamları sağlamaktadır. Bu çalışma ortamı içerisinde bulunan API (Application Programming Interface) dosyaları SCORM paketleri ile LMS arasındaki iletişimi sağlayan ECMAScript standartları ile yazılmış olan JavaScript dosyalarıdır. Core, student\_data, interactions, objectives, student\_preference gibi parametrelerden oluşmaktadır. RTE bu verilere nasıl ulaşabileceğini ve nasıl çalıştırabileceğini belirler. RTE ve LMS arasındaki iletişim Şekil 1 de verilmiştir.



Şekil 3.1 EYS ve API arasındaki iletişim

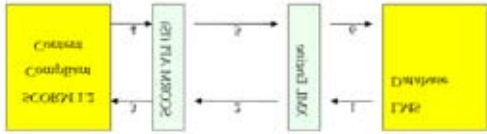
### 3.4 Sıralama ve Dolaşım

Sıralama ve Dolaşım (Sequencing and Navigation - SN); öğrenme ihtiyaçlarına göre şekillendirilebilir dinamik e-öğrenme sunumlarının, öğrenci ya da sistem tarafından oluşturulabilir olması gerekliliğinden hareketle, içerik geliştiricileri tarafından tanımlanan sıralama kurallarının LMS tarafından nasıl gerçekleştirileceği tarif edilir. İçerik organizasyonları içerik

modeli, içerik paketi ve üst-veri (Meta-Data) bölümlerinden oluşmaktadır. Verileri belirli bir düzene göre kümeleyerek kullanıcılara hangi sıra ile aktarılacağını gösteren aktivite ağaçlarının temelinin oluştururlar.

### 3.5. SCORM 1.2 API Özellikleri

SCORM API, kullanıcı ile öğretim materyalleri arasındaki etkileşimi sağlayan ECMAScript standartları ile yazılmış olan JavaScript dosyalarıdır. Şekil 3.2 de LMS' e entegre edilen SCORM 1.2 API'nin çalışma yapısı gösterilmektedir.



Şekil 3.2 SCORM 1.2 API'nin işleyişi.

SCORM 1.2 API'nin LMS ile arasındaki iletişim basamakları aşağıda verilmiştir.

#### 1. LMS – XML Motor İletişimi

XML motoru LMS veritabanını belirli bir öğrencinin belirli bir dersi için sorgulayıp 2.adımda SCORM API' ye geçirilecek olan XML dokümanını yaratır. Bu bilgi SCORM 1.2 RTE içerisindeki tüm gerekli ve opsiyonel parametreleri içerir.

#### 2. XML Motoru – SCORM API İletişimi

SCORM API XML motorunu belirli bir öğrencinin belirli bir dersi için sorgulayıp, birinci adımda bahsedilen iletişim vasıtasıyla anında kullanılabilir olan XML dokümanını yaratır.

#### 3. SCORM API – İçerik İletişimi

Dersin başlatılmasını takiben LMS API'yi de başka bir pencerede başlatır. İçerik API'yi ana çerçevelerde arayıp bulmaya çalışır. API çerçevesine ilk yerleştirildiğinde LMS tarafından ona bir öğrenci ID'si ve bir ders ID'si atanır. İçerik API'yi bulunca get istekleri (1, 2, 3) ve post istekleri (4, 5, 6) yapar.

#### 4. İçerik – SCORM API İletişimi

3. bölümde bahsedilenler geçerlidir. 3. bölümdeki iletişim çift yönlüdür. Kullanıcı içerikle etkileşime geçtiğinde, içerik veriyi API'ye geçirir. API bu veriyi içerikten Commit komutu alınca kadar saklar. Commit komutu alındığında API XML dokümanı hazırlayıp XML motoruna geçirir.

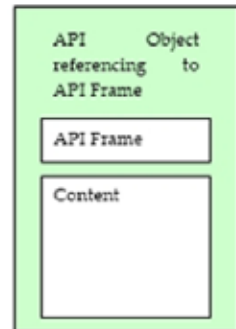
#### 5. SCORM API – XML Motoru İletişimi

SCORM API 4. bölümde oluşturulan XML dokümanını LMS veritabanına yazar. XML dokümanı ID'lerle beraber yazılır.

#### 6. XML Engine – LMS İletişimi

XML motoru 5. adımdaki XML dokümanını alır ve işler. Daha sonra veritabanındaki gerekli alanları günceller veya yeni kayıtlar yaratır.

LMS de API'nin kullanıcı ile etkileşimini oluşturmak için Şekil 3.3'de de görüldüğü gibi iki çerçeveden oluşan bir ana çerçeve oluşturmuştur. İçeriği barındıran çerçeve %100 yükseklikteyken API'yi barındıran çerçeve %0 yüksekliklidir. Bu şekilde kullanıcı çerçevesi kullanıldığının farkına varmamaktadır. Ana çerçeve sayfası API isimli bir değişken barındırıp bunu API çerçevesindeki API objesine yönlendirir. API başlatılırken LMS öğrenci ID'sini, ders ID'sini ve LMS'in ihtiyaç duyacağı diğer ID'leri API'ye atar. Bu değişiklikler LMS'e gönderilen XML dokümanına yansıtılır.



Şekil 3.3 API ve İçerik İletişimi

#### 3.6 SCORM 2004 API Çalışma Şekli

Şekil 3.4'de LMS'imize entegre ettiğimiz SCORM 1.2 API'nin çalışması basitçe gösterilmektedir.



Şekil 3.4 SCORM 2004 API'nin İşleyişi.

SCORM 2004 ile LMS arasındaki iletişim basamakları aşağıda anlatılmıştır.

#### 1. İçerik Paketi Alma

PIF formatında hazırlanmış bir içerik paketi LMS sunucusuna İçerik Paketi Alma Modülü tarafından alınır. Bu andan itibaren içerik kullanım için yayınlanmaya hazırdır.

#### 2. XML Motoru

İstemciler ve LMS sunucusu arasındaki veritabanı sorguları gönderme ve sonuçları alma iletişimi XML Motoru üzerinden yapılır.

#### 3. JSON Serileştirme Motoru

İstemciler ve LMS sunucusu arasındaki karmaşık veri yapıları (eğitim içeriği için aktivite ağacı ve öğrencinin veri takibi gibi) JSON serileştirme motoru üzerinden yapılır. Buna göre serileştirilmiş aktivite ağacı ve veri takibi LMS sunucusunda JSON dizgileri halinde tutulur [13].

#### 4. RTE-S&N Etkileşimi

RTE ve S&N modülleri öğrencinin öğrenim tecrübesi üzerinden uygun içeriği sunmak için SCORM® 2004 3rd Edition Sequencing and Navigation Version 1.0'e uygun olarak etkileşirler.

#### 5. UI-RTE Etkileşimi

Öğrenim içeriği içerisindeki navigasyon istekleri Kullanıcı Arayüzü (UI) tarafından RTE'ye gönderilip, RTE tarafından SCORM® 2004 3rd Edition Run-Time Environment Version 1.0'e uygun biçimde işlenip uygun takip bilgisi yaratılır.

#### 6. İstemci-UI Etkileşimi

Her istemci öğrenim içeriğini başlatıp içerisinde UI üzerinden hareket edebilir.



Şekil 3.5 SCORM 2004 Paketinin sisteme Eklenmesi[15]

### Ders Paketi Yükle

Ders ile ilişkilendirmek istediğiniz SCORM paketini (.zip, .pif) seçip GÖNDER düğmesine tıklayınız.

SCORM Paketi:    
Seçtiğiniz dosya bir zip dosyası değildir, lütfen bir zip dosyası seçiniz.

Şekil 3.5 (Devam) SCORM 2004 Paketinin Eklenmesi

### 3.7 SCORM Uyumlu İçerik

SCORM uyumluluk yalnız başına bir LMS'e herhangi bir avantaj sağlamaz. SCORM uyumlu bir LMS, bu özelliğini ancak, SCORM uyumlu bir içeriği sunarken ve izlerken gösterir. Dijital ortama taşınan içerikler, uzaktan eğitim standardı olan SCORM'a göre paketlenir ve takip sistemi geliştirilerek öğrencilerin ders ile ilgili takip bilgileri kayıt altına alınır[14]. Şekil 3.5 de SCORM paketin LMS eklenmesi gösterilmiştir. SCORM testleri yapmak için Advanced Distributed Learning (ADL) tarafından sağlanan iki ücretsiz yazılım bulunmaktadır. Bunlardan birincisi örnek bir LMS gerçekleştirimi

olan SCORM 2004 3rd Edition Sample Run-Time Environment Version 1.0.1'(SRTE) dir. Bu yazılıma tüm bir SCORM 2004 v3 uyumlu paketi (PIF) yükleyip, paketin doğru olarak çalışıp çalışmadığını kontrol edebilir. İkinci yazılım ise SCORM 2004 3rd Edition Conformance Test Suite Version 1.0.1 (CTS)'dir. CTS sayesinde, hazırlanan SCO nesnelerini paket haline getirilerek gerek kalmadan teker teker denenebilir.

SCORM paketinin LMS' e eklendikten ve öğrencin ders kayıt işlemleri yapıldıktan sonra Öğrenci ekranında görüntülenmesi Şekil 3.6'da verilmiştir.



Şekil 3.6 SCORM 2004 Paketin Öğrenci Ekranında Görüntülenmesi[13]

### 3.8 Macromedia Flash ile SCORM Uyumlu Örnek İçerik Geliştirilmesi

Aşağıda SCORM 1.2 Uyumlu örnek flash içerik hazırlanması anlatılmıştır.



Şekil 3.7 Macromedia da Flash içeriğin publish edilerek SCORM uyumlu hale getirilmesi

1. Şekil 3.7 de verilen Giris fla dosyasındaki ayarlar kullanılarak publish edilmelidir. Bu sayede oluşturulan giris.html dosyasına SCORM API'yi kullanacak javascript metotları eklenmiş olur.
2. ScormHandler.as dosyasında bulunan scormHandler sınıfı geliştirilmiştir. Bu sınıfta bulunan statik metotlar aracılığıyla (ExternalInterface sınıfı kullanılarak) giris.html dosyasında bulunan ve scorm api metotlarını çağıran metotların kullanılmasına olanak sağlanmıştır.
3. Giris fla'ya "scorm test" isimli katman eklenmiştir. scormHandler sınıfı, fla dosyası ile aynı dizinde olacak şekilde import edimiyle alınıp, içindeki metotlar çağrılabilir.

### 3.65.5.2 Skor ve Sayfa Bilgilerinin Tutulması

Skoru set etmek için aşağıdaki kodu yazabiliriz.

```
scormHandler.SCOSetValue("cmi.core.score.raw", "50");
```

Kişinin dolaştığı sayfaları ve son kaldığı yeri de aşağıdaki gibi tutmak mümkündür.

```
scormHandler.SCOSetValue("cmi.suspend_data", "1,2,3,4/4");
```

Virgüllü liste ile dolaştığı sayfaları yazıp bu stringin sonuna | işareti ile de son kaldığı yeri ekleyebiliriz. Kişi derse girdiği zaman da aşağıdaki şekilde kişinin gezdiği sayfalar ve kaldığı yer bilgisi alınabilir.

```
var stateData =  
scormHandler.SCOGetValue("cmi.suspend_data");  
  
var score =  
scormHandler.SCOGetValue("cmi.core.score.raw");
```

### 3.5.5.3 Bilgilerin Gönderilmesi

SCOSetValue çalıştırdıktan sonra belli aralıklarla (ya da hemen) bilgilerin sunucuya gönderilip kaydedilmesi için **scHandler.SCOCommit()** metodunu çağırmak gerekmektedir. Ayrıca gönderilen bilgilerde bir hata olup olmadığını anlamak için de aşağıdaki gibi bir satır eklenir:

```
if(error && error.length > 0 )  
Alert.show(error);
```

### 4. Sonuç

"Uzaktan Eğitim Yönetim Sistemleri", eğitim seviyesinin yükseltilmesi ve bu hedefe ulaşabilmek için çok elverişli, ekonomik ve uygulanabilirlik açısından en mümkün olan seçeneklerden birisidir. Fakat yapılan her türlü eğitim toplumun çeşitli kesimleri tarafından, iş çevrelerinden ve diğer kurumlar tarafından kabul edilebilir olması için bazı standartlara uygun

olması gerekmektedir. Bunun sağlanması için verilen eğitimin ve eğitim platformunun gerek tasarımı, gerek içerik ve gerekse yazılımın kalitesi açısından tatmin edici düzeyde ve genel kabul görmüş bir eğitimi bize sağlıyor olması gerekmektedir. Bu bağlamda, en önemli konu, sanal eğitim ortamlarının yönetimi ve değerlendirilmesi olmaktadır. Bu eğitim ortamlarının yönetimi kullanılan yazılım alt yapısı ve işlerliği ile paralel bir şekilde ilerlemektedir. Bununla birlikte SCORM API yazılımı ile LMS uyumlu bir şekilde çalışması gerekmektedir.

Yazılımı tamamlanan Uzaktan Eğitim Sistemi bazı derslerin SCORM paketleri hazırlanmış, LMS tasarımı yapılmış ve toplam 37 modülden oluşan LMS'in analiz dokümanları ve SQL veri tabloları oluşturulmuştur. Geliştirilen LMS modüller bir sistem üzerine kurulmuştur. LMS; eszamanlı sınıf uygulaması ve modüllerle sistemle esnek yetkilendirme sistemi ile kullanıcının hangi uygulama ekranlarını görebileceği, görebildiği ekranlarda hangi verilere erişebileceği tanımlanabilecektir.

Teşekkür: Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Komisyon başkanlığının 08-FENED-01 numaralı proje olarak desteklenmektedir.

## Kaynaklar

- [1] Toprakçı, E., "Uzaktan Öğretimde Öğretmen Rollerini", 2008
- [2] Naidu, S., "Commonwealth of Learning", 2006
- [3] Fallon, C. and Brown, S., e-Learning Standards: A Guide to Purchasing, developing and Deploying Standards-Conformant e-Learning, Boca Raton, FL: St. Lucie Press, 2003
- [4] Codone, S., Ph.D. Raytheon Interactive Pensacola, 2001, Florida

[5] Işık, İ., Hakan, A., GÜLER, İ., "Uzaktan Eğitimde Üç Boyutlu Web Teknolojilerinin Kullanılması", 2008

[6] Çetiner, M., Gencil, Ç., Erten, Y., "ODTÜ Enformatik Enstitüsü, Bilişim Sistemleri İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim ve Çoklu Ortam Uygulamaları" <http://inet-tr.org.tr/inetconf5/bildiri/Cetiner.html>

[7] [http://maol.meb.gov.tr/tanitim/tanitim\\_index.html](http://maol.meb.gov.tr/tanitim/tanitim_index.html)

[8] İbili, E., Bayram, F., AKBAŞ, Ü., Orhan, Z., Kantar, M., Hakkari, F., Doğan, M., "Uzaktan Eğitim Sistemlerinde Yazılım Ve İçerik Oluşturma, 2. Uluslar arası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul", 2008.

[9] Ostyn, C., "The Eye of the SCORM", (2007).

[10] Doruk, Z., "Nesne Tabanlı e-Öğrenme Yazılımları için Bir Basvuru Modeli: SCORM", (2006)

[11] Sharable Content Object Reference Model(SCORM)® 2004 3rd Edition Overview Version 1.0 , Nov 16, 2006

[12] [www.adl.org](http://www.adl.org)

[13] [www.json.com](http://www.json.com)

[14] <http://www.mmistanbul.com/makale/titile/scorm-2004un-bolumlerine-genel-bir-bakis>

[15] İBİLİ, E., 2009, SCORM Uyumlu Modüller Uzaktan Eğitim Öğretim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve gerçekleştirilmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.

## E-Üniversite: SCORM Uyumlu Modüler Öğrenim Yönetim Sistemlerinin Yükseköğretimde Kullanımı

Fatih Bayram<sup>1</sup>, Emin İbili<sup>1</sup>, Fidan Hakkari<sup>3</sup>, Mahmut Kantar<sup>2</sup>, Mevlüt Doğan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilgisayar Bölümü

<sup>2</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

<sup>3</sup> Musatafa Kemal Üniversitesi Kırkkhan MYO İnternet ve Ağ Teknolojileri

bayramfatih@gmail.com, emin\_ibili@hotmail.com, fidanh63@hotmail.com, mkantar@aku.edu.tr, mdogan@aku.edu.tr

**Özet:** Günümüzde çoğu üniversite ve eğitim kurumu ders materyallerini internet ortamına aktararak öğrencilerine uzaktan eğitim vermek için programlar hazırlamaktadırlar. Fakat programların başarılı bir şekilde işleyebilmesi ve etkin bir eğitimin verilebilmesi için eğitim içeriklerinin internet ortamına aktarılması yeterli değildir. Eğitim içeriklerini internet ortamına hazır hale getirmek ve yayımlamak önemli bir aşama olsa da, içeriklerin ve diğer tüm işlemlerin kontrolü ve denetimini yapacak bir sisteme ihtiyaç vardır.

Öğrenim Yönetim Sistemi (Learning Management System - LMS) de bu noktada ortaya çıkan bir kavramdır. Bir öğrencinin programa kayıt aşamasından mezuniyet belgesini aldığı döneme kadar olan bütün süreçlerin etkin ve güvenli bir şekilde yürütülmesinden Öğrenim Yönetim Sistemi sorumludur.

Bu bildiride, geleneksel yükseköğretime göre daha az maliyet ve daha fazla imkân sağlayan web tabanlı uzaktan öğretimin yükseköğretimde kullanımı amacıyla geliştirmiş olduğumuz Öğrenim Yönetim Sistemi (LMS) hakkında bilgiler verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** SCORM, Modüler Sistem, Web Tabanlı Uzaktan Öğretim, Öğrenim Yönetim Sistemi.

### 1. Giriş

İnsanlar bilgiye her zaman ve her yerden rahatça ve sınırsız bir şekilde ulaşabilme imkânına teknoloji sayesinde sahip olmuşlardır. Bu teknolojilerden en hızlı gelişeni de kuskusuz İnternet teknolojisidir. Artık insanlar bilgiye ulaşmak için kütüphaneye gidip kitaplar karıştırmak zorunda kalmadan evlerinden istedikleri bilgiye sınırsız kaynaklardan ulaşabilmektedirler. İnternetin gündelik hayatımıza kazandırmış olduğu kolaylıklar insanların yaşam şekillerini de etkilemiştir. Öyle ki insanlar gündelik hayatlarında yapmak zorunda oldukları işlerini artık İnternette yapar hale gelmişlerdir [1].

İnternet ve çoklu ortam teknolojilerinin de gelişmesiyle uzaktan eğitim, son yıllarda kendi-

ne İnternet'le eşzamanlı (asenkron) öğrenme ya da Web Tabanlı Eğitim (WTE) denen yeni bir yaklaşım bulmuştur. Bu yaklaşımda, eğitmen yerine öğrenci merkezli eğitim sistemi temel alınmakta, ayrıca İnternet'in sağladığı etkileşimli ortam ve sınırsız bilgiye ulaşabilme gibi özellikler nedeniyle de, özellikle üniversite eğitiminde yeni bir çığır açılmaktadır. Bu bağlamda, gelişmiş ülkelerdeki üniversiteler 21. yüzyılda rollerini belirlerken geleneksel kampüslerine ek olarak sanal kampüslerini de planlama gereği duymaktadırlar [2].

### 2. SCORM Standartları

E-öğrenim birçok işlemin internete dayalı olarak yapıldığı günümüzde; maliyet, zaman, performans vb. sağladığı avantajlar dolayısıyla

birçok ülkede rağbet görmektedir. Bu avantajlardan tam olarak yararlanabilmek içinse Öğrenim Yönetim Sisteminin (LMS) belirli standartlara uygun olması gerekmektedir [1].

Bu standartlardan en yaygını olan SCORM (Sharable Content Object Reference Model) yani paylaşılabılır içerik nesne referans modeli; Web tabanlı öğrenme sistemlerinin öğrenim içeriğini alma, paylaşma, tekrar kullanma, arama ve dağıtma gibi olayları standartlaşmış bir yolla gerçekleştirebilmesini sağlayan teknik standartlar kümesidir.

Bu model, öğrenim içeriğini yayar, öğrenim sürecinin izini tutar, öğrenme nesnelerinin hangi sıra ile dağıtılacağına karar verir ve öğrenim deneyimi bazında öğrenci durumunu raporlar. Ayrıca her türdeki öğrenim içeriğinin sistemler arasında standartlara uygun olarak nasıl iletilebileceğini tanımlar [3].

SCORM üç ana bileşenden oluşmaktadır. Bunlar: [4]

- İçerik Paketleme Modeli (Content Aggregation Model)
- Sıralama ve Dolaşım (Sequencing and Navigation)
- Çalışma Zamanı Ortamı (Run-Time Environment)

İçerik Paketleme Modeli SCORM' un en önemli getirisi paylaşılabılır öğrenme içeriğini desteklemesidir. Bu şekilde eğitsel içeriklerin farklı Öğrenim Yönetim Sistemleri üzerinde, herhangi bir düzenleme gerekmeden kullanılması mümkün olmaktadır [5]. İçerik Paketleme Modeli, içeriğin paketlenmesi ve bir LMS'e nasıl aktarılması gerektiğini belirleyen standartlar bütünüdür.

**Sıralama ve Dolaşım:** Eğitim içeriğinin organizasyonu, içerik düğümleri arasındaki öncelik ve zorunluluk ilişkilerin tanımlanmasını sağlayan kurallar dizisidir. Eğitimin alınması sıra-

sında, aktarılan kurallar dizisi ile beraber aktivite ağacı oluşturulur. Aktivite ağacında ilerlemeler, bu kurallar dizisine göre düzenlenir, ilerleme bilgisi Run-Time API ile (SCORM 2004 API) izlenir ve kaydedilir.

**Çalışma Zamanı Ortamı:** LMS'in paylaşılabılır bir içerik nesnesini nasıl çalıştıracağını ve çalıştırırken nasıl iletişim kuracağını tanımlar. LMS'in bir içerik nesnesi içerisinde gezinirken kullanıcının neler yaptığını izleyebilmesi için, içerik nesnesinin LMS'e bir dizi rapor göndermesi gerekir. Yani, içerik nesnesi ile LMS arasında çift yönlü bir iletişim söz konusudur. Bu iletişim SCORM API (Application Programming Interface) ile sağlanır.

Öğrenim Yönetim Sistemlerinin ve eğitsel içeriklerin yeniden kullanılabilir ve farklı sistemlerle birlikte işleyebilir olmalarını sağlamak amacıyla birçok standartlar geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam edilmektedir. İşte SCORM standartları, eğitsel içeriğin en küçük birimlerinden sistemin çalışma ortamına kadar çok kapsamlı bir standartlar çatısı ortaya koyması nedeniyle bir Öğrenim Yönetim Sistemi tasarlanırken mutlaka göz önünde bulundurulması gereken bir öğedir.

### 3. Öğrenim Yönetim Sistemi

Öğrenim Yönetim Sistemi (LMS), içerisinde kullanıcıların tanımlanması ve yönetilmesi, ders içeriklerinin yönetilmesi, ödev sistemi, sınav uygulama sistemi, öğrenci davranışlarının izlenmesi, öğrenci başarı durumlarının değerlendirilmesi ve iletişim araçlarının yönetilmesi gibi işlevleri barındıran bir yazılım sistemidir [6].

LMS'lerin temel amacı, öğrenim/öğretim programlarının yönetimi kolaylaştırmaktır. LMS'ler, öğrencilere öğrenim gelişimi planlamak, arkadaşlarıyla iletişim kurmak ve birlikte çalışmayı sağlayarak yardımcı olurken yöneticiler için kurumsal olarak hedeflenen öğrenime ulaşmak için müfredatları ve ders programla-

rını sağlamak, plan, etkinlik vb. bilgilerle ders materyalini öğrencilere ulaştırmak, öğrenci katılımını izlemek, analiz etmek ve raporlamakta yardımcı olur.

LMS'lerde, öğrencilerin içeriğe erişmesi veya dersin öğrencilere ulaştırılması; öğrenci ve öğretmen arasındaki etkileşimlerin yönetilmesi, izlenmesi, raporlandırılması ve dağıtılmasını sağlayan yazılım bileşenleri bulunur. Başka bir deyişle LMS, öğrenci kayıtlarının yapılması, depolanması, öğrencilerin derse katılımı ve gelişiminin izlenmesi, sınav sonuçlarının kaydedilmesi ve dersin tamamlanmasının sağlanması ile eğiticilerinin öğrenci performansını izlemesi ve değerlendirmesini sağlayan işlevlere sahiptirler [7].

### 4. Modüler Sistem

Modüler sistem, bütünü en yararlı olabilecek parçalara bölerek tümevarım yöntemiyle bütünü tamamlamaktır. Modüler sistemde her bir modül belli bir iş yüküne sahiptir. Modülün iş yükü programın tamamı düşünülerek ve ilgili modül için beklenen görevler göz önüne alınarak hesaplanır.

Nesne tabanlı programlama dillerinde yaşanan gelişmeler kitap içeriği gibi hazırlanan, puzzle parçaları gibi sadece bulunduğu yerde anlamlı içerik parçalarından oluşan ve bu şekilde programlanan e-öğrenme yazılımlarını da olumlu şekilde etkilemiştir [8]. İşte tarafımızca hazırlanan LMS yapısı olan E-AKU'de, SCORM Uyumlu Öğrenim Yönetim Sistemi'nde birbiri ile kolayca birleşebilen, LMS ile kolayca etkileşebilen ve hızlı çalışabilen modüler bir yapı ortaya konmuştur.

Ortaya konan bu yapı 36 modülden oluşmaktadır. Bunlar Şekil 1'de listelenmiştir. Ardından bu modüllere ait bazı ekran görüntüleri aşağıda gösterilmiştir (Şekil 2 - Şekil 7):

1. Online Başvuru Modülü	19. Öğrenci Takip Raporu Modülü
2. Kullanıcı ve Kullanıcı Grupları Modülü	20. Sözlük Modülü
3. Rol ve Yetkiler Modülü	21. Anket Modülü
4. Unvan Tanımlama Modülü	22. Kişisel Notlar Modülü
5. Okul Tanımlama Modülü	23. Mesajlaşma Modülü
6. Bölüm Tanımlama Modülü	24. Dosyalar Modülü
7. Eğitim Katalogu Modülü	25. Sohbet Modülü
8. Dersler Modülü	25. Toplanü Modülü
9. Ders Programı Modülü	27. Sıkça Sorulan Sorular Modülü
10. Sınıf İşlemleri Modülü	28. Görüş ve Öneriler Modülü
11. Danışman Atama İşlemleri Modülü	29. Duyurular Modülü
12. Ders Kayıt ve Ders Onay İşlemleri Modülü	30. Ajanda Modülü
13. Soru Tanımlama Modülü	31. Akademik Takvim Modülü
14. Sınav Modülü	32. Transkript Görüntüleme Modülü
15. Deneme Sınavı Modülü	33. Raporlama Modülü
16. Ödevler Modülü	34. Mali İşlemler Modülü
17. Öğretim Elemanı Performans Takip Modülü	35. Demo Kullanıcı Modülü
18. Öğrenci Performans Takip Modülü	36. Workshop Modülü

Şekil 1. LMS Modüller Tablosu.



Şekil 2. LMS Giriş Sayfası.



Şekil 3. LMS Kullanıcı Rollerini.



Şekil 4. LMS Bölüm Sekreteri Sayfası.



Şekil 5. LMS Mesaj Gelen Kutusu Sayfası.



Şekil 6. LMS Yönetici Sayfası.



Şekil 7. LMS Bölüm Sekreteri Sayfası.



Şekil 8. LMS Anket Düzenleme Sayfası.

SCORM Uyumlu Modüler Öğretim Yönetim Sistemimizde esnek bir rol ve yetkilendirme yapısı mevcuttur. Sistem sanal bir üniversite olarak kullanılması düşünüldüğü için roller de buna göre tanımlanmıştır. Fakat istenirse bu roller ilköğretim, ortaöğretim veya bir kursa göre yeni roller eklenebilir, silinebilir veya yeniden düzenlenebilir. Sistemde şu anda Rektör, Dekan/Müdür, Öğrenci İşleri, Personel Başkanlığı, Bölüm Başkanı, Bölüm Sekreteri, Öğretim Elemanı, Sistem Yöneticisi ve Öğrenci olmak üzere 9 adet rol tanımlanmıştır.

Hangi rolün hangi modülde ve hangi yetki seviyesine sahip olduğu Sistem Yöneticisi tarafından belirlenebilmektedir. Örneğin Öğrenci rolüne sahip bir kullanıcının Akademik Takvim Modülünü sadece görmesi ve Takvime Olay girmesinin engellenmesi gibi kodlaması karmaşık bir olay bu esnek modül tabanlı rol ve yetkilendirme sayesinde kolaylıkla yapılabilir.

## 5. Sonuçlar

Hızla ilerleyen bilişim teknolojilerine paralel olarak nesne tabanlı programlama dillerinde ve veritabanı yönetim sistemlerinde görülen gelişmeler, internet üzerinden bilgi alışverişinin çok daha hızlı ve sağlıklı bir şekilde yapılmasına olanak vermektedir. Bu gelişmeler sayesinde daha esnek, kişiselleştirilebilir ve etkileşimli eğitim ortamı sunan elektronik öğrenme geleneksel eğitime göre daha az maliyet ve daha çok imkânlar sağlamaktadır.

Üniversite ortamının hazırlanması, yönetilmesi, verilen eğitimin kalitesi vb. daha birçok etkenin yüksek maliyet ve zaman gerektirdiği göz önüne alındığında sanal üniversitelerin çok önemli bir alternatif olduğu görülecektir. Bunun farkında olan gelişmiş toplumlarda e-üniversiteler, hızlı bir şekilde kurumsallaşmış; ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora derecelerinde diplomalar vermeye başlamışlardır.

www.e-aku.com adresinde test yayınına başlayacağımız SCORM uyumlu modüler öğrenim yönetim sistemimiz, içerdiği 36 modül ile sanal bir üniversitede bulunması gereken hemen hemen tüm özellikleri barındırmaktadır.

## Teşekkür:

Projenin ilk analiz sürecinde destekleyen BilgeADAM'a teşekkür ederiz. Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Komisyon başkanlığının 08-FENED-01 numaralı proje olarak desteklenmektedir.

## Kaynaklar

- [1] Bayram, F., İbili E., Akbaş Ü., Orhan Z., Kantar M., Hakkari F., Doğan M., Linbichiler T., Niederl F., (2008), "Farklı LMS Mimarilerinde E-Eğitim İçeriklerini Paylaşım İçin Paketleme Standartlarının Kullanımı"; 2. Uluslararası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul.
- [2] MIT (2005), "Massachusetts Institute Of Technology, Centre for Advanced Educational Services (CAES)", <http://www.caes.mit.edu>.
- [3] InfoWerk eLearning services, 2003, Learning Management System (Lms).
- [4] ADL (2005), Advanced Distributed Learning - Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 Overview.
- [5] KIŞ, M. (2006) "RFID ve SCORM Tabanlı, Kullanıcı Uyumlu Mobil Öğrenme Sistemi Gerçekleştirimi".
- [6] AL, U.; MADRAN, O. (2004), "Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar", <http://eprints.rclis.org/archive/00005938/01/259-271.pdf>



[7] Cebeci, Z. (2003). “E-öğretim Sistemlerinin Özellik ve İşlevlerine Genel Bir Bakış”, <http://cebeciz.cukurova.edu.tr/documents/word/LMS-LCMSTeknikOzellik.pdf>,

[8] Kantar M., İbili E., Bayram F., Hakkari F., Doğan M., (2008), “Uzaktan Eğitim Yönetim Sistemlerinde Yazılım ve İçerik Oluşturma”, 2. Uluslar arası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul.

## Kimyacılar için Bilişim Teknolojileri

**Oğuz Akpolat, Fatma Kartal**

Muğla Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 48000 Muğla  
oakpolat@mu.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada kimyanın anorganik kimya, organik kimya, fizikokimya, analitik kimya ve biyokimya gibi temel alanlarında ve bu alanlara ilişkin mühendislik hesaplamalarında uygulamada karşılaşılabilecek bilgi teknolojileri üzerinde durulmuş olup seçilen bazı örnek uygulamalar ile de konular daha ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çok geniş bir alanı kapsayan bu uygulamalar temel alanlar çerçevesinde sınıflandırılarak, yazılımlar hem yapısal olarak hem de pratik kullanımları açısından ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilişim, Tek-Noloji, Kemometri, İstatistik, Model-Leme, Simulasyon, Kimya, Kimyacı.

### Information Technologies for Chemists

**Abstract:** In this work, it was reviewed information technologies encountered on basic areas of chemistry like inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry and biochemistry and on engineering calculations related these areas practically, and studied on some selected applications in detailed. These applications in a wide range were classified on the basic areas and related softwares were studied on their uses both structurally and practically.

**Keywords:** Information, Technology, Chemometrics, Statistics, Modeling, Simulation, Chemistry, Chemist.

### 1. Giriş

Son yüzyılda yaşanan endüstri devrimini izleyen bilgi çağı, pek çok bilimin hızla gelişmesini, bilişimle girişimini ve böylece daha çok bilginin daha kısa sürede üretilmesini, teknoloji ile bütünleşmesini, paylaşılmasını ve böylece daha etkin olarak optimum koşullarda değerlendirilmesini sağlamıştır. Bu çerçevede yaşanan bilgi süreçleri bilginin deneysel, kavramsal ve tasarımsal olarak üretilmesi paylaşılması ve teknolojiye aktarılmasıdır [1].

Kimyasal üretim süreçlerine bakıldığında ise, bu alandaki yeni ürünler ve yeni konular da onun yaratıcılığının bir sonucu olup son elli yılda kimyanın yarattığı üretimler yaşamı çevre sararken, yeni konularını da beraberinde yaratmıştır. Bu konular ayrı ayrı adlar

alırken ancak özünde daima kimya olarak kalır. Bu çerçevede ister özgün mekanik ya da elektiriksel özelliklere sahip bu yeni malzemelerin üretilmesine uygulanan kimyanın yoğunlaşacağı alan ister nano teknolojiler olsun, ister biyokimyanın alanına giren ve yaşamı büyük oranda değiştiren biyo teknolojiler olsun, maddenin özellikleri ve dönüşümleriyle uğraşan her şey, o madde ister canlı ister cansız olsun, köken itibarıyla kimyadır. Kimyada ve kimyasal üretim süreçlerinde ise bilişim ve bilişim teknolojilerinin kullanımı daha şimdiden büyük önem taşıyor ve önümüzdeki yıllarda bu önemin hızla artacağı da çok açıktır [2].

Genelde yaşanan bilgi süreçlerinde bilginin üretilmesi sürdürülebilir bir gelişmenin temelini oluştururken özelde kimya alanında da böyle olması kaçınılmazdır. Her adımda üreti-

len ve saklanan bilgi miktarı hız-la artmakta ve bunların değerlen-dirilebilmesi de ancak yine bilgi tek-nolojileri ile mümkün olmaktadır. Bu teknolojinin alt yapısını da bilgi-sayar donanımları, yazılım paketleri ve paylaşım ağları oluşturmaktayken bu teknolojilerin verimli kullanımı da eğitimden başlayarak büyük bir önem arz etmekte ve bu konudaki çabalar her geçen gün hızla artmaktadır [1, 3]. Bu çerçevede hazırlanan bu çalışmada kimya ve kimyaya dayalı üretim süreçlerinde yararlı olabilecek bilişim teknolojilerinin bir sınıflandırılması yapılmış olup bun-ların pratik kullanımları ele alınmıştır.

## 2. Kimya ve Kimyasal Süreçler Açısından Bilişim Teknolojileri

Kimya ve kimyasal işlemlerin yer aldığı süreçlere bakıldığında karşılaşılan temel alanlar koordinasyon kimyasını da kapsayan anorganik kimya ve organik teknolojiler, fiziko-kimya ve nanoteknolojiler, reaksiyon ve katalizör teknolojileri ile nükleer teknolojiler, biyokimya, biyoinformatik ve biyoteknoloji ile analitik kimya ve deneysel ölçüm ve değerlendirme teknolojileri ile analiz laboratuvarlarının bilişim yönetim teknolojileri ve tüm bu teknolojilerin üretim süreçlerine aktarıldığı kimyasal süreçlerinin optimizasyonu ile modellemesinin gerçek-leştirildiği mühendislik çözümleri olarak sınıflandırılabilir [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19].

Bilgi ve bilgi teknolojileri açısından bakıldığında uygulamada karşılaşılabilecek yazılımları aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.

1. Bilgisayar ve bilgisayar ağlarının aktif kullanımına imkan sağlayan Dos, Windows ve Linux gibi işletim sistemleri ile network ağ paylaşım sistemleri ve PC bilgisayar kullanıcıları ile WEB sistemleri için güvenlik yazılımları

2. Ofis, muhasebe ve pazarlama gibi hizmetler için kullanılan İşlemci, Hesap tablosu, Sunum Yazılımı gibi programlar
3. Her türlü yazılımla birlikte de kullanılan ve elde edilen verilerin depolandığı veri tabanları ile verilerin değerlendirildiği veri madenciliğine ilişkin yazılımlar
4. Organik ve anorganik yapıların moleküler boyutta formüle edilip şekillendirildiği ve atomlar ya da moleküller arası reaksiyonların canlandırıldığı simülasyon programları
5. Kimyasal analiz süreçlerinin gerçekleştirildiği laboratuvarlarda analizlerin doğrudan yapıldığı gaz kromatografisi (GC) ya da atomik absorpsiyon (AAS) gibi cihazların kontrol programları ve kullanıcı ara yüzeyleri
6. Laboratuvarlarda veya diğer üretim süreçlerinde elde edilen verilerin veya veri gruplarının değerlendirildiği istatistiksel amaçlı programlar
7. Çok sayıda verinin üretildiği, depolandığı laboratuvarlarla ilgili olarak hazırlanmış 17025 ya da 22001 gibi ISO standartları doğrultusunda raporların ve dökümanların hazırlandığı laboratuvar yada prosesler için kullanılan laboratuvar bilgi yönetim sistemlerine ilişkin yazılımlar
8. Üretim süreçlerinde ve tesislerin optimizasyonu, modellemesi, simülasyonu ile bu sürecin sıcaklık, derişim, akış hızı gibi parametrelerinin kontrolü ile vana veya benzeri taşıyıcı sistemler gibi proses cihazlarının mekanik tasarımında ve kontrolünde kullanılacak olan kontrol üni-teleri ve kullanıcı ara yüzey-lerinin tasarlanmasında gerekli olan yazılımlar

Tüm bu yazılımlara bakıldığında ya doğrudan C++ gibi derleyiciler aracılığıyla yazılan ve daha profes-yonel yazılımcı özellikleri isteyen yazılımlar ile, Matematica ya da Matlab gibi daha az profesyonellik isteyen ve ancak ara yüzeylerinde prog-ramlama yapılabilen yazılımları ya da Ofis, Spss, Biyoinformatik, Chem Sketch veya Chem Axon gibi doğrudan programlamaya ihtiyaç duymayan simülasyon

paketleri olarak sınıflandırılabilirler [1, 17, 20, 21, 22, 23, 24].

Bu çalışmada da ağırlıklı olarak kimya ve kimyasal süreçlerde karşılaşılan istatistik, biyoinformatik, laboratuvar ölçümleri ve değerlendirmeleri, modelleme, simülasyon, optimizasyon ve tasarım aşamalarında karşılaşılabilecek pratik örnek uygulamalar üzerinde durulacaktır.

### 2.1. İşletim Sistemleri, Bilgisayar Ağları ve Bilişim Güvenliği, Temel Büro Yazılımları ve Veri Tabanları

İşletim sistemleri denildiğinde ilk akla gelen Dos, Windows ve Linux gibi sistemler olup WEB gibi internet ya da intranet üzerinde kurulu bilgisayarların güvenliğini tehdit eden en önemli unsurlar ise başta virüsler olmak üzere solucanlar, truva atları, casus yazılımlar ve spamlardır ve başarı ancak bu unsurlara karşı yapılacak bütüncül çalışmalarla mümkündür [25, 26]. Temel büro yazılımlarında en çok karşılaşılan ürünler İşlemci, Hesap tablosu, Sunum Yazılımı gibi olup bunlar döküman yazımı, verilerin hesaplanması ve grafiklendirilmesi ile genel sunum amaçlıdır. [27]. Veri tabanları ise verilerin toplanıp işlendiği yazılımlar olup Hesap Tabloları'nın da pratik olarak bir veri tabanı amacıyla kullanılabilceği unutulmamalıdır [27, 28].

### 2.2. Moleküler Boyutta Yapılandırma ve Reaksiyonlar, Laboratuvar Analiz Cihazları

Anorganik ya da organik moleküllerin yapılarının iki yada üç boyutlu çizimlerinin yapılabildiği ara yüzey-ler ile anorganik ya da organik kö-kenli reaksiyonlarda molekül hareketlerinin görsel olarak izlenmesini sağlayan ACD / Chem Sketch gibi moleküler simülasyon ilgili olarak hazırlanmış bazı paket programlar mevcuttur [20, 21, 29]. Kimyasal laboratuvarlarda kullanılan çok sayı-daki analiz cihazlarından biride gaz kromatografileridir (GC) olup bu tür cihazların pratik olarak kullanımları ve analiz sonuçlarının değerlendirilmesi için oluşturulmuş kullanıcı ara yüzeyleri bulunmaktadır [30].

### 2.3. Kimyada Verilerin İşlenmesi Ve Değerlendirmesi ve Laboratuvarlarda Bilgi Yönetim Sistemleri

Kimyasal üretimlerin gerçekleştirildiği tesislerde ve laboratuvarlarda özellikle analitik kimya açısından bakıldığında verilerin işlenmesi ve istatistiksel değerlendirilmesi ile bu verilerin sağlandığı deney faktör-lerinin araştırılması, optimize edilmesi, zaman tasarrufunun sağlanması ve kantitatif ölçümler için kalibrasyonların gerçekleştirilmesi için gerekli olan deneysel tasarımların hazırlanması kimyanın belki de en çok hesaplama ve modelleme çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu alanlarıdır. Temel kimya ve fizik bilgileri ile birlikte mühendislik ve hesaplama tekniklerine, matematik ve istatistik konularına ve dolaylı olarak bu çalışmaların pratiğe dönüştürülebi-leceği yazılımlara dayanan kimyada verilerin işlendiği ve değerlendirildiği bu alan kemometriks olarak da bilinmektedir. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS, Excel ya da Minitab gibi yazılımlar kullanıcıya kısmen kolaylık sağlarken deney tasarımlarının gerçekleştirildiği Matlab, Matematica gibi algoritma yazılımlarının kullanılması da hızla yaygınlaşmaktadır. [14, 18, 22, 31].

Biyoloji, biyokimyada, genetik ve biyoteknolojik veriler işlendiği alan ise biyoinformatik olup, yeni bir bilim dalı olarak, biyoinformatik The National Center for Biotechnology Information (NCBI)'a göre: Yaşam bilimleri (biyoloji, biyokimya, tıp), bilgisayar bilimleri, bilişim teknolojileri ile matematik ve istatistiğe dayalı disiplinler arası bir bilim dalıdır. [1, 15].

Laboratuvarla üretilen çok sayıdaki bilginin saklanması, değerlendirilmesi ve raporlandırılması ise çok karmaşık bir iş olup, kullanılan tüm cihazların ve ofis işlemlerinin birleştirildiği bilgi yönetim sistemleri şu anda mevcuttur. [15].

2.4. Kimyasal Süreçlerde Bilişim Teknolojileri İster kimyasal ister biyokimyasal olsun bir ürünün çoğaltılmasında yaşanan sürecin adımları bir biyoteknoloji prosesi üzerinde bilişim

teknolojilerinin kullanımı açısından aşağıdaki gibi verilebilir [1].

**1.** Bir biyoteknolojik ürünün üretilmesi için gerekli sürecin (prosesin) ve donanımın (cihazların) tasarlanabilmesi için; Gerekli Pazar araştırması, fiyat analizleri, sürece ilişkin fiziksel, kimyasal ve biyolojik ön tasarım bilgilerinin laboratuvarında araştırılması, üretimde kullanılacak biyolojik materyele (mikroorganizmaya) ait bilgilerin, yani biyoinfor-matik bilgilerin doğru olarak saptanması, istatistiksel olarak değerlendirilmesi ve gerekli danışmanlık hizmetlerinin alınması gereklidir. Çünkü ancak böylece yapılması planlanan proste verimlilik belir-lenebilecektir. Bir pilot tesisin bu veriler ışığında modellenmesi, simu-lasyonu, optimizasyonu, tasarlan-ması ve ölçek büyütme (scale-up) ve diğer biyofizikokimyasal parametre-lerinin değişimine ilişkin deneylerin gerçekleştirilmesi, ve böylece tasan-ım için gerekli verilerin toplanması sağlanmalıdır.

**2.** Ön tasarım ve ölçek büyütme verileriyle prosesin gerçek boyutla-rında yeniden modellenmesi, simu-lasyonu, optimizasyonu, tasarlan-ması. Gerekli danışmanlık hizmet-lerinin alınması ise tasarım aşamasının son aşamadır.

**3.** Üretim tesisinin kurulması ve oluşturulan çekirdek kadro ile kurucu firmadan deneme üretiminin sağlanması,

**4.** İlk yatırım ve üretim giderleri göz önüne alınarak maliyet muhasebesi yardımıyla birim maliyetin belir-lenmesi ve

**5.** Sürecin birey ve toplumsal boyutu da göz önüne alınarak pazarlama stratejilerinin belirlenmesi. Ham-madde ve ürün satışlarının optimizasyonu. da yatırım ve işletme aşamasıdır.

Yukarıda genel çizgileri sunulan üretim adımlarında ki bilgilenme süreçlerinde en büyük yardımcı-lardan biri, sürecin en etkin gerçekleştirilebilmesi, fiziksel alt yapı-nın ve insan kaynaklarının en iyi şe-kilde kullanılabilmesi için tüm bu süreçlerin içerdiği adımların çok iyi kavranması ile birlikte bilişim teknolojilerinden yararlanılmasıdır.

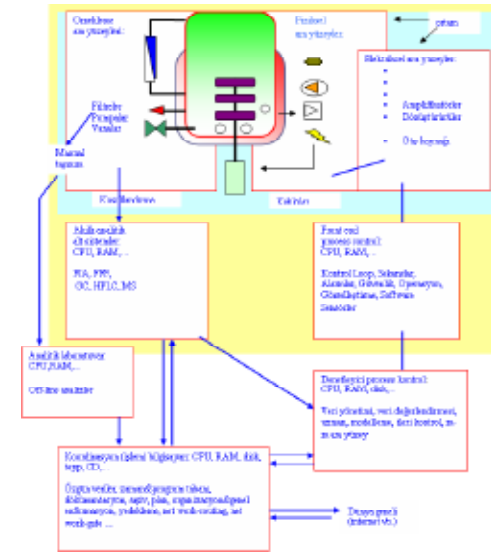
### 3. Proseslerin Modellenmesi, Optimizasyonu ve Simulasyonu

Hangi üretim alanında olursa olsun bir prosesin modellenmesi yani başka bir deyişle sürecin fizikokim-yasının ya da biyofizikokimyasının ve sürecin içinde gerçekleştiği cihaz-ların matematiksel olarak tanımı proses sistem mühendisliğinde esas-tır. Ancak bundan sonra sistem simule edilebilir, optimum çalışma koşulları ve optimum cihaz büyük-lükleri belirlenebilir ve tasarlanabilir ve özellikle üretim aşamasına geçil-diğinde böylece sürecin belirlenen optimum değerlerde yürümesi için kontrol edilebilir. Yukarıda açıklanan tüm bu adımların en iyi düzeyde gerçekleştirilebilmesi, ancak bu süreçlerin doğru anlaşılması, doğru modellenmesi ve bu modelin mate-matiksel çözümlemesi için uygun çözüm tekniklerinin kullanılması ile mümkündür [1]. Matematiksel olarak modellenen sistem, üretim sürecinde izlenirken, değişen sistem paramet-relerine göre (sıcaklık, konsantras-yon, pH gibi) içinde bulunulan anı göstermek için çözülür ve sistemin olması gereken parametre değerleri ile arasındaki oluşan farklar bulunur ve böylece sistemin istenen koşul-larda çalışabilmesi için müdahale edilebilir. Yani sistem optimum çalış-ma koşullarına yönlendirilir. Bu adımların tümü ancak, sistemin simule edilebilmesiyle gerçekleştirebilir.

#### 3.1. Modelleme ve Simulasyon için Yazılım

Simulasyon ve tasarım amaçlı, yalnızca sistemin fizikokimyasal ya da biyofizikokimyasal özelliklerinin giri-lip simule edildiği ve kullanıcının hiçbir şekilde yazılım olarak müdahale etmediği paket programlar (Chem-Cad gibi) mevcuttur. Bununla birlikte, daha öncede bahsedildiği gibi C++ gibi derleyiciler kullanılarak hazırlanan yazılımlar (Matemati-tica, Matlab gibi) basit basic komut-larıyla programın hem bazı kesimle-rinin yazılıp yönlendirilmesine imkan tanıyarak hem de daha önceden hazırlanan paketlerini de kullanıcının hizmetine sunarak modelleme, simu-lasyon ve optimizasyon problem-lerinin çözümüne kullanıcı

açısından kolaylıklar sağlamaktadır. Bu tür programlar diğer veri depolarıyla da kolayca etkileşime girerek kullanı-labilmektedir. Ayrıca, özellikle simu-lasyon paketi yanında, bir kontrol sistem toolbox paketi ile de on-line bağlı kontrol ünitelerinden doğrudan ya da off-line olarak alınan analiz sonuçlarını da alarak anlık olarak işleyebilmekte ve sistemin kontrol edilmesi açısından çözümlenebilir-mektedir.



Şekil 1. Hiyerarşik olarak bir biyoprosesin otomasyon sistemi

#### 3.2. Proseslerin İzlenmesi ve Kontrolü

Çağdaş prosesler on-line sensor ve cihazlarla yada off-line (manuel) analitik metodlarla izlenir. Burada amaç ürünün optimum koşullarda ve optimum miktarlarda üretilmesidir. Şekil 1 de ayrıntılarıyla verilen bir biyoprosesin otomasyon sistemi şe-matik olarak sunulmuştur. Burada temel amaç sinyallerden gelecek veri kaybını en alt seviyelere indirerek gerekli kontrol, aktarma ve uygun veri tabanında depolanmasını sağla-maktır. Değerlendirilmiş verilerin yönetimi doğrultusunda denetleyici kontrolör on-line modellemeyi uygun kılacak kaynakları sağlamalıdır. An-cak bu sayede karmaşık kontrol algoritmaları ve uzmanlaşmış veri değerlendirilmesi gerçekleştirilebilir ve

insan-makine ara yüzünün uyumu sağlanır. Bu basamak üst akım işlemleri için, alt akım işlemleri ve biyolojik dönüşümler için olmak üzere birden fazla alt katmandan oluşabilir. Pilot ölçekli veya üretim tesisleri gibi daha büyük ölçekli yapılanmalarda ise bir tesis koordinatörü veya bilgisayar kullanımı tercih edilir. Bu basamak bütün alt basamaklar için özgün zaman seviyesinin yanında gerekli veri tabanı organizasyonunu da sağlamalıdır.

#### 4. Kimyasal ve Biyokimyasal Analiz ve Süreçler için Modelleme, Simulasyon ve Optimizasyon Çalışmaları

Bu alanda yapılan çalışmalar geniş bir yelpazede dağılmış olup, bu kısımda yalnızca seçilmiş bazı örnek-ler üzerinde durulacaktır. Bir sistemin veya sürecin simule edilebilmesi için öncelikle olayın fiziksel, kimya-sal ya da biyokimyasal açıdan incelenmesi ve gerçekleşme adımı-rının matematiksel denklemlerle ifadesi ya deterministik olarak ya da stokastik olarak tasarlanır. Deterministik modeller başlangıç değerlerine bağlı olarak fiziksel parametrelerin sıkı sıkıya belirlendiği, ilişkilerin bu parametreler çerçevesinde kurul-duğu ve başlangıç koşullarına bağlı olarak sistemin tanımlanmasına dayanır ve bundan dolayı da sonuçlar daha kesinlik taşır. Buna karşılık stokastik modeller çok daha az deneysel veriye ihtiyaç duyarken çözümlemeler olasılıklara dayan-dığından daha fazla tahmini sonuç-ları verir. Bu çalışmaların daha iyi anlaşılabilmesi için seçilen bazı örnek uygulamalara aşağıda kısaca değinilmiştir [1].

##### 4.1. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisinde Bilgisayar Destekli Yöntem Geliştirilmesi

Bu çalışmada bir ilaç hammaddesi ve olası yan ürünlerinin bir yüksek performanslı sıvı kromatografisinde (HPLC) optimum koşullarda analizi için bir yöntem geliştirilmesi üzerinedir. Burada optimizasyon için doğrudan program yazımı yerine DryLab adlı bir bilgisayar simulasyon yazılım pakedi tercih edilmiştir [11]. Bu

çalışmada asıl amaç HPLC de yeterli çözünürlüğü ve makul bir çalışma zamanına sahip gerçekçi optimal deneysel çalışma koşullarının saptanması için kromatografik bir ayırma yönteminin geliştirilmesi-dir. Böylece daha az sayıda çalışmayla hem zaman hem de emek tasarruf edilmiş olacaktır. Yapılan işlem iki çalışma parametresinin eşanlı olarak optimizasyonuna dayanmakta olup daha sonra da kolon çalışma koşullarının optimizasyonu tartışılmıştır. Ardından da elde edilen optimizasyon sonuçları deneysel çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

#### 4.2 Biyokimyasal Reaksiyonlarda Konsantrasyon Verilerinin Değerlendirilmesi

Bu bölüm bir fermentör de zamana bağlı olarak kaydedilen biyokütle, substrat ve asetat konsantrasyon verilerinin istatistiksel açıdan değerlendirilip grafikler halinde sunumuna ve bu verilerle çizilen konsantrasyon eğrilerinin her birinin matematiksel olarak ifade edilebilmesi ya da diğer bir deyişle regresyonu ve korelasyonuna ilişkindir [32].

#### 4.3 Bir Nöron Hücreesindeki İyonların Aksiyon Potansiyelini Oluşturmalarının Modellenmesi

Canlı bünyesinde bulunana sinir sistemindeki bir nöron hücreesinde uyarılabilir hücreler tarafından belirli noktalara iletilmesi için üretilen elektriksel sinyallerin aktarılmasında hücre membranında bulunan iyon kanalları büyük rol oynamaktadırlar. Bu iyon kanallarındaki akan akımların makroskobik modeli Hodgkin-Huxley tarafından geliştirilmiştir. Ancak bu modelde iyon kanallarının stokastik açılma ve kapanma özelliği göz ardı edilmiştir. Neher ve Sakman tarafından geliştirilen patch-clamp tekniği ile ise sadece bir iyon kanalı üzerinden geçen akımın ölçülmesi mümkün olmuştur. Bu deneysel teknik ile elde edilen sonuçlarda iyon kanalının temelde rastgele açılıp kapanan stokastik bir eleman olduğu anlaşılmıştır. DeFelice ve Isaac tarafından yapılan çalışmada ise grup halinde bulunan iyon kanallarının uyartım olmadığı halde dinlenim

potansiyeli, aksiyon potansiyeli, ateşleme gibi bilinen makroskobik özel-liklere sahip olduğu gösterilmiştir [33, 34].

#### 4.4 Deterministik ve Stokastik Süreçlerin Modellenmesinde Karşılaşılan Diferansiyel Denklemlerin Çözümü

Bu süreçlerde rastlanan diferansiyel denklemler çoğunlukla bir başlangıç değer problemi olup çözümlenmeleri için değişik metotlar geliştirilmiştir. En sık karşılaşılan Euler metodu olup bu metotta verilen başlangıç değerleri ile seçilen adım büyüklüğüne bağlı olarak her adım sonundaki değişim aşağıdaki gibi hesaplanır [16, 32]:

$$\begin{aligned} \text{Dif. Denklem:} & \quad dy/dx=f(y,x) \\ \text{Başlangıç Koş:} & \quad x=0; y(0)=y_0 \\ \text{Adım Aralığı:} & \quad \Delta x=h \\ \text{n. adımdaki artış:} & \quad y_{n+1}=y_n+f(y_n,x_n)\Delta x \\ & \quad x_{n+1}=x_n+\Delta x \end{aligned}$$

olarak bulunur. Yeterli doğrulukta bir sonuç ulaşmak için adım aralığı ( $\Delta x$ ) yeterince küçük seçilmelidir. Bu hesaplamaların gerçekleştirilebilmesi için uygun bir yazılım seçilerek işlemler programlanır.

#### 4.5 Kimyasal Analiz Verilerinin Değerlendirilmesinde İki ve Üç Boyutlu Grafiklerin Kullanımı

Kimyasal analizlere ilişkin değerlendirilmelerde verilerinin doğrudan iki veya üç boyutlu grafiklerinin çizimi ya da analiz parametrelerinin optimizasyonunda veriler yardımıyla iki veya üç boyutlu gösterimlerin oluşturulması ve deneysel sonuçlarla birlikte gösterimi ile birlikte doğru veya yüzey biçimindeki bu optimizasyon eğrilerinin ve/veya yüzeylerin en küçük kareler yöntemiyle bulunabilmesi için aşağıda bir algoritma editöründe yazılmış üç boyutlu bir çizim örneği sunulmuştur [14]:

$$\begin{aligned} \% P: \text{ Veri Matrisi} \\ P=[ \dots, \dots, \dots ; \\ \dots, \dots, \dots ; \\ \dots, \dots, \dots ; \end{aligned}$$

$$\dots, \dots, \dots ] \\ \text{plot3}(P(:,1), P(:,2), P(:,3))$$

#### 4.6 Optimizasyon ve Deneysel Tasarım

Yüksek performanslı sıvı kromatografisinde (HPLC) bilgisayar destekli yöntem geliştirilmesine ilişkin 4.1 bölümünde sunulan çalışma, bir ilaç hammaddesi ve olası yan ürünlerinin optimum koşullarda analizi üzerine olup optimizasyon için doğrudan programlama yerine DryLab adlı bir bilgisayar simülasyon yazılımı pakedi tercih edilmişti [11]. Bu bölümde ise optimizasyon ve deneysel tasarımı [35]. Genel olarak analitik kimyada bir yöntemin optimizasyonu çalışma parametreleri olarak da adlandırılan pH, kimyasallarının konsantrasyonu, sıcaklık, çözügen, karışımın komponentleri gibi faktörlere karşı reaksiyon hızı gibi yöntemin cevabının (responsunun, çözünürlüğünün) irdelemesine dayanır. Yapılan deneysel tasarımın değerlendirilmesi cevap yüzeyinin çizilmesi ve optimum nokta bölgesinin taranmasıyla gerçekleştirilir.

#### 4.7 Monte Carlo Simülasyon Metodunun Nükleer Kimyadaki Uygulamaları

Monte Carlo metodu, olasılık teorisi üzerine kurulu bir sistemdir. Monte Carlo metodunda istatistiksel ve matematiksel tekniklerle bir deneyi veya çözülmesi gereken bir fiziksel olayı tesadüfi sayıları defalarca kullanarak simüle etmek esastır. Günümüzde bu metot, fizik ve matematik problemlerinin çözümünde MCNP(Monte Carlo N – Parçacık Taşınım) kodunu kullanarak özellikle nükleer transport hesaplamalarda iyi sonuçlar vermektedir [36, 37, 38].

#### 4.8 Üç Boyutlu Hareketlerin Modellenmesi

Bir fermentörde çoğalan mikroorganizmaların miktarlarına bağlı olarak buldukları ortamda üç boyutlu hareketlerinin modellenmesi öncelikli olarak mikroorganizmanın büyüme kinetik esasları çerçevesinde kütle miktarlarının bulunması ile eş zamanlı olarak mikroorganizmaların fermentördeki üç boyutlu rastgele

dağılım hareketlerinin akışkan molekülleri-ninkine benzetilerek modellenip görsel olarak izlenebilmesine dayanır. Burada büyüme kinetiğinin ifade edilmesinde en basit gösterim olan Monod büyüme kinetiği denklemi ile parçacıkların rastgele hareketlerinin modellenmesinde Brownian hareket denklemi seçilmiştir. Hazırlanan matematik modele ilişkin yazılan algoritmanın uygulanması ile biçimsel olarak üç boyutlu grafikte gösterilen mikroorganizma hareketi video filmine dönüştürülmüştür [39].

#### 4.9 Molekül Modelleme ve HyperChem kullanarak MO diagramlarını oluşturma

Kuantum teorisinin geliştirilmesinden hemen sonra, kuantum mekanik kanunları atom ve moleküllere uygulanmaya başlanmıştır. Prensipler olarak, kuantum teorisi ile bir molekülün bütün kimyasal özellikleri hesaplanabilir. Aslında bir bileşiğin yapısı ve kimyası deneysel yöntemlerle belirlenebilir, ancak hesaplama yolu ile öngörünün yapılabilmesi çok yararlıdır ve pek çok uygulama alanı bulmuştur. Örneğin farmakolojide yeni ilaçların geliştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kimyacılar bilgisayar kullanarak sentezden önce ilaçların yapıları hakkında ön bilgiye sahip olurlar, ilaçta istenen özellikleri belirlerler, sonra bu özelliklere uygun sentezleri gerçekleştirirler [40, 41].

#### 5. Sonuçlar

Bu çalışmada kimyanın temel alanlarında karşılaşılabilecek bilişim uygulamaları üzerinde durulmuş olup çok geniş bir alanı kapsayan bu uygulamalar bu temel alanlar çerçevesinde sınıflandırılarak, yazılımlar hem yapısal olarak hem de pratik kullanımları açısından ele alınmıştır.

#### 6. Kaynaklar

[1] Akpolat, O., 2004, Information Processes in Technology for Sustainable Developments and Biotechnology, Turkish Electronic Journal of Biotechnology, 2, 11-16.

- [2] Brockman, J. (Editor-2002, The Next Fifty Years), 2007, Gelecek 50 Yıl - 21. Yüzyılın İlk Yarısında Hayat ve Bilim (Tercüme: N. Elhüseyni), NTV Yayınları.
- [3] Nikoukaran, J., Paul, R. J., 1999, Software Selection for Simulation in Manufacturing, Simulation Practice and Theory, 7(1-14).
- [4] Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Her-ring, F. G., Madura, J. D., 2007, General chemistry: principles and modern applications, Pearson Education International.
- [5] Perry, R. H., Chilton, C.H., 1973, Chemical Engineers Handbook, 5 th. Edition, McGAW-HILL.
- [6] Saltelli, A., Ratto, M., Tarantola, S., Campolongo, F., 2005, Sensitivity Analysis for Chemical Models, Chem. Rev. 105, 2811-2827.
- [7] Bersohn, M., Esack, A., 1976, Computers and Organic Synthesis, Chemical Reviews, Vol. 76, No. 2.
- [8] Hansch, C., Hoekman, D., Leo, A., Weininger, D., Selassie, C. D., 2002, Chem-Bioinformatics: Comparative QSAR at the Interface between Chemistry and Biology, Chem. Rev. 102, 783-812.
- [9] Klein, M. L., Lewis, L. J., 1990, Simulation of Dynamical Processes in Molecular Solids, Chem. Rev. 1990, 90, 459-479.
- [10] Hlupic, V., 1999, Simulation Software : Users' Requirements, Computers & Industrial Engineering 37, 185-188.
- [11] Hoang, T. H., Cuerrier, D., McClintock, S., Maso, M. D., 2003, Computer-assisted method development and optimization in high-performance liquid chromatography, Journal of Chromatography A, 991, 281-287.
- [12] Akpolat, O., 2004, The Collectional of Data and Computational programming for Modeling and Simulation in a Model Supported Way for Batch and Fed Batch Fermentation Units, Turkish Electronic Journal of Biotechnology, 2, 1-10.
- [13] Akpolat, O., 2004, Biyoteknolojide Süreçlerin Modellenmesi, Simulasyonu ve Optimizasyonunda Temel MatLab Uygulamaları (Organizasyon: D. Kazan), Kurs Notları, Marmara Üniv., Kim. Müh. Böl.
- [14] Brereton, R. G., 2003, Chemometrics: Data Analysis for thje Laboratory and Chemical Plant, John Wiley & Sons Ltd.
- [15] LIMS Ürün Tanıtım Broşürü, 2002, LABWORKS Enterprise Laboratory Information Management System, BRP20215 Printed in USA © 2002 PerkinElmer, Inc.
- [16] Jenson, V. G., Jeffreys, G. V., 1977, Mathematical Methods in Chemical Engineering, Academic Pres.
- [17] Ören, T., Üney, T., Çölkesen, R., (Editörler), 2006, Türkiye Bilişim Ansiklopedisi, Papatya Yay. Eğit. A.Ş. ve Türkiye Bilişim Vakfı, 55, 144, 162, 200, 250, 436, 590, 1100.
- [18] Çakır, A., Seren, N. E., 2006, Otomatik Kontrol Sistemleri, Akademik Bilişim Konferansı, Kütahya Üniv.
- [19] Ertaş, H., Ertaş, F. N., 2001, Analitik Kimyada Veri İşleme ve Değerlendirme, Ders Notları, Ege Üniv. Fen Fak. Kim. Böl. Analitik Kim. A. B. D.
- [20] ACD/ChemSketch 11.0 Freeware Ürün Tanıtımı, 2008, <http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html>, 27 May.
- [21] ChemAxon Ürün Tanıtımı, 2008, <http://www.chemaxon.com/products.html?gclid=CI fg8JC6xpMCFRwo1QodhHZ6Bg>, 27 May.
- [22] Arifoğlu, U., 2005, MATLAB 7.04, SIMULINK ve MÜHENDİSLİK UYGULAMALARI, Alfa Basım Yayın Ltd. Şti.
- [23] TS EN ISO/IEC 17025 Türk Standardı, 2005, Deney ve Kalibrasyon laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar, T.S.E.K.
- [24] TS EN ISO/IEC 27001 Türk Standardı, 2006, Bilgi Teknolojisi-Güvenlik Teknikleri-Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemleri-Gereksinimler, T.S.E.K.
- [25] Ersoy, E., 2006, İnternette Güvenlik, Virüs, Spam, Bireysel Savunma, Akademik Bilişim Konferansı, Kütahya Üniv.
- [26] Bilgi Güvenliği Ürün Tanıtım, 2008, Güvenlik, <http://www.gentekbilgisayar.com/guvenlik.html>, 27 May.
- [27] Uysal, M., 1999, Excel Word 2000 ile Etkin Cozumler, I. Baskı., Beta Basım Yayın Dagitim A.Ş.
- [28] Günaydin, V., 2008, Introduction to SQL, [http://www.w3schools.com/sql/sql\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/sql/sql_intro.asp), 27 May.
- [29] Hou, T., Xu, X., 2001, A new molecular simulation software package – Peking University Drug Design System (PKUDDS) for structure-based drug design, Journal of Molecular Graphics and Modelling 19, 455-465.
- [30] Gündüz, G., Akpolat, O., Gürbüz, D., 2000, Gaz Kromatografisi Teori ve Uygulamaları, Kurs Notları, E.Ü. Ebiltem Yayınları.
- [31] İstatistik Ürün Tanıtımı, 2008, SPSS 16.0, [http://www.spss.com/spss/whats\\_new\\_base.htm](http://www.spss.com/spss/whats_new_base.htm), 27 May.
- [32] Lübbert, A., Simutis, R., Volk, N., Galvanuskas, V., (2000), Biochemical Process Optimization and Control. Hands-on Course, , 2000, Martin Luther Universität-Germany.
- [33] Star, C., McMillan, B., 1995, Human Biology, 5 th. Edition, Wadsworth Publishing Company.
- [34] Ekmekçi, N. H., Özer, M., 2008, Nöron Modellemede Gürültü Analizi İçin Stokastik Hodgkin-Huxley Modeli, [http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/31b342d8a83408e\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/31b342d8a83408e_ek.pdf), 30 May.
- [35] Otto, M., 1999, Chemometrics: Statics and Computer Application in Analytical Chemistry, Wiley-Vch Verlag GmbH.
- [36] Hançerlioğulları, A., 2006, Monte Carlo Metodu ve MCNP Kod Sistemi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 14, 2, 545-556.
- [37] Gültekin, A. T., Asyalı M. H., 2008, Pi Sayısının Monte Carlo Metodu ve Gregory/Leibniz Formülüyle Hesaplanması, <http://joy.yasar.edu.tr/arsiv/n7v2/>
- [38] Friedlander, G., Kennedy, J. W., Macias, E. S., Miller, J. M., 1981, Nuclear and Radiochemistry, John Wiley & Sons Ltd.
- [39] Akpolat, O., 2007, Bir Fermentörde Çoğalan Mikroorganizmaların Buldukları Ortamdaki Üç Boyutlu Hareketlerinin Modellenmesi, Akademik Bilişim Konferansı, Kütahya Üniv.
- [40] İnorganik Lab. Ders. Not, 2008, MOLEKÜL MODELLEME, HyperChem kullanarak MO diagramlarını oluşturma, <http://w3.gazi.edu.tr/web/nkaracan/inorglab/mm.pdf>, 27 May.
- [41] HyperChem Ürün Tanıtım, 2008, Computational Chemistry, <http://www.compuchem.com/index.html>, 27 May.

## Açık Kod Kaynaklı ve Özgür Matematik Yazılımı: SAGE

### Hamdi Murat Yıldırım

Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri Bölümü, Bilkent Üniversitesi  
hmurat@bilkent.edu.tr

**Özet:** SAGE, GNU Genel Kamu Lisansı (GPL) altında geliştirilen ve var olan birçok açık kod kaynaklı yazılım paketleri ve matematik yazılımlar için Python tabanlı ortak bir ara yüz sağlayan, özgür ve açık kod kaynaklı bir matematik yazılımıdır. Bu yazılımın geliştirilmesindeki en önemli amaç, Magma, Maple, Matlab ve Mathematica gibi ünlü ticari yazılımlarına karşı açık kod kaynaklı bir alternatif oluşturmaktır. Bu yazıda, gerek akademik çalışmalar gerekte matematiğin öğretilmesi için Web üzerinden uygun paylaşım ve çalışma ortamı sağlayan SAGE'nin özellikleri, kurulumu ve kullanımının yanı sıra yüksek başarımlı hesaplamalarda ve Üniversitelerimizde SAGE'nin kullanımına dair önerilere de yer verilmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Matematik Yazılım, Açık Kod Kaynak Yazılım, Özgür Yazılımı, Python, Paralel Hesaplama, Matematik Öğretimi.

### Open Source and Free Mathematics Software: SAGE

**Abstract:** SAGE, developed under GNU General Public License (GPL), is free and open source software that provides Python based common interface for many existing open source software package and mathematics software. The most important aim for developing this software is to create the open source alternative to commercial mathematics software such as Magma, Maple, Matlab and Mathematica. In this note, in addition to features, installation and use of SAGE which provides suitable sharing and working environments not only for academic research but also for teaching mathematics on the Web, suggestions regarding the use of SAGE in high performance computing and our Universities are also presented.

**Keywords:** Mathematics Software, Open Source Software, Free Software, Python, Parallel Computing, Teaching Mathematics.

### 1. Giriş

SAGE (Software for Algebra and Geometry Experimentation) [1], GNU Genel Kamu Lisansı (GPL) altında geliştirilen ve var olan birçok açık kod kaynaklı yazılım paketleri (GMP, Python, Common Lisp, Bzip2, FreeType, MoinMoin Wiki v.b.) ve matematik yazılımlar (GAP, NTL, PARI/GP v.b. ) için Python tabanlı, gerek gelişmiş komut satırı gerek Web tabanlı ortak bir ara yüz sağlayan, özgür ve açık kod kaynaklı bir matematik yazılım sistemidir. Bu yazılımlar ve paketleri ayrı ayrı kurmak ve bunları güncellemeleri takip etmek yerine

SAGE'yi kurmak ve güncellemek yeterlidir. Bu sistemin geliştirilmesindeki önemli amaç Magma, Maple ve Mathematica gibi ünlü kapalı kodlu yazılımlarına karşı açık kod kaynaklı bir alternatif oluşturmaktır.

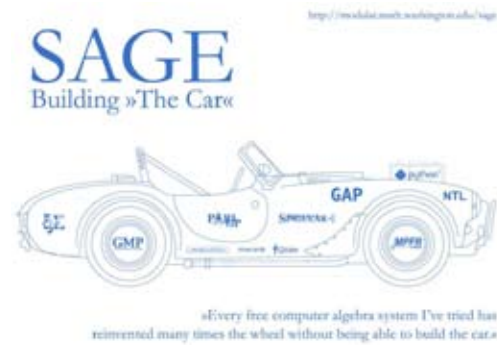
Geliştirilmeye Ocak 2005 tarihinde başlanan SAGE matematik yazılımının ilk sürümü 24 Şubat 2005 tarihinde yayımlanmıştır. Lider geliştiricisi William Stein [2] (Doçent, matematikçi, temel ilgi alanı sayılar teorisi ve bilgisayar bilimi bölümünden lisans derecesine sahip) SAGE'nin geliştirilmesi için öğrencileri istihdam etmiştir. SAGE'nin geliştirmesi hem tüm dünyadan gö-

nüllü çalışmalarla hem de hibelerle desteklenmektedir. SAGE 2007 yılında, özgür yazılım için bir uluslararası yarışması Les Trophées Du Libre'nin bilimsel yazılım bölümünde, birincilik ödülünü kazanmıştır [3]. SAGE hakkında birçok başarı hikayeleri bulunmaktadır [4].

Bu yazının ikinci bölümünde SAGE matematik yazılımının özelliklerine, kurulumuna ve kullanımına; üçüncü bölümde ise bilimsel hesaplamalarda ve Üniversitelerde kullanımı dair önerilere yer verilecektir.

## 2. SAGE Özellikleri, Kurulumu ve Kullanımı

### 2.1 Özellikler



Figür 1: SAGE ile Araba Yapmak

SAGE, akademik çalışmalarda ve matematiği öğretirken yaygın olarak kullanılan, açık kod ve özgür matematik yazılımları ve araçları bir araya toplayan ve onların etkin ve kolay kullanımını sağlayan bir matematik yazılımıdır. Bu tür yazılımları teker teker kurmak ve güncellemelerini takip etmek ve yapmak büyük uğraşı ve emek gerektirmektedir. Bu yazılımların büyük bir kısmı, komut satırından kullanılmaktadır. Bu durum komut satırına hakim olmayan kullanıcıların, yazılımları öğrenmeleri ve etkili kullanımını zorlaştırmaktadır. SAGE, bu yazılımların bir arada toplamakla kalmayıp kolay kullanımları için hem web tabanlı hem de gelişmiş komut satırı arayüzü sağlamaktadır. Web arayüzü sayesinde yapılan çalışmaların kaydedilmesi, paylaşılması,

komutlar hakkında bilgi alınması ve grafiklerin çizimi, grafik arayüze sahip bir masaüstü uygulamayı kullanır gibi gerçekleştirilmektedir. Önemli tasarım prensiplerine sahip SAGE ile var olan açık kod kaynaklı kütüphane ve paketlerin kullanılarak, tekerleğin yeniden keşfi yerine doğrudan araba yapmak hedeflenmiştir (Figür 1).

SAGE ile çalışmak için kullanılan programlama dili Python, güçlü ve modern bir nesne yönelimli, yorumlanabilen, birimsel (modüler) ve etkileşimli bir programlama dilidir. Python ile yeni veri çeşitleri tanımlamak kolaydır. Python, girintilere dayalı ve son derece kolay okunabilir söz dizimi, dilin öğrenilmesini ve akılda kalmasını kolaylaştırır. Birçok standart Python kütüphanesi istatistik, matematik, fizik, biyoenformatik, iki/üç boyutlu grafik, ağ, veritabanı, kriptografi ve diğer birçok uygulama alanları için mevcuttur [5].

SAGE ile birlikte 70 in üzerinde araç ve yazılımlardan bazılarını Tablo 1 de yer verilmiştir [6]. SAGE çok iyi belgelendirmeye sahiptir [11]. Ek olarak SAGE indirme sayfasından SAGE'nin sürümlerine entegre edilmiş, az entegre edilmiş veya kararsız olan paketlere de ulaşmak mümkündür. Bir kip sayesinde Emacs düzenleyicisinde SAGE kullanılabilir ve bir LaTeX stil dosyası SageTeX sayesinde SAGE kodları, SAGE'de çizilen grafikler ve yapılan işlemlerin sonucu LaTeX belgelerine aktarılabilir [11].

SAGE'yi, komut satırı veya yerel bir web sunucu tarafından sağlanan Python dili arayüzü ile etkileşen bir grafiksel arayüz üzerinden kullanmak mümkündür. SAGE birçok açık kod kaynaklı matematiksel yazılım ve kütüphaneler için bu arayüzleri sağlamaktadır. Böylece SAGE üzerinden bu yazılım ve kütüphaneler ile hesaplamalar kolaylıkla yapılabilmektedir. SAGE'nin kurulumunda bu yazılım ve kütüphaneler de işletim sistemi üzerine kurulmaktadır. Ayrıca SAGE matematik yazılımı, üzerinde koştuğu sistem üzerinde kurulu olan Magma, Mathematica, Matlab gibi ticari matematik yazılımlarına arayüzler sağlamaktadır. SAGE üzerinde koştu-

ran bazı işlemler, arayüz sağladığı yazılımlar ve kütüphaneleri otomatik olarak kullandırttığı gibi bazılarında ise kullanıcıdan açık olarak hangisinin kullanılacağını belirtmesini bekler. Her bir kütüphane için değişkenlerin durumu bağımsızdır ve kütüphaneler arasında nesnelere transferi genellikle dizilere dönüşümle sağlanır [8].

Aritmetik	GMP, MPFR, Givaro, MPFI
Değişmeli Cebir	PolyBoRi, SINGULAR (libSINGULAR)
Lineer Cebir	LinBox, M4RI, IML, fpLLL
Kriptosistemler	GnuTLS, PyCrypto
Tam Sayıyı Çarpanlarına Ayırma	FlintQS, ECM
Grup Teorisi	GAP
Kombinasyon Hesabı	Symmetria, sagecombinat
Grafik Teorisi	NetworkX
Sayılar Teorisi	PARI, NTL, Flint, mwrnk, eclib
Sayısal Hesaplama	GSL, Numpy, Scipy, ATLAS
Kalkülüs (hesap), Sembolik Hesaplama	Maxima, Sympy, Pynac
İstatistik	R, Scipy.stats
Kullanıcı Arayüzü	Sage Notebook, jsmath, Moin wiki, Ipython
Grafikler	Matplotlib, Tachyon, libgd, Jmol
Ağ oluşturma	Twisted
Veritabanları	ZODB, SQLite, SQLAlchemy, Python pickle
Programlama Dili	Python, Cython (derlenmiş)

Tablo 1: SAGE yazılımın desteklediği bazı alanlar ve beraberinde gelen ilgili araçlar ve yazılımlar

C programlama dili ile yazılmış modülleri Cython yardımıyla SAGE'de kullanılmaktadır. Cython dili Python diline oldukça benzerdir. Cython yardımıyla C fonksiyonları çağrılabilir ve C veri tipleri tanımlanabilir. Böylece hızlı olan C modülleri sayesinde Python kodunun çalışması da hızlandırılabilir [30].

@parallel(n) decorator yardımıyla parçalanabilir işlemlerin alt işlemlerini ayrı ayrı paralel

çalıştırılabilir. Buradaki n, birim zamanda kaç tane farklı işlemin çalıştırılacağını belirten tam sayı girdi değeridir. @parallel(n), SAGE komut satırında çalıştırdıktan sonra paralel çalışması istenilen fonksiyon yazılır ve Enter tuşuna basılarak tekrar SAGE komut satırına dönülür. Yazının ilerleyen kısımlarında çalışan bir örnek verilecektir.

Ayrıca dağıtık hesaplamayı destekleyen bir yapı SAGE ile gelmektedir. Bu yapı için kullanılan isim "Distributed Sage" ve henüz test edilmemiştir [9].

SAGE'nin interaktif (interact) modu özelliği sayesinde komutları yaptıkları işlemleri, animasyon yardımıyla adım adım göstermek mümkündür ve birçok uygulama alanı için örnekler mevcuttur [10].

### 2.2 Kurulum

Mart 2009 itibarıyla SAGE'nin en yeni sürümü 3.4 dür. SAGE'nin Microsoft Windows, Linux ve Apple Mac OS X işletim sistemleri için ikili sürümleri bulunmaktadır [7]. SAGE'yi Windows platformunda kullanabilmek için SAGE'nin VMWare görüntüsü ve WMWare göstericisine ihtiyaç vardır. Aslında bu görüntü, VMWare veya özgür VMWare göstericisini destekleyen her işletim sisteminde kullanılabilir. VMWare yerine özgür yazılım Virtualbox yazılımı da tercih edilebilir. GPL v2 lisansına sahip Virtualbox, Linux, Windows, OS X, Solaris ve Opensolaris işletim sistemlerine kurulan bilen sanal bilgisayar yazılımıdır [27],[28]. Kurulduğu sistemin işletim sistemi konakçı (host) (örneğin MS Windows) ve yazılım sayesinde yaratılan sanal makinenin işletim sistemi ise misafir (guest) işletim sistemi olarak adlandırılır. SAGE'nin kurulumu adına misafir işletim sistem için Ubuntu, Fedora, Debian, CentOS, veya OpenSuse Linux dağıtımlarından (doğrudan desteklendikleri için) biri tercih edilebilir ve bu misafir işletim sisteme bağlı bir sabit diske (konakçı sistem üzerinde bir dosya) kurulum gerçekleştirilebilir. Bu diskin üzerine ayrıca izleyen kısmında bahsedilecek SAGE'in ilgili ikili sürümü kurulabilir veya kaynak kodundan kurulum yapılabilir [7].

**SAGE'nin Linux için İkili Sürüm Kurulumu:** İndirilen SAGE ikili sürümü bir tek arşivlenmiş ve sıkıştırılmış, tar.gz uzantılı bir dosyadır. Bu dosyayı indirdikten ve açtıktan sonra ortaya çıkan klasörüne girilip ./sage komudunu koşturmak yeterlidir.

**SAGE'nin Linux veya OS X için Kaynak Koddan Kurulumu :** Kaynak koddan kurulum için ilgili tar.gz uzantılı dosyayı indirip, açtıktan sonra ilgili klasörüne girilip root kullanıcısı olarak başka bir ayarlama yapmaya gerek kalmadan, make komudunu çalıştırılır ve kurulum gerçekleştirilebilir. Bu tür bir kurulum, kurulumun yapıldığı sisteme bağlı olarak birkaç saat sürebilir.

SAGE'nin en güncel kaynak kodlarına çevrim içi olarak kaynak kod depolarını izlenerek ulaşılabilir. SAGE, Canlı (Live) CD imajı sayesinde de çalıştırılabilir ve bu sürüm üzerinden kullanılabilir.

### 2.3 Kullanım

Bu kısımdan SAGE'nin iki arayüzü üzerinden kullanımına dair açıklamalara, tecrübeler ve örnekler yer verilecektir.

#### Komut Satır Arayüz Kullanımı:

- SAGE, indirilen ve açılan ikili sürümden ortaya çıkan klasöründe ./sage (ya da sage komudunun dosya sistemi üzerinde tam adresini vererek) çalıştırılabilir. ./sage -help komutu çalıştırıldığında, ./sage komudunun opsiyonel kullanımları için açıklamalara ulaşılabilir.
- ./sage komutu çalıştırdıktan sonra ipython etkileşimli kabuk arayüzü (sage: görüntülenir) üzerinden SAGE fonksiyonları, python komutları ve SAGE ile gelen paket ve yazılımlar kullanılabilir. Örneğin t harfini yazdıktan sonra Tab tuşuna basılırsa, t harfi ile başlayan komutlar listelenir (bash kabuğunda olduğu gibi). maxima yazıp, Tab tuşuna basılırsa Maxima matematik yazılımının komutlarının listesi ekran gelir. Bu listeden de aranan Maxima komuduna ulaşılabilir.

- Komutlar için yardım almak oldukça kolaydır. Örneğin factor komudu hakkında bilgiyi görüntülemek için factor? yazıp Enter tuşuna basmak yeterli olacaktır. Eğer komut sonuna ?? konursa, ? kullanımında görüntülenen bilgilere ek olarak komutta kullanılan kod veya algoritma hakkında bilgiler de görüntülenir.

#### SAGE Web Tabanlı Arayüz Kullanımı:

Bu arayüze ulaşmak SAGE komut satırında notebook() komudu çalıştırılmalıdır. İlk kez çalıştırılmasında kullanıcı yaratılmasına dair ayarlar istenecektir. Notebook arayüzü kullanmak için Web tarayıcısında http://localhost:8000 adresine bağlanmak ve ilk kez notebook() çalıştırıldığında belirlenen kullanıcı adını ve parolası ile giriş yapmak gerekmektedir.

- Notebook arayüzünün kullanımı kolaydır. Bu arayüzde daha önce oluşturulan veya paylaşılan işlem tabloları (worksheets) listelenir. Yeni işlem tablosu oluşturulabilir. İşlem tabloları üzerinde arama yapılabilir.
- Bir işlem tablosunun en temel birimi hücredir (cell). Bu hücre içine komutlar konur ve çalıştırılır. Eğer bir hücre içinde birden fazla komut var ise tek satırda yer alan komutların arasına ; konur ya da her bir satıra tek bir komut konabilir. Bir hücredeki komut veya komutları koşturmak için bu hücre üzerinde Shift+Enter tuş kombinasyonuna (ya da evaluate bağlantısına tıklanır) basılır. Bu hücre komutlarının çıktısı izleyen hücreden önceki boşlukta görüntülenir.
- Komut satırında olduğu gibi komutların başlangıcı harflerden Tab tuşuyla komut isimleri listelenebilir ve de ? ve ?? sembolleri, komutlar hakkında bilgi almak için kullanılır.
- İşlem tablosu üzerinde sol üste menü yer alan birçok işlem (isim değiştirme, farklı kaydetme, çıktı alma ve silme vb.) uygulanabilir. Ayrıca hücrelerdeki komutlar çalıştırılabilir ve dosyalardan girdi alınması veya yeni bir işlem tablosunu yüklenmesi sağlanabilir.

- Notebook arayüzü istenirse sadece yerel olarak değil Web üzerinden ulaşılabilir hale getirilebilir. Bu tür kullanımda birden fazla kullanıcı tanımlanabilir [31] ve bu kullanıcılar kendi aralarında işlem tablosu paylaşımını, Publish bağlantısını seçerek sağlayabilirler.
- SAGE'yi sisteminize kurmadan çevrim içi denenmek istenirse, proje tarafından desteklenen bir web sitesi [31] üzerinde kullanıcı oluşturulabilir ve SAGE kullanılmaya başlanabilir.

**Belge Oluşturma/Paylaşım:** Çalışmaların belgelendirilmesi ve tecrübelerin paylaşılması için SAGE ile birlikte gelen Moin Moin Wiki kullanılabilir. Bu yazılım kullanımı için komut satırından wiki() komudu çalıştırılıp, Web tarayıcısında http://localhost:9000 adresine gidilir.

**Standart, Seçmeli, Deneysel Paket Kurulumu ve Paket Güncellemesi:** http://www.sagemath.org/packages adresteki standart (standard), seçmeli (optional) ve deneysel (experimental) klasörleri altında ilgili paketlere ulaşmak mümkündür. Örneğin SAGE ile birlikte gelen atlas paketini bir daha kurulum istenirse izleyen komut çalıştırılır:

```
./sage -i  
http://www.sagemath.org/packages/  
standart/atlas-3.8.3.p0
```

Seçmeli gnuplot paketini kurmak için ise izleyen komut çalıştırılır:

```
./sage -i http://www.sagemath.org/  
packages/optional/gnuplotpy-1.7.p3.spkg
```

SAGE tüm standart paketleri güncellenmek istenirse, izleyen komutu çalıştırmak yeterli olacaktır:

```
./sage -upgrade
```

**Örnekler:** SAGE'nin belgelendirilmesinden seçilen örnekleri içeren örnek işlem tablolarına izleyen adreslerden ulaşılabilir.

- ORNEK-1: http://www.sagenb.org/home/pub/259/ (SAGE interaktif (interact) mod

örnekleri)

- ORNEK-2: http://www.sagenb.org/home/pub/260/ (Birkaç matematik yazılımında üst alma işlemi sürelerinin karşılaştırılması)
- ORNEK-3: http://www.sagenb.org/home/pub/261/ (Temel Kalkülüs ve Lineer Cebir komutlarına örnekler)
- ORNEK-4: http://www.sagenb.org/home/pub/458/ (Hill Şifreleme Sistemi örneği)
- CYTHON: http://www.sagenb.org/home/pub/262 (Cython örneği)

SAGE üzerinde @parallel(n) decorator denemesi için 2 adet kişisel bilgisayar sistemi bir araya getirildi. Bu bilgisayarların donanım özellikleri ve işletim sistemleri Tablo 2 de verilmektedir.

Bilgisayar	Donanım Özellikleri	İşletim Sistemi	Kurulu Yazılımlar
Bilgisayar A	Intel Core 2 Duo CPU E8200, 2.66GHz, önbellek 6144 KB, 2 GB sistem belleği	Linux Ubuntu 8.10 (32 bit sürümü)	SAGE 3.4
Bilgisayar B	Intel Pentium 4 CPU 2.80GHz, 1024 kb önbellek, 2 GB sistem belleği	Pardus 2008.2 Linux	SAGE 3.4

**Tablo 2:** Teste Kullanılan Bilgisayarların Özellikleri

Tablo 3.1 2n - 1 için n nin bazı değerleri için çarpanlarına ayırma işlemi ve gereken süre (Bir zamanda bir sayının çarpanlarına ayırma işlemi) [12]

```
sage: ls = [2An -1 for n in  
[190..210]] sage: time v= [factor(x)  
for x in ls ]
```

Tablo 3.2 2n - 1 için n nin bazı değerleri için çarpanlarına ayırma işlemi ve gereken süre (Bir zamanda iki sayının çarpanlarına ayırma işlemi) [12]

```
sage: ls = [2An -1 for n in  
[190..210]] sage: @parallel(2) ...  
def f_para(n): return factor(n)  
sage: time v= list (f_para(ls))
```



Bilgisayar A ve B işletim sistemleri üzerine SAGE yazılımının son 3.4 sürümü kuruldu. Bilgisayar A da SAGE üzerinde Tablo 3.1 de yer alan komutlar koşturuldu. Bu işlem 10 kez tekrarlandı ve ortama bu işlem 10.88 sn (İşlemcinin kullanım süresi, en düşük 10.86 sn en yüksek 10.90 sn) sürdü. Bilgisayar B de ise bu işlem 10 tekrarlandı ve ortalama süre 23.12 sn (en düşük 21.18 en yüksek 24.22). Tablo 3.2 de yer alan kod for döngüsündeki işlemlerden ikisini @parallel(2) decorator içinde 2 değerinden dolayı işlemcinin iki çekirdeğine dağıtmaktadır. Açıkçası her bir işlem (örneğimizde çarpanlara ayırma için) için bir çekirdek kullanılmaktadır. Böyle toplamda Tablo 3.1 de gerçekleştirilmesi arzulanan çarpanlara ayırma işlemi ilk denemeni yaklaşık 2 katı hızda yani yarı zamanda gerçekleştirildi (10 denemenin ortalama çalışma süresi 5.74 sn). Bilgisayar B üzerinde @parallel(2) decorator kullanımının süre açısından bir artışı yoktur çünkü Bilgisayar B'nin işlemcisi tek çekirdektir.

İşlemcisi 4 çekirdeği (her çekirdek eşit hıza sahip) olan bir bilgisayarda, SAGE üzerinde;  $3(2 > \text{parallel}(4))$  decorator kullanarak paralel koşabilecek komutlar çalıştırıldığında, her çekirdeğe birer işlem gönderilecektir. Sonuçta bu işlemin süresi, tek çekirdek üzerinde (paralel decorator kullanılmadan kaynaklı çalışma süresinin yaklaşık dörtte biri olacaktır. Eğer (parallel(4) decorator kullanılsaydı, tüm işlemler için tek bir çekirdek üzerinde çalıştırılacaktı.

PS3 oyun konsolunun işlemcisi, Sony, Toshiba ve IBM ortak yapımı olan ve multi-core (çoklu çekirdek) mimarisine sahip Cell mikro işlemcisidir. Bu işlemci IBM'in PowerPC mimarisini kullanan bir 1 Ana çekirdekten (PPE) ve bunun yanında 8 adet yardımcı çekirdekten (SPE) oluşuyor. PPE ve tüm SPE'lerin çalışma frekansı ise 3.2 GHZ dir [13],[14]. Dünya bazı bilimsel araştırma grupları bilimsel hesaplamaları için Playstation 3 (PS3) oyun konsollarından oluşan kümeleri kullanmaktadırlar [15],[16], [17]. M. Stevens, A.K. Lenstra, and B. de Wegerhave tek

bir PS3 konsolunun, MD5 özetleme (hash) algoritmasına yapılan birkaç saat sürecek bir kriptanalizi uygulamada kullanılabileceğini gösterdiler. Aslında bu grup, tek bir PS3 (maliyeti bir kişisel bilgisayar kadar) ile 30 kişisel bilgisayarlık bir bilgisayar kümesi performansının yakalanabileceğini ifade etmişlerdir [29].

PS3'lerden oluşan kümeler için her PS3 üzerine Linux (Yellow Dog, Ubuntu, Fedora, OpenSuse ve Gentoo Linux dağıtımların PS3 sürümü mevcut) kurulmaktadır. SAGE matematik yazılımını PS3 platformu üzerinde çalışabilirliği testi için bir PS3 üzerine, Ubuntu 8.10 Linux PS3 sürümü kuruldu. Ek olarak SAGE 3.4 sürümünün PS3 için ikili sürümü olmadığından, kaynak kodu üzerinden Ubuntu Linux PS3'e kurulmaya çalışıldı. Sonuçta SAGE ile birlikte standart gelen sadece 5-6 paketin kurulumunda sorunlar ile karşılaşıldı. Bu yüzden SAGE, PS3 üzerinde başarı ile çalıştırılmadı fakat gelecek SAGE sürümlerin, PS3 üzerine sorunsuz bir şekilde kurulabileceği konusunda umut veriyor.

### 3. Öneriler

SAGE var olan birçok özgür ve açık kod kaynaklı yazılımı bünyesinde toplayarak bunlara çok iyi arayüz sağlayan ve kullanımları oldukça kolay kılan, örneğine çokta rastlanamayacak türden, başarılı, destek gören ve gelecek vaat eden bir matematik yazılımıdır.

SAGE ve beraberinde gelen matematiksel yazılımlar ile ilgili birçok belgeler, SAGE'nin notebook arayüzü üzerinden kolaylıkla görüntülenmektedir. SAGE sayesinde bu kolaylığı, etkileşim bir yapı altında matematiksel hesapları kolaylıkla yapar, yayımlar, sonuçları görsel yorumlar ve dersler verebilir hale gelmiştir. Bu rüzgarın, Üniversitelerimizde esmesine imkan sağlamalıdır. Bunun ilk basamağı, diğer ülkelerde olduğu gibi kalkülüs, lineer cebir, ayrık matematik ve türevsel denklemler gibi derslerde [18] SAGE matematiksel yazılımına yer vermektir. Dersler için örnek sorular ve çö-

zümlerine yer verilebilir ve ödevlerin SAGE ile yapılması istenebilir. Derslerde konu işlenirken verilecek SAGE örneklerinde SAGE'nin interaktif (interact) modu kullanılmasının matematiği öğretmeye olumlu katkıları olacaktır. İkinci basamağı ise gerek Üniversitelerde gerek sanayideki araştırma-geliştirme ortamlarında SAGE kullanımını arttırmak ve teşvik etmekten geçmektedir. Bunun içinde Üniversite veya kurumlarda merkezi bir bilgisayar sistemi üzerine SAGE kurulabilir. Böylesi bir sistem hem merkezi bir hesaplama gücünün çok kişi tarafından paylaşılması adına hem de kullanıcıların çalışmalarını yani işlem tabloları (worksheets) paylaşabilmesi adına önemlidir. Bu paylaşım, SAGE ile birlikte gelen notebook yardımıyla sağlamaktadır. SAGE ile birlikte gelen Moin Moin wiki yazılımı üzerinden de bu paylaşım daha kuvvetlendirilebilir. Ayrıca paylaşılan işlem tabloları (worksheets) için RSS beslemeleri oluşturulabilir (SAGE yazılımının henüz böyle bir desteği yoktur). Ek olarak SAGE belgeleri Türkçe'ye çevrilebilir. Buna paralel olarak, Türkiye'den SAGE yazılımı geliştirilmesine katkıda bulunacak araştırmacılarımız olmalıdır [19]. Hali hazırda sistemlerinde Magma, Maple, Mathematica ve Matlab gibi ticari matematiksel yazılım kullanan kurumlar da SAGE'yi kullanmayı tercih ederek, bu yazıda SAGE'nin sıralanan özelliklerinden yararlanabilirler ve de kurum çalışanlarının matematik yazılımlarını kolayca kullanmalarını sağlayabilirler.

Araştırmalarında yüksek hesaplama gücüne ihtiyaç duyacaklar için SAGE yazılımının paralel ve dağıtık hesaplama yetenekleri kullanılabilir. Bunun için bazı bilgisayar kümesi inşaat yöntemleri ve yazılımları kullanılabilir; yüksek başarılı hesaplama kümesi için tüm gereklerini sunan OSCAR (açık kod küme uygulama kaynakları) dağıtımı [20], LinuxPMI Projesi [21] (Devam etmeyen Openmosix projesinin [22] devamı) ve Kerrighed Bilgisayar Kümesi Projesi [23]. LinuxPMI, Openmosix, Kerrighed ve SSI- OSCAR [24], [25] projeleri, Tek

Sistem Görüntüsü Kümesi Bilgisayar kümesi kurulumu ve beraberinde SAGE'nin kullanımı ve SAGE için örnek kodlar için ileride yapılacak çalışmalar ve ilgili haberlere [32] web sayfasından ulaşılabılır. (Single System Image Cluster) [26] oluşturmaya yöneliktirler. Bu tür kümelerde, dağıtık hesaplamada bilgisayarlar kümesinin tek bir sistem gibi gözükmesi hedeflenir. SAGE'nin PS3 üzerine başarılı ile kurulabilecek sürümü takiben PS3'lerden oluşan bir bilgisayar kümesi kurulabilir. Böylece PS3'ün bir kişisel bilgisayar ile karşılaştırıldığında fiyat/performans avantajından dolayı daha az bütçe ile yüksek hesaplama gücü elde edilebilir.

### Kaynaklar

- [1] SAGE Matematik Yazılımı, <http://www.sagemath.org/>
- [2] William Stein Kişisel Web Sayfası, <http://modular.math.washington.edu/>
- [3] 2007 Özgür Yazılım İçin Bir Uluslararası Yarışması Les Trophées Du Libre'nin Bilimsel Yazılım Bölümünü Birincisi SAGE Hakkında Haber, <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/12/071206145213.htm>
- [4] SAGE Başarı Hikayeleri, <http://www.sagemath.org/library/stories.html>.
- [5] Python Programlama Dili (Özgür ansiklopedi Wikipedia girdisi) [http://tr.wikipedia.org/wiki/Python\\_\(programlama\\_dili\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Python_(programlama_dili))
- [6] SAGE Günleri 12, <http://wiki.sagemath.org/days12>
- [7] SAGE İndirme Web Sayfası, <http://www.sagemath.org/download.html>
- [8] SAGE (Özgür ansiklopedi Wikipedia girdisi), [http://en.wikipedia.org/wiki/SAGE\\_\(compute\\_r\\_algebra\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/SAGE_(compute_r_algebra_system))

- [9] SAGE için Dağıtık Hesaplama Yapısı: DSAGE, <http://www.sagemath.org/doc/reference/sage/dsage/dsage.html>
- [10] SAGE İnteraktif Modu Wiki Sayfası, <http://wiki.sagemath.org/interact>
- [11] SAGE Kullanım Kılavuzu, <http://www.sagemath.org/doc/reference/index.html>
- [12] What does Sage do?, C. Citro and W. Stein, Ocak 21 2009, Sage Days 12: San Diego <http://wiki.sagemath.org/days12?action=AttachFile&do=view&target=craig-stein.pdf>
- [13] Playstation 3, Wikipedia Maddesi [http://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation\\_3](http://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation_3)
- [14] Playstation 3 (Türkçe), Wikipedia Maddesi [http://tr.wikipedia.org/wiki/PlayStation\\_3](http://tr.wikipedia.org/wiki/PlayStation_3)
- [15] Playstation 3 Kümesi, Wikipedia Maddesi [http://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation\\_3\\_clusters](http://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation_3_clusters)
- [16] J. Kurzak, A. Buttari, P. Luszczek ve J. Dongarra, The PlayStation 3 for High Performance Scientific Computing, <http://www.netlib.org/utk/people/JackDongarra/PAPERS/ut-cs-08-608.pdf>
- [17] A Buttari, P. Luszczek, J. Kurzak, J. Dongarra, G. Bosilca, A Rough Guide to Scientific Computing On the PlayStation 3, <http://www.netlib.org/utk/people/JackDongarra/PAPERS/scop3.pdf>
- [18] SAGE'nin Matematik Öğretiminde Kullanımına Dair Wiki Sayfası, [http://wiki.sagemath.org/Teaching\\_with\\_SAGE](http://wiki.sagemath.org/Teaching_with_SAGE)
- [19] Dünya Haritasında SAGE'yi Geliştiricilerinin Dağılımı, <http://www.sagemath.org/development-map.html>
- [20] OSCAR (Açık Kod Küme Uygulama Kaynakları), <http://svn.oscar.openclustergroup.org/trac/oscar>
- [21] LinuxPMI Projesi, <http://linuxpmi.org/trac/>
- [22] Openmosix Wikipedia Maddesi, <http://en.wikipedia.org/wiki/OpenMosix>
- [23] Kerrighed Bilgisayar Kümesi Projesi, <http://www.kerrighed.org>
- [24] SSI OSCAR Projesi, <http://ssi-oscar.gforge.inria.fr/>
- [25] SSI-OSCAR: a cluster distribution for high performance computing using a single system image, Vallee, G.; Scott, S.L.; Morin, C.; Berthou, J.-Y.; Prisker, H. High Performance Computing Systems and Applications, 2005. HPCS 2005. 19th International Symposium on Volume , Issue , 15-18 May 2005 Page(s): 319 - 325
- [26] Tek Sistem Görüntüsü Kümesi (Single System Image Cluster) Wikipedia Maddesi, [http://en.wikipedia.org/wiki/Single-system\\_image](http://en.wikipedia.org/wiki/Single-system_image)
- [27] Virtualbox Güçlü Bir X86 Ailesi Sanallaştırması, <http://www.virtualbox.org>
- [28] Virtualbox Kullanıcı Belgesi, <http://download.virtualbox.org/virtualbox/2.1.4/UserManual.pdf>
- [29] How does the Sony PlayStation 3 come into play?, <http://www.win.tue.nl/hashclash/Nostradamus/>
- [30] Cython Dili Kullanıcı Belgelendirmesi, <http://www.cython.org/docs/cython-docs/build/latex/cython.pdf>
- [31] SAGE Çevrim İçi Kullanımını Sağlayan Bir Site, <http://www.sagenb.org/>
- [32] SAGE Örnekler, Haberler ve Belgeler Sayfası, <http://www.bilkent.edu.tr/~hmrur/SAGE>

## LVS (Linux Virtual Server) Nedir?

### Hakan Velioglu

İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Maslak / İstanbul  
velioglu@itu.edu.tr

**Özet:** İnternetin ucuzlaması ve erişimin kolaylaşması neticesinde internet üzerinden sunulan hizmetlere olan talep ve beklentilerde aynı oranda artmıştır. Ayrıca verilen hizmetlerin kesintiye uğramaması hemen hemen tüm sunucu servislerinin gereği haline gelmiştir. Bu gerekliliğin karşılanması ise sistem tasarımlarında kümeli yapıların kullanımını mecbur kılmıştır.

Sunucu donanımlarının kapasiteleri yeterince gelişmiş durumdadır. Fakat hizmetlerin tek bir sunucu üzerinden verilmesi yerine kümeli bir yapı kurularak birden fazla daha küçük kapsamlı sunucu ile karşılanmasının faydaları daha çoktur. En önemli faydası yedeklilik sağlamasıdır. Böylece olası bir donanım arızasında hizmetin devamı sağlanabilir. Diğer bir önemli faydası ise maliyet yönünde olmaktadır. Çok kapsamlı bir sunucunun fiyatı donanım gücü ile aynı oranda değil, daha yüksek bir oranla artmaktadır.

Bu bildiride LVS (Linux Virtual Server) yazılımı kullanılarak bir kümeli sistemin nasıl tasarlanacağı ve tasarımda nelere dikkat edilmesi gerektiği anlatılacaktır. Teknik kısımlar için ise referanslar bölümünden faydalanılabilir.

### Giriş

Kümeli yapı aynı hizmeti vermek için birden fazla sunucunun kurulması olarak açıklanabilir. Kullanım amacına uygun olarak farklı kümeleme yapıları kullanılabilir. Örneğin yüksek işlem gücü gerektiren bilimsel denklemlerin çözülmesi durumunda GRID yapıları oluşturularak birden fazla bilgisayarın işlem gücü birleştirilebilir. Yada verilen bir internet hizmetinin (örn: mail, web, dns vb...) kesintisiz ve hızlı bir şekilde çalışması amacı ile oluşturulmuş kümeli yapılar olabilir. Bu yazıda bizim kapsamımız hizmet kalitesini arttırmak yönündeki kümeli yapılar olacaktır.

Hizmet kalitesini arttırıcı yöndeki kümeli yapılar genel kapsam olarak iki türdür.

Yüksek erişimli kümeli mimari (Aktif-Pasif yapı) sadece servisin donanım arızalarından bağımsız olarak sürekli erişilebilir olması amacını benimsemektedir. Bu yapıda bir küme elemanı (yani sunucu) hizmet verirken, diğer

küme elemanları yedekte beklerler. Hizmet veren ve bekleyen küme elemanları birbirlerini kalp atışı (heart beat) sinyalleri ile ağ üzerinden sürekli takip ederler. Eğer hizmet veren küme elemanında bir sorun oluşursa kalp atışı sinyali kesilir ve yedekte bekleyen küme elemanı tüm kaynakları kendi üstüne alarak hizmet görevini kendi üstüne alır.

Yük paylaşımli kümeli mimari (Aktif-Aktif) yapısında ise küme elemanlarının tümü, servise ait gelen istekleri cevaplayabilirler. Yine kalp atışı sinyalleri ile birbirlerini takip ederek servis dışı kalan küme elemanının yükü de diğer küme elemanlarına dağıtılabilir. Böylece güçsüz donanımlar bile kullanılarak hem yedeklilik hem de hizmet yükünün paylaşılması sağlanabilir.

Aktif-Aktif yapıların kurulmasındaki en genel sınırlama ortak kaynakların kullanımınıdır. Bu kaynaklardan ilki ortak disk alanıdır. Aynı hizmete ait sunucular bir şekilde aynı verileri barındırmalıdır. Bu noktada farklı çözümler bulunmaktadır.

Web hizmeti gibi disk üstündeki verilerin anlık değişmediği durumlarda RSYNC yazılımı ile diskler belirli aralıklarda senkronize edilebilir ya da Linux/UNIX sunucularında NFS veya Windows sunucularında SMB üzerinden ağ paylaşımlı diskler kullanılabilir. SAN (Storage Area Network) olan ortamlarda GFS, Lustre, Coda vb. dosya sistemleri de kullanılabilir. Bu dosya sistemlerinin ortak yanı aynı dosya sistemine aynı anda birden fazla sunucudan erişim imkanı sunmalarıdır.

Aktif-Aktif yapıların diğer kurulum sorunu ise ortak ağ adresi kullanmaları ve hizmete gelen yükün küme elemanlarına dengeli bir şekilde dağılmasını sağlamaktır. LVS bu noktadaki ihtiyaçların giderilmesinde kullanılmaktadır.

## LVS

LVS Aktif-Aktif yapılarıdaki yükün küme elemanları üzerine belirli algoritmalar kapsamında paylaştırılmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir projedir. Genel kapsamda bir tabir arandığında, transparan bir yönlendirici yazılımı olarak da tanımlanabilir.

LVS yazılımı Linux çekirdeği için yazılmış bir çekirdek modülünden ve bu modülün yapılandırmasını yapan ipvsadm isminde kullanıcı seviyesindeki bir komuttan oluşur. Modülün amacı kendi IP adresine gelen bir paketi yük dağıtma algoritmalarından seçilene bağlı olarak önceden tanımlanmış küme elemanlarından uygun olana yönlendirmektir.

## Yük Dağıtma Algoritmaları

**Round Robin (rr)** yük dağıtma algoritmasında LVS sunucusu kendisine gelen isteği küme elemanlarına sırası ile dağıtır. Örneğin birinci küme elemanına bir oturum yönlendirdikten sonra diğer oturum ikinci küme elemanına olacak şekilde devam eder. Küme elemanlarına eşit yük dağıtmak amacıyla kullanılabilir.

**Least Connection (lc)** yük dağıtma algoritması çalışma şekli açısından Round Robin algoritması ile aynıdır. Fakat bu işlemi farklı bir yazılım algoritması ile yapar. Küme elemanlarına yapılan aktif bağlantı sayılarını tutarak en az bağlantıya sahip küme elemanına gelen yeni isteği yönlendirir.

**Weighted Round Robin (wrr)** ve **Weighted Least Connection (wlc)** algoritmaları ile amaç hizmet yükünü küme elemanlarına eşitlik ilkesini bozarak dağıtmaktır. Verilen bir ağırlık katsayısı ile küme elemanlarına gidecek bağlantı dağılımları farklı kılınabilir. Örneğin ağırlık katsayısı 2 olan A küme elemanı ile ağırlık katsayısı 1 olan B küme elemanı olan bir kümede A makinesi 2 istek cevapladığı durumda B makinesine 1 istek yönlendirilir. Yani ağırlık sayısı yüksek olan daha fazla isteği cevaplar.

Küme içerisindeki sunucuların donanım yapılandırılmaları eş seviyede olmaması durumunda bu ağırlıklandırma yöntemi kullanılabilir. Ayrıca Piranha yazılımı wlc algoritması kullanılmaması durumunda ağırlık katsayılarını sunucu yüklerine bakarak dinamik olarak ayarlamaktadır.

**Locality-Based Least-Connection (lbc)** algoritması gelen istekleri hedef adreslerine bakarak dağıtır. Daha çok yönlendirici (Proxy) sunucularını kümelemede kullanılır. Aynı hedefe giden istekler aynı küme elemanına yollanmaya çalışır. Eğer küme elemanına gelen aktif istek sayısı ağırlık katsayısını aşmış ise diğer küme elemanı da aynı hedef için kullanılır.

Lbc algoritmasının amacı önbellekli yönlendirici (caching Proxy servers) sunucu kümesi içerisinde, gelen bir isteğin önbellek tarafından karşılanma sıklığını aynı hedefe ait istekleri aynı sunucuya yönlendirerek önbellekten cevap verme oranını (cache hit rate) arttırmaktır.

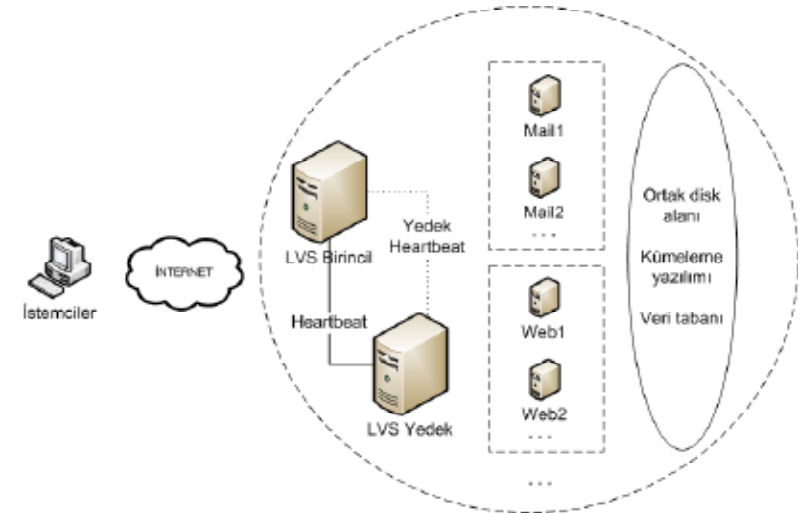
**Locality-Based Least-Connection Scheduling with Replication Scheduling (lbcrr)** algoritması da önbellekli yönlendirici sunucula-

rını kümelemede kullanılır. Lbc algoritmasından farklı olan yanı ise bir siteye giden bağlantıların sayısına bakmak yerine bağlantıların artım hızına bakarak diğer küme elemanlarına dağıtmasıdır. Böylece küme kapasitesini sonuna kadar zorlamadan çok istek alan bir sitenin daha hızlı önbelleklenmesini sağlamaktır.

**Destination Hash (dh)** algoritması da önbellekli yönlendirici sunucularının kümeleneğinde kullanılır. Elle hazırlanan bir adres listesi kullanılarak hangi siteleri hedef alan bağlantıların hangi küme elemanlarına gideceği ayarla-

nabilir. Bu yöntem yedekli bir yapı kullanılabilecekse pek uygun olmamaktadır.

**Source Hash (sh)** tekniğinde gelen isteklerin, kaynak adreslerine bakılarak elle belirtilen bir yönlendirme tablosu üzerinden küme elemanlarına dağıtımı sağlanır. Bu yöntemde küme elemanlarına verilen ağırlık katsayısı o küme elemanının alabileceği bağlantı sayısının yarısını ifade etmektedir. Yani ağırlık katsayısı ile küme elemanına gidecek olan aktif bağlantılar sınırlandırılmaktadır. Sınırın aşılması durumunda ise istekler kaybedilir.



Şekil 1: LVS ile kurulmuş kümeli yapı şeması

## LVS Kullanım Yöntemleri ve Yedekleme

LVS basit anlamda OSI referans modelinin 4. katmanına kadar gelen paketleri açarak gelen oturumları küme elemanlarına dağıtmaktadır. Bu durumda LVS sunucusunun bozulması tüm küme yapısını bozan noktayı oluşturmaktadır. Bu sebeple LVS hizmeti veren makinenin (pasif) bir yedeğinin kurulması önemle tavsiye edilir.

LVS'in kendisi açısından Aktif-Pasif mimaride bir yedeği sağlamak için LVS üzerine "heartbeat" yazılımı yüklenebilir. Bu yazılım açık kaynak kodlu olup iki veya daha fazla Linux makinenin

kalp atışı sinyallerini birbirlerine yollamasını ve takip etmesini sağlar. Buna ek olarak "Idirectord" veya "mon" yazılımları da yüklenerek kalp atışı sinyallerinin kesilmesi durumunda yapılacak işlemleri yöneten yazılımlar yüklenebilir.

Bu şekilde bir kurulum yerine kendi bünyesinde bu yedekli yapı ve daha fazlasını barındıran projeler kullanılabilir. Bu kapsamda başı çeken açık kaynak kodlu projeler: Piranha, UltraMonkey ve KeepAlived çalışmalarıdır. Bu 3 projenin da yedekli olma ve LVS kullanma kısımları dışında bazı kullanım ve işleyiş farkları da bulunmaktadır.

Örneğin Piranha yazılımı Red Hat dağıtımlar ile birlikte gelmektedir. Yapılandırmalarının hepsi kendi içerisinde bulunan ufak bir web sayfası üzerinden yapılabilmektedir. Ayrıca hizmet veren küme elemanlarını protokol seviyesinde kontrol edebilmektedir. Örneğin bir web servisi veren küme elemanına http protokolü dahilinde bir istekte bulunup verdiği cevabın doğruluğuna bakarak küme elemanının çalışıp çalışmadığına veya doğru çalışmadığına karar verebilmektedir. Ayrıca sistem yöneticisinin yazacağı kendi betikleri ile de kişisel kontroller yapıları kurmasına olanak sağlamaktadır.

Piranha içerisinde bulunan diğer bir güzel özellik ise rrp ve ruptime protokolleri üzerinden küme elemanlarının yük durumunu öğrenerek wlc algoritmasının kullanılması durumunda sunucu ağırlık katsayılarını dinamik olarak değiştirebilmesidir. Böylece sunucuların yüküne bağlı olarak gelen isteklerin dinamik olarak dengeli yapıda dağıtılması sağlanmış olur.

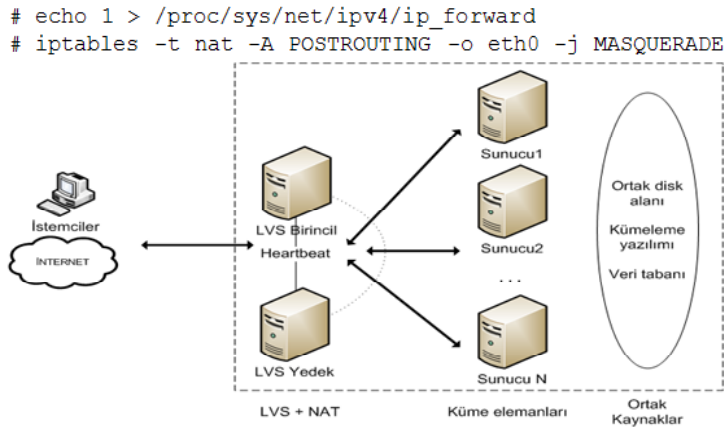
### Yönlendirme Seçenekleri

Yönlendirme seçenekleri LVS tarafından değil Linux tarafından sağlanan özellikler ile gelmektedir.

**NAT** (Network Address Translation) yönlendirme de LVS olarak ayarlanan sunucu aynı zamanda küme elemanları için NAT ağ geçit sunucusu olarak ayarlanmalıdır.

NAT yönlendirme kullanıldığında tüm küme elemanlarının trafiği LVS hizmeti veren sunucu üzerinden geçeceğinden dolayı LVS açısından çok yük getirir. Diğer yandan küme elemanları dış ağdan izole edildikleri için sunucuların korunması sağlanmış olur.

NAT yönlendirme yapılması durumunda küme elemanları üzerinde NAT yapısına uygun ağ ayarları dışında ek bir yapılandırmaya ihtiyaç duyulmaz. Bu sebeple herhangi bir işletim sistemi veya cihaz rahatlıkla kullanılabilir.



Şekil 2: NAT Yönlendirme tekniğinin çalışma şeması ve Linux sunucuda NAT yönlendirmesini açmak için gerekli komut

**Tunneling** (tünelleme) tekniğinde LVS kurulu olan sunucuya küme elemanlarının VPN (Virtual Private Network) benzeri bir tünel üzerinden bağlı olmasıdır. Bu kullanım NAT yönlendirmesi gibi tüm trafiğin LVS üstünden geçmesini sağladığı gibi aynı zamanda tünel üzerinde şifreleme yapılması söz konusu oldu-

ğunda NAT yönlendirmeden daha da fazla ek yük getirmektedir. Bu sebeple bu yöntem pek tercih edilmemektedir.

**Direct Routing (DR)** yöntemi ise LVS sunucusuna en az yük getiren ve dolayısı ile en çok tavsiye edilen yöntemdir.

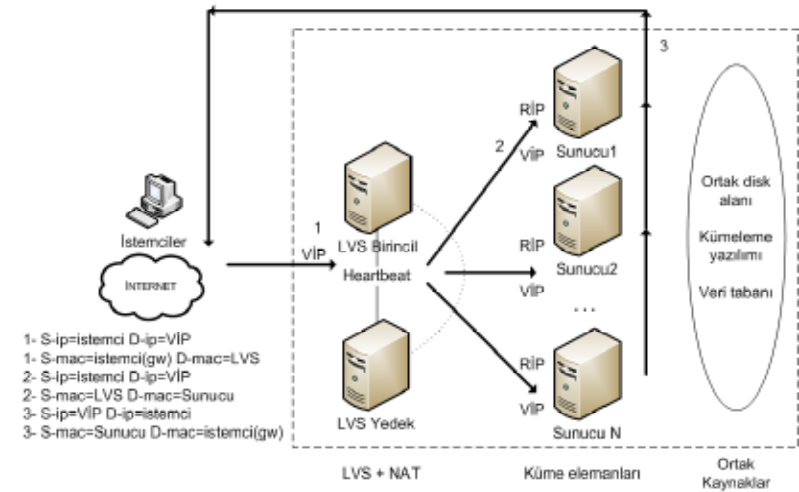
DR yönteminde LVS sunucusu istekleri arak küme elemanlarına yönlendirir fakat küme elemanları cevapları LVS üstünden döndürmek yerine direk istemciye yollarlar. Yöntemde verilecek hizmete ilişkin bir IP adresi belirlenir (VIP). Bu IP adresi hem LVS hizmeti verecek sunucuya hem de küme elemanlarına tanımlanmalıdır.

Aynı IP adresinin ortak bir ağ içerisinde iki makinede bulunması sorun çıkarmaktadır. Bu sorunu aşmak için farklı platformlarda farklı yöntemler uygulanmaktadır. Linux küme elemanları için arptables veya iptables yazılımlarından faydalanılabilmektedirken Windows küme elemanlarının kullanılması durumunda "Loop Back" ağ aygıtı tanımlanması gerekir.

Arptables yazılımı ile Linux işletim sistemlerindeki ARP (Address Resolution Protocol) kayıt sorguları üzerinde işlem yapılabilir. Böylece küme elemanlarına yazılacak kurullar ile küme elemanlarının kendilerine eklenen VIP adresine ilişkin ARP bilgileri yollamaları engellenebilir.

Küme elemanlarında kullanılabilecek örnek arptables komutları:

```
# arptables -A IN -d <VIP> -j DROP
# arptables -A OUT -d <VIP> -j mangle
--mangle-ip-s <RIP>
```



Şekil 3: Direct Routing(DR) yönlendirme tekniğinin çalışma şeması.

Arptables yönteminin kötü yanı arptables servisinin bozulması yada hata yapması durumunda küme yapısının bundan etkilenmesi ve düzgün hizmet verememesidir.

Iptables yazılımının kullanılması daha kolay ve güvenilirdir. Bu yöntemde küme elemanlarına VIP adresi tanımlanmaz. Iptables ile NAT tablosuna ait REDIRECT kuralı yazılarak hedef\_IP = VIP adresi hedef olarak gelen paketlerin hedef\_IP = RIP (RIP : Küme elemanlarının gerçek IP adresi) olarak dönüştürülmesini

sağlar. Servis tarafından işlenip dönülen cevap paketleri ise takip edilerek paketin içindeki kaynak\_IP = RIP bilgisi tekrar kaynak\_IP=VIP olarak iptables tarafından değiştirilir. Kısacası iptables sisteme tanımlı olmayan VIP adresi hedef olarak küme elemanına gelen isteklerin küme elemanı tarafından kendisine gelen normal bir paketmiş gibi işlenebilmesini sağlar.

Küme elemanları tarafından kullanılabilecek örnek iptables komutu:

```
# iptables -t nat -A PREROUTING -p  
<tcp_veya_udp> -d <VIP> --dport <ser-  
vis_portu> -j REDIRECT
```

Bu yöntemde iptables servisinin bozulması sadece o küme elemanını etkileyeceği ve diğer küme elemanlarının çalışmasını engelleme-yeceği için arptables kullanımından çok daha güvenilirdir.

Windows küme elemanlarının kullanılması durumunda ise iptables veya arptables benzeri yazılımların kullanımı mümkün değildir. Bunların yerine, VIP adresi sisteme ek olarak eklenen ikinci bir ağ kartına verilir. Bu ağ kartı eklenirken donanım modeli olarak "Loop Back Adapter" seçilmelidir. Böylece fiziksel ağ kartına gelen ARP isteklerine cevap verilmeyip bu ağ kartına VIP hedef olarak yollanan istekler düzgün olarak işlenebilecektir.

## Sonuç

Kümelimimariler günümüz sistemlerinin vazgeçilmez birer parçası halindedir. Bu parçada gelen ağ trafiğini küme elemanları üzerine dengeli bir şekilde dağıtabilmek önemli bir sorundur. LVS yazılımı veya LVS yazılımını kullanan diğer yazılımlar ve Linux işletim sisteminin yetenekleri ile birlikte bu soruna uygulaması kolay ve maliyeti düşük çözümler bulunabilmektedir.

## Referanslar

[1] Cluster (computing) – Wikipedia, the free encyclopedia [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_cluster](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_cluster) Erişim Tarihi:21/02/2009

[2] Bilgisayar kümesi – Vikipedi [http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgisayar\\_K%C3%BCmeleri](http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgisayar_K%C3%BCmeleri) Erişim Tarihi: 10/02/2009

[3] The Linux Virtual Server Project – Linux Server Cluster for Load Balancing <http://www.linuxvirtualserver.org/> Erişim Tarihi: 28/01/2009

[4] Red Hat Enterprise Linux 5 Virtual Server Administration [http://www.redhat.com/docs/en-US/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/5/pdf/Virtual\\_Server\\_Administration.pdf](http://www.redhat.com/docs/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/5/pdf/Virtual_Server_Administration.pdf)

## Kampüs Ağlarında Aranan Kullanıcıların Tespiti

### Gökhan Akın, Sınmaz Ketenci

İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Ayazağa / İstanbul – ULAK-CSIRT, Ankara

**Özet:** Günümüzde yasal sorumluluklardan dolayı ağ yöneticilerine belirli bir tarihte aranan bir IP adresinin kimin tarafından kullanıldığı sık sık sorulmaya başlanmıştır. Ortamda gerçek IP adresi bile kullanılsa IP ve MAC adresleri kolaylıkla değiştirilebilmekte ve zarar verici bir teşebbüste bulunan kullanıcıların tespiti imkansız bir hal almaktadır. Kaldı ki birçok kampüs ağında gerçek IP adresi kullanılmamakta ve bu da tespiti daha da zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada yukarıda bahsedilen durumlarda bile kullanıcıların takibini sağlayacak ağ çözümleri bir araya getirilmiştir.

### Giriş

Çeşitli sebeplerden belirli bir IP'nin ilgili zaman aralığında kimin tarafından kullanıldığı- nın tespiti gerekebilmektedir. Ağ alt yapısına bağlı olarak bu tespit işlemi farklı teknikler ile gerçekleştirilebilir.

### Tespit Teknikleri

Tespit işlemini gerektiren olaylarda, Kampus ağı sorumlusuna gerçek IP adresi belirtilerek tespit çalışması yapılması istenecektir. Ancak NAT yapılan ağlarda bu adres tek başına hiçbir şey ifade etmeyecektir. Bu nedenle NAT uygulaması kullanan ağlarda NAT loglarının tutulması için ekstra bir emek harcanması gerekir.

Kurum gerçek IP adresi ile istemcilerini Internet'e erişirse bile IP adresi kolaylıkla değişebildiği için yine de kullanıcı takibi için çeşitli yöntemler uygulamak durumundadır. Bu durumda kullanılacak tekniklerin en başında kimlik denetim sistemlerinin kullanılması (802.1x) gelmektedir. Ancak kimlik denetiminin kullanılmadığı durumlar da söz konusudur. Bu durumda MAC bazlı veya IP bazlı güvenlik teknikleri ile kullanıcının kimliğinin veya yerinin tespiti yapılabilir. [1,2]

Ancak kesin olan bir şey var ki, yazı dahilinde bahsedilen IP bazlı güvenlik tekniği hariç, hangi teknik kullanılırsa kullanılsın kullanıcının ilgili zaman aralığında sadece IP adresinin

bilinmesi yetersiz kalmakta ve aynı zaman aralığında kullandığı MAC adresinin de bilinmesi gerekmektedir. Bunun içinde DHCP Sunucusu logu veya Üçüncü katman cihazı ARP tablosu kayıt altına alınmalıdır.

### NAT Kullanan Ağlar için Gereken Takip Yöntemleri

NAT kullanılan ağlarda, ağ kontrol yapısı ne şekilde yapılandırılırsa yapılandırılırsın, söz konusu ağda 802.1x kimlik denetimi yapılıyorsa bile mutlaka NAT tercüme (translation) tablolarının loglanması gerekmektedir. Aksi takdirde kullanıcının izinin sürülmesi imkansız hale gelmektedir. Bu sebepten NAT tercüme tablolarının çıkış yönlendiricisinden zaman bilgileri ile alınıp saklanmaları gerekmektedir.

### Iptables ile NAT logunu tutmak için gereken konfigürasyon:

```
#LOG komutu önce yürütülmelidir.  
Aksi taktirde NAT sonrası LOG  
oluşmaz.  
iptables -t nat -A POSTROUTING -s  
192.168.1.0/255.255.255.0 -o eth1 -j  
LOG  
iptables -t nat -A POSTROUTING -s  
192.168.1.0/255.255.255.0 -o eth1 -j  
MASQUERADE
```

### Harici bir SYSLOG sunucusuna NAT logunun yollanması için gereken konfigürasyon:

```
vim /etc/syslog.conf
```

```
#NAT logları kern.warn tipindedir.  
Tüm logların uzak istemciye  
gönderilmesi istenirse log tipi *.*  
seçilebilir.  
kern.warn @192.168.2.2
```

#### Tutulan NAT logunun örneği:

```
Feb 9 15:44:24 linux-box kernel:  
IN= OUT=eth1 SRC=160.75.218.174  
DST=208.67.222.222 LEN=52 TOS=0x00  
PREC=0x00 TTL=127 ID=8783 DF  
PROTO=TCP SPT=49725 DPT=80  
WINDOW=8192 RES=0x00 SYN URGP=0  
Feb 9 15:44:24 linux-box kernel:  
IN= OUT=eth1 SRC=160.75.218.133  
DST=208.67.222.222 LEN=48 TOS=0x00  
PREC=0x00 TTL=127 ID=7046 DF  
PROTO=TCP SPT=4582 DPT=25406  
WINDOW=65535 RES=0x00 SYN URGP=0
```

#### Cisco ile NAT logunu tutmak için gereken konfigürasyon:

```
! SYSLOG Sunucusunun IP adresi  
belirtilir  
logging 10.0.0.4  
! NAT Tercume tablolarının Syslog  
Sunucusuna yollaması için gereken  
komut  
ip nat log translations syslog
```

#### Tutulan NAT logunun örneği:

```
*Feb 1 20:14:22.126: %IPNAT-  
6-CREATED: tcp 10.0.0.4:1882  
85.102.185.159:1882 192.168.10.68:80  
192.168.10.68:80  
*Feb 1 20:15:05.842: %IPNAT-  
6-DELETED: udp 10.0.0.4:58416  
85.102.185.159:58416 192.168.10.1:53  
192.16
```

#### Aranan IP Adresinin MAC adresi Kaydının Tutulması

İlgili IP adresinin o zaman aralığında hangi MAC adresi tarafından kullanıldığının belir-

lenmesi araştırmayı bir adım ileriye götürecektir. Söz konusu ağda otomatik IP adresi dağıtma sistemi kullanılıyorsa MAC adresi bilgisi DHCP[3] sunucusu logundan tespit edilebilir. Aşağıda Linux ISC-DHCP ve Cisco Yönlendiricilerin DHCP sunucusu için örnek konfigürasyon ve alınabilecek log çıktısı bulunmaktadır.

#### Harici bir SYSLOG sunucusuna DHCP logunun yollanması için gereken konfigürasyon:

```
#syslog ile uzak bir istemciye  
loglari göndermek için syslog.conf  
dosyasında log tipi ve uzak istemci  
ip adresi eklenmelidir.  
vim /etc/syslog.conf  
daemon.info @160.75.200.2
```

#### Tutulan DHCP logunun örneği:

```
# DHCP logu /var/log/messages  
dosyasında tutulmaktadır. Grep  
komutu ile aranan IP'nin bilgilerine  
ulaşılabilir.  
tail -f /var/log/messages | grep  
dhcpd | grep 160.75.200.254  
Feb 9 20:19:13 linux-box dhcpd:  
DHCPDISCOVER from 00:10:20:30:40:50  
via eth0  
Feb 9 20:19:14 linux-box dhcpd:  
DHCPOFFER on 160.75.200.254 to  
00:10:20:30:40:50 (yuce) via eth0  
Feb 9 20:19:14 linux-  
box dhcpd: DHCPREQUEST for  
160.75.200.254 (160.75.200.1) from  
00:10:20:30:40:50 (yuce) via eth0  
Feb 9 20:19:14 linux-box dhcpd:  
DHCPACK on 160.75.200.254 to  
00:10:20:30:40:50 (yuce) via eth0
```

#### Cisco yönlendiricilerde DHCP Kiralama tablosunun loglanması için konfigürasyon

```
ip dhcp database ftp://  
dhcp:dhcp123@10.0.0.4/router-dhcp  
write-delay 120  
ip dhcp database tftp://10.0.0.4/  
dhcp_log write-delay 60
```

Ancak kullanıcıların elle sabit IP vermeleri durumunda MAC adresi verisine bu yöntemle ulaşılamaz. Gerek otomatik IP, gerekse sabit IP kullanılması durumu için MAC adresi bilgisine ulaşmanın en güzel yöntemi merkez üçüncü katman yönlendiricinin ARP tablosunun bir kopyasını periyodik olarak loglamaktır. Kutu yönlendirici çözümlerinde ilgili markaya göre değişen SNMP MIB değerleri ile ARP tablosu kopyalanabilmektedir. Linux yönlendirici çözümü için yapılabilecek örnek konfigürasyon aşağıdadır.

#### Linux tabanlı yönlendiricilerde ARP logunun tutulmasını sağlayacak betik:

```
#!/bin/sh  
# arp tablosunun logunun alınması  
# Scripti çalıştırmadan önce mkdir /  
var/log/arplog/ komutu ile klasörünü  
olusturunuz.  
# Crontab ile bu script  
belirlediğiniz sıklıkta  
çalıştırılabilir.  
DIR=/var/log/arplog/  
FILE=arptablosu.`date +%d-%m-%Y-  
%H:%M`  
cd $DIR  
arp -a > $FILE
```

#### Tutulan ARP logunun örneği:

```
? (160.75.200.78) at  
00:16:D4:00:00:D0 [ether] on eth0  
? (160.75.200.206) at  
00:1E:00:00:00:D5 [ether] on eth0  
? (160.75.200.171) at  
00:1B:38:00:00:6F [ether] on eth1
```

Anahtarlama cihazlarının MAC adresi tablolarının kontrol edilmesi ile ilgili kişinin yeri ancak aranan kullanıcı o anda ağda barınmakta ise tespit edilebilir. Ayrıca MAC adresi kolaylıkla değiştirilebilir ve aranan MAC adresini tespit sırasında kullanan istemci ile olayın sorumlusu kullanıcının aynı kullanıcılar olduğu yargısına varılamaz. Bu sebepten çözüm olarak yukarıda anlatılan loglama işlemlerine ek olarak aşağıdaki çözümler de kullanılmalıdır.

#### Kullanıcı Adı Bazlı Tespit - 802.1x Kimlik Denetimi

Kampüs ağı yöneticisinin kullanıcı kimliğinin tespitine olanak sağlayan en güvenilir çözüm 802.1x ağ kimlik denetimi teknikleridir. Kabloz ağlarda popüler olarak kullanılmaktadır. Ancak kablolu ağlarda kampüs ağlarındaki istemci çeşitliliği kimlik denetim sistemlerinin kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Kimlik denetimi kullanılması durumunda ilgili zaman aralığındaki Radius sunucusunun logunun incelenmesi kullanıcının tesbiti için yeterli olacaktır.

#### Kullanıcının Ağa Dahil Olduğu Yerin Belirlenmesi ile Tespiti

##### 1. MAC adresinin takibi ile yerinin tespiti

##### - Option 82 bilgisi ile yerin belirlenmesi

Option (Seçenek) 82 DHCP paketleri içine eklenen bir özelliktir.[4] Aslen RFC3046[5] ile belirlenmiştir ve "DHCP Relay Agent" bilgisinin DHCP sunucusuna taşınması için geliştirilmiştir. Bu bilgi kısmında IP adresini isteyen istemcinin bağlı olduğu anahtarlama cihazının MAC adresi ve bağlı olduğu port numarası loglanabilmektedir. Bu sayede kullanıcın bağlandığı yer tam olarak tespit edilebilmektedir. Ancak bunun için kenar anahtarlama cihazlarının bunu desteklemesi ve tüm kullanıcıların otomatik IP adresi alması gerekmektedir. Kullanıcılar sabit IP kullanmaları durumunda takip dışında kalmaktadırlar ve bu da tek başına "Option 82" özelliğinin kullanılmasını yetersiz kılmaktadır. Cisco anahtarlama cihazlarında "Option 82" bilgisinin devreye alınması için gereken bilgilendirme aşağıdadır. [6]

```
! Snooping'i devreye alma komutu  
ip dhcp snooping  
ip dhcp snooping vlan <vlan no>  
!  
! option 82bilgisinin taşınmasının  
devreye alınması için gereken komut  
ip dhcp snooping information option  
!
```

```
interface <int adı> <int.no>
description Istemci bilgisayar portu
- Bir konfigürasyon yapmaya gerek
yoktur.
!
interface <int adı> <int.no>
description DHCP sunucusunun portu
veya Uplink portu
ip dhcp snooping trust
```

Sabit IP adresi kullanılmasını engellemek için "Source Guard" isimli bir çözüm bulunmaktadır. Ancak günümüzde bu özellik henüz üçüncü katman anahtarlar ile sağlanabilmekte ve bu da biraz daha masraflı bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha fazla bilgi için [BENİM DHCP SUNUMU] incelenebilir.

#### - MAC Adresi Güvenliği ile Yerin Belirlenmesi

Kenar anahtarlar cihazlarında ağ erişimi yapabilecek MAC adresleri sabitlenebilir. Bu çözümde kullanıcılar MAC adreslerini değiştiremeyeceklerinden aranan MAC adresinin bağlandığı port kolaylıkla tespit edilebilir. Ancak böyle bir işleme gidebilmek için önce bütün kullanıcıların MAC adresleri toplanmalı ve bu bilgiler sürekli güncel tutulmalıdır. Bu sebepten port bazında MAC adresi güvenliği uygulaması zor bir çözümdür. Ayrıca kullanılan kenar anahtarların da buna destek vermesi gerekmektedir. Cisco anahtarlar cihazlarında MAC adresi bazlı güvenliğin devreye alınması için gereken konfigürasyon aşağıdadır. [X]

```
interface <int adı> <int.no>
!MAC güvenliğini açar
switchport port-security
!O portan bağlantı kurabilecek
maximum mac adresini belirler
switchport port-security maximum
<toplam PC sayısı>
!Kural dışı bir işlem yapılırsa
uygulanacak yaptırım
switchport port-security violation
<protect | restrict | shutdown>
!İstemcinin MAC adresinin
belirtildiği kısım
```

```
switchport port-security mac-address
<PC'nin MAC adresi>
```

#### - MAC Adresi Tablosu Değişikliği Logu ile Takip

Bu amaç için kullanılan başka bir teknik de, kenar anahtarlar cihazının desteklemesi durumunda MAC adresi tablosuna eklenen ve silinen adreslerin loglanmasıdır. Bu da aranan MAC adresinin ilgili zamanda bağlı olduğu anahtarlar cihazının ve portunun tespitini sağlar. Biraz fazla log oluşturması dışında çok geçerli bir çözümdür. Cisco marka cihazlarda MAC adresi değişikliği logları "SNMP Trap" tekniği ile log sunucusuna yollanmaktadır ve örnek konfigürasyon aşağıdaki gibidir.

```
!SNMP Trapleri Dinleyecek Sunucunun
tanımlanması
snmp-server host 160.75.100.100
anahtar_kelime
!
!MAC adresi değişikliklerinin
loglanması devreye alır
mac-address-table notification
snmp-server enable traps config
!
!Loglananın yapılacağı interface'in
belirtilmesi
interface <int adı> <int.no>
description Istemci bilgisayar portu
snmp trap mac-notification added
snmp trap mac-notification removed
```

#### 2. IP Adresi Erişim Kontrol Listesi ile Takip

Diğer çözümlere nazaran daha yeni bir çözüm sayılabilecek bir çözüm olan IP adresi bazlı port güvenliği, kullanıcıların bağlı olduğu kenar switch'lerde IP bazlı erişim kontrol listesi yazılmasıdır. Bu sayede ilgili IP adresi sadece o porttan erişim yapabilmekte ve bir log tutulması gereği ortadan kalmaktadır. Bu çözüm kullanıcıların sabit IP adresi kullanmasına daha uygundur. Ancak MAC adresi rezervasyonu yapılması durumunda otomatik IP adresi kullanılması mümkündür. Cisco marka cihazlar için örnek konfigürasyon aşağıdaki gibidir.

```
! IP ACL'lerin belirtilmesi
access-list 1 permit 160.75.99.1
access-list 2 permit 160.75.99.2
...
! Interface'e uygulanması
interface FastEthernet0/1
description oda_no 1 Priz_no 1
switchport mode access
ip access-group 1 in
```

#### Sonuç

5651 sayılı kanun getirdiği sorumluluklar çerçevesinde ağ yöneticilerinin ağ kullanıcılarının takibi zorunlu hale gelmiştir. Bu sebepten ağ yöneticileri kendi ağ mimarilerine en uygun olan tekniği belirleyerek uygulamalıdır.

Bildiride de belirtildiği gibi NAT kullanan kampüs ağlarında NAT tercüme (translation) tablolarının loglanması yapılmıyorsa kampus ağı dışına hedefli hiçbir olayın kaynağı tespit edilemez. Kullanıcı takibi için en güvenilir çözüm kimlik denetimi (802.1x) teknikleridir. Ancak kampüs ağlarındaki istemci çeşitliliği kimlik denetim sistemlerinin kullanılmasını zorlaştırmaktadır.

Bildiride incelediğimiz bir diğer teknik de kullanıcının ağa dahil olduğu yerin belirlenmesidir. Uygulanabilecek en kolay tekniklerden biri IP bazlı erişim kontrol listesi tekniğidir. Kenar anahtarlar cihazı bu tekniği desteklemiyor ise veya dinamik IP adresi kullanılıyorsa MAC adresi takibi önem kazanır. IP adresinin ilgili zaman aralığında hangi MAC adresi tarafında kullanıldığının kayıt altında tutulmasının en kesin yöntemi yönlendirici cihazının arp tablosunun loglanmasıdır. MAC adresi değiştirilmesi olasılığına karşı MAC adresini tablosu değişiminin loglanması veya MAC adresi bazlı güvenliğin uygulanması gerekmektedir.

Son olarak yönetilemeyen kenar anahtarlar cihazı kullanılması durumunda kullanıcı takibi pek mümkün olmamaktadır.

#### Referanslar

- [1] Karaarslan,E., Akın G., "Kurumsal Ağlarda Zararlı Yazılımla Savaş", Akademik Bilişim 2008, Çanakkale
- [2] Karaarslan,E., Akın G., "Kurumsal Ağlarda Zararlı Yazılımla Mücadele Kılavuzu", Ulaknet Çalıştayı 2008, Konya
- [3] R. Droms, "Dynamic Host Configuration Protocol", RFC 2131, IETF, Mart 1997.
- [4] Akın G., "DHCP Servisine Yeni Bir Bakış", INET-TR 2008, Ankara
- [5] M. Patrick, "DHCP Relay Agent Information Option", RFC 3046, IETF, Ocak 2001
- [6] Ken Coley, "Recommended Operation for Switches Running Relay Agent and Option 82", EtherNet/IP Implementor Workshops, 2004

## IPv6 ve Türkiye

**Ayşegül Bolat, Ayhan Tözer**

Bilgi Teknolojileri ve Ürtişim Kurumu  
abolat@tk.gov.tr, atozer@tk.gov.tr

**Özet:** Yeni Nesil Protokol IPv6, mevcut IPv4 protokolünün yerini almak üzere, IP adres kapasitesi, güvenlik, servis kalitesi, mobilite özellikleri ile IETF tarafından Doksanların ortalarında geliştirilmiştir. Mevcut protokol IPv4'te bulunmayan, günümüz teknolojik gelişmelerinde özellikle büyük önem taşıyan mobilite destek verimliliği için birçok özellikleri içermektedir. Bu çalışmada, IPv6'nın uygulanmasının önemi ve IPv6'nın yayılması ile ilgili farkındalığın yaratılması ve IPv6'nın yayılması ve geçişin sağlanmasına yönelik stratejiler açıklanmıştır. Ayrıca, düzenleme boyutu irdelenmiş, Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU)'nun yaklaşımı verilmiş ve Avrupa Konseyi ile Asya-Pasifik ülkelerinin IPv6 üzerinde yoğun olarak çalıştığı ve büyük yatırımlar yaptığı açıklanmıştır. Sonuç olarak, dünyadaki genel eğilimler ve ülkemizdeki mevcut durum çerçevesinde, Türkiye için IPv6'e geçiş kaçınılmaz olduğu saptanmış, öneriler sunulmuş ve gereklilikler ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** IPv6, IPv4, Yayılma, Strateji, ITU.

### 1. Giriş

Dünya üzerinde 1.4 milyardan fazla insanın İnterneti kullandığı göz önüne alındığında, İnternetin insanların yaşama, çalışma, oynama ve öğrenme biçimlerini değiştirdiği ve bilgiye ulaşılan en kısa yol olduğu, bu amaçla adres tahsis modelleri ve metotlarının şimdiye kadar iyi bir noktaya getirilebildiği fakat bazı zorlukların ortaya çıkmış olduğu görülmektedir. Bu durum, Bilişim Teknolojileri ve İletişim alanında yeni yaklaşımların etkin ve hızlı bir şekilde ortaya konulmasını ve çözümler üretilmesini gerektirmektedir. İnternet kullanımının hızlı yükselişinde ve bilgi toplumunun oluşturulmasında yeni teknolojilerin kullanılmasıyla IPv6'nın büyük bir potansiyel olacağı görülmektedir. Sektörün aktif katılımı ile Yeni Nesil Protokol IPv6'ya geçişin sağlanması ve yayılmanın hız kazanması; ülkemiz insanına, kültürüne, kalkınmasına, e-Türkiye projesine ve sektörün gelişmesine özellikle ülkemizde yazılım alanında büyük ilerlemelerin gerçekleşmesine önemli katkı sunacaktır. Bu makalede, yeni nesil IPv6'ya neden ihtiyaç duyulduğu, IPv6'nın avantajları, farklılıkları, IPv6 hizme-

tinin yayılması, IPv6'ya göç ve düzenlemeye yönelik konular ile ilgili hususlar incelenip araştırılmış, dünyadan örnekler verilmiştir. Bu konuda, ülkemizde yapılan çalışmalar aktarılmış ve Türkiye'de IPv6'ya geçiş için stratejiler açıklanmıştır.

### 2. IPv6 Gereksinimi

İnternette halihazırda kullanılan uyarlama IPv4 protokolü, hemen hemen 25 yıl önce geliştirilmiştir. IPv4'ün en önemli yetersizliği 32 ikil olarak tanımlanan adres kapasitesidir. IETF tarafından geliştirilen IPv6'da, 32 yerine 128 bit'lik IP adresleri tahsis edilerek IPv4'ün adres kapasitesi geliştirilmiştir.

İnternetin başarısındaki hızlı yükseliş, IP adreslerinin tüketimini hızlandırmıştır. IPv4 adreslemenin başlangıçta etkin bir şekilde organize edilmemesi ve adaletli dağıtılmaması sebebiyle birçok ülke IPv4 adres ihtiyacını karşılayamamaktadır. Aşağıda belirtilen yeni uygulamaların gelişmesi, IP adreslerinin hızla tükenmesine yol açmaktadır:

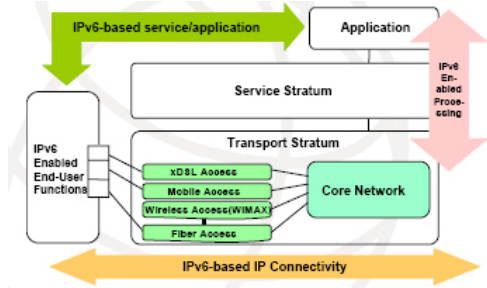


- GPRS'e Dayalı Mobil Servisler, UMTS
- Yüksek -Hızlı Erişim ve Sürekli Durum
- İnternet Bağlantılı Elektronik ve Haberleşme Cihazları
- Ev Otomasyon Uygulamaları ve Algılama Şebekeleri.

IPv4 ticari kullanım için tasarlanmamış olup, günümüzde beklenen servis kalitesi işlevini, modern ticari İnternet için temel olan çoklu yayın fonksiyonlarını veya güvenlik için gerekli yapılanmayı sağlamak için gerekli yeterliliklere sahip bulunmamaktadır.

İnternet Mühendisliği Görev Birliği (IETF) tarafından geliştirilen ve mobilite destek verimliliği için birçok özellikler ile gelişmiş ağ güvenliği desteği sağlayan IPv6'ya yönelmektedir.

Hemen hemen sonsuz IP adres havuzu ve mobilite destek verimliliği ile gelişmiş ağ güvenliği desteği sağlayan özellikleri ile de çok farklı sistem ve teknolojilere uygulanabilmesine olanak tanınmaktadır.



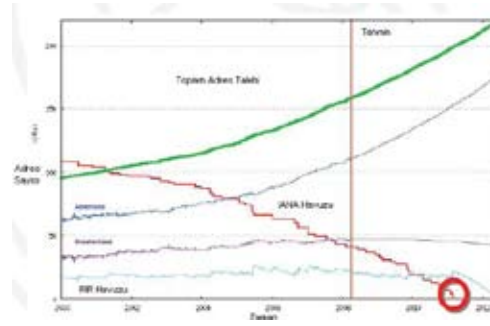
Şekil 1: IP Tabanlı NGN

IPv6'nın Yeni Nesil Şebeke (NGN)'e etkisi dikkate alındığında; gelecek sabit ve kablosuz/mobil şebeke ortamı için yararlı teslim protokollerinden birinin IPv6 olduğu çalışmalarla ortaya çıkmış bulunmaktadır. Paket tabanlı yakınsamış şebekelerde (çoklu genişbant, servis kalitesi olanaklı taşıma) NGN ve IPv6 birlikte görülmekte ve IPv6 tabanlı NGN: IPv6 + NGN = IPv6-tabanlı NGN, şeklinde ifade edilmektedir. Genel bir bakış açısı oluşturması amacıyla

la IP tabanlı NGN'nin genel şebeke yapısı ve bağlantıları Şekil 1'de verilmektedir.

### 3. IPv4 Adreslerinin Tükenmesine Yönelik Öngörü

Yeni nesil şebekelerle birlikte çeşitlenecek hizmetler (Ses, TV, İnternet tarama, Oyun, E-sağlık, E-devlet, E-öğrenme, E-ticaret, P2P, B2B,...) karşısında IPv4 adres havuzunun 2010/2011 yıllarında tükenecek olması gösterilmiştir (Şekil 2). Bu tarihlerden sonra Bölgesel Tahsis Kurumlarına (RIPE, ARIN, APNIC, AFRINIC, LACNIC) yeni adres bloğu talebinde bulunulamayacağı IPv6 Forum tarafından belirtilmektedir. Bölgesel Tahsis Kurumları (RIRs) Yerel Tahsis Kurumlarına adres tahsisi yapmaya bir süre devam edecek olsa da, RIR'lardan birinin ilk adres tükenmesi problemiyle karşılaşmasının 12-18 ay sonra olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 2: IPv4 adres havuzunun 2010/2011 yıllarında tükenmesi

### 4. IPv6 Şebeke Hizmetinin Yayılması

IPv6'nın yayılmasının desteklenmesinde, uyarlamalı gerçek zamanlı uygulamalar en güncel konuyu oluşturmakta ve anahtar uygulamalar olmaktadır. Düşük maliyetli olmayan IPv4 parçalarının, uçtan uca şebeke şeffaflığını ve xDSL veya telsiz data servisleri için gereksinim duyulan genel tek IP adreslerinin büyük miktarını garanti edemeyeceği açıktır. Bu İnternet içinde IPv6'nın yayılması için güçlü bir neden olmaktadır.

Önemli ISP'ler, IPv6'yı dikkatle izlemekte ve yıllardır IPv6 çoklu yayın test şebekesi olan M6Bone içinde yeni protokolün deneyleri ile ilgilenmektedirler. Bütün dünyada imalatçılar, üniversiteler ve araştırma merkezlerinden gelen çabalar ve onların katkıları, hızla büyüyen deneysel IPv6'yı oluşturmaktadır. IPv6 test uygulamaları için bu bir ortamdan daha çok 6Bone ve ISP denemeleri geçiş prosesine benzemektedir.

Sonuç olarak, uygulama geliştiriciler ve imalatçılar geçiş sürecinin başlangıcında önemli bir role sahip olmaktadır. Son zamanlarda tüm dünyada meydana gelen gelişmeler, IPv6'ya çok kısa bir süre içinde geçişi göstermektedir.

### 5. IPv6'ya Geçiş Stratejileri

IPv6'nın yayılmasının bir plan dahilinde gerçekleşmesi gerekmekte ve çalışmaların bu yönde yapılması önerilmektedir. Buna göre;

- Yenileme Stratejisi: Uç birimlerdeki işletim sistemleri ve ağ ekipmanlarının IPv6 uyumlu hale getirilmesi,
- Dönüşüm (Göç) Stratejisi
- Eğitim (temel bilgi, yayılma, işletme ve bakım)

hususlarına dikkat çekilmektedir.

#### 5.1 Göç stratejileri

- Göç için temel varsayımlar: IPv6'nın yavaş yavaş IPv4'ün yerini alacağı ve geçiş süresince IPv4 ve IPv6'nın bir arada olacağı, NGN'nin göçün başından sonuna kadar IPv4 ve IPv6'yı aynı zamanda çalıştırabileceği;
- Hükümetler: Hükümetlerin yönerge, teşvik ve adres genel tahsisi politikası üretmesi;
- Şebeke işletmecileri: Çekirdek taşıma şebekesi üzerinde, IPv6'yı sağlayarak yayılma ve işletmenin sağlanması;
- Satıcılar: İkili-yığın ve IPv6-etkin uç cihazların teknik çözümlerinin geliştirilmesidir.

#### 5.2 IPv6'nın kullanımına etki eden faktörler

- Cihaz imalatçıları ve yazılım yayıncıların anahtar rolü,
- Omurga İşletmecilerin Engelleyici Hareketi,
- Mobilite ve göçebe kullanımın IPv6'yu uzun vadede kaçınılmaz yapması,
- IPv6'nın büyümeyi desteklemesi ve zorlaması, gibi hususlar bulunmaktadır.

#### 5.3 Yapılması gerekenler

- Maliyetler kontrol edilebilir fakat yeni ekonomik modellerin ortaya çıkarılmasına gereksinim vardır.
- Yalnız IPv4 servislerinden gelir alan İSS'ler için IPv6 altında ekonomik modeller bulunması zorunlu olacaktır.
- İSS'ler için daha rekabetçi bir ortam doğmaktadır.
- IPv6 adreslerinin bolluğu, birçok ISS'e daha açık bir pazarda, kendilerini yeni bir pozisyona geçirmeye, yeni servisler sunmaya, mevcut hizmetlerini geliştirmeye veya basitleştirmeye ve şebekelerini daha kolay yönetmeye izin verecek bir fırsattır.
- IPv6 altında İnternet erişim servislerinin koşulları, İSS'ler arasında akıcı bir rekabet sağlayacaktır.
- Düzenleyici kurumlar, bu konuda yani rekabetin bozulmasını engelleme yönünde önlemler almalıdır.

#### İşletmeciler ve Kamu Kurumları Tarafından Yapılması Gereken İşlemler

: İSS'ler için IPv6'ya geçiş yoluyla oluşacak üretilen maliyetler, donanım açısından sınırdadır. Yönlendirici yazılımları sık sık ücretsiz olarak güncellenmektedir. Diğer taraftan eğer İSS'ler, aynı şebeke üzerinde her iki uyarlamayı yönetirse, donanımın ilave maliyeti sınırdan kalmasına rağmen yönetim karmaşıklığı hissedilebilir.

Erişim sağlayıcılar tarafından tanımlanan başlıca maliyet, yetişmiş personele yapılan yatırımdır. IPv6 yeni özelliklere sahiptir ve teknisyenler bunlara adapte olabilmelidir. Ayrıca,

işletmeci her iki versiyonu uzun bir süre aynı anda yönetebilmek zorunda kalacaktır. Aşamaları sınıflandıracak olursak;

#### **Birinci Aşama:**

- Her işletmeci ve kurum IPv6'ye geçiş için bir grup oluşturmalıdır.
- Mevcut yönlendirici, anahtarların ve yazılım atış duvarlarının envanteri tamamlanmalıdır.
- Mevcut diğer IP uyumlu cihazların envanteri çıkarılmalıdır.
- IPv6'ye göçün mali, işletimsel etkisi ve riskini belirlemek için etki analizi yapılmalıdır.
- IPv6'ya geçirecek servisleri hangi sıra ile geçireceğinize karar verilmesi gerekmektedir.

#### **İkinci Aşama:**

- Aşağıdaki hususlar dikkate alınarak bir IPv6 geçiş planı hazırlanmalı ve geçişin tamamlanması sağlanmalıdır.
- IPv4'ün kullanılmasının zorlukları göz önünde bulundurularak, işletmenin içinde bulunduğu mevcut IPv6 durumunun analizinin yapılması ve ihtiyaca göre hedeflerin tanımlanması,
- IPv6'nın uygulanması için birbirini izleyen planlar geliştirilmesi,
- IPv6 ile ilgili politikalar ve iyileştirme mekanizmalarının geliştirilmesi,
- Eğitim materyalleri hazırlanması ve geliştirilmesi,
- IPv6 uyumluluğu ve ortak çalışma için bir test planı geliştirilmesi ve uygulanması,
- Aşama aşama IPv6 kullanımının yaygınlaştırılması,
- Şebekelerin çalıştırılması ve izlenmesi,
- IPv6 ihtiyaçlarının güncellenmesi ve amaçlanan mimariye ulaşılması sağlanmalıdır.
- Envanter ve etki analizini hakkında bir ilerleme raporu hazırlanmalıdır.

#### **Üçüncü Aşama:**

- İlk envantere tespit edilemeyen mevcut IP uyumlu cihaz ve teknolojilerin envanterinin tamamlanması.
- Mali ve işletimsel güç ve risklerin etki analizinin tamamlanması.

#### **Dördüncü Aşama:**

Bütün işletmecilerin altyapılarının IPv6 kullanıyor olmalı ve bu alt yapı ile ara yüze sahip olmalıdır.

#### **6. Düzenleyici Konuları**

Düzenleyici konular beş alt başlık halinde incelenmektedir:

**“Yoğunlaştırılmış Rekabet” fakat yeni “Darboğazlar Riski”:** IPv6'nın gelmesi, İnternet erişimi ile bağlantılı mevcut pazar üzerinde rekabetin yoğunlaşmasına yol açabilir. IP adres kaynaklarının kıtlığının elimine edilmesi ve İSS'ler için şebeke yönetim maliyetinin azalması nedeniyle giriş engelleri kaldırılabilir, otomatik biçimlendirme sistemleri ve terminalden terminale haberleşme İSS'ler arasında rekabetin akıcılığına yardımcı olabilir. Yeni pazarlar ve geçiş çözümleri, yeni İnternet erişim terminaleri vasıtasıyla erişim, İnternete bağlı oyunlar için IPv6 tarafından sunulan özel fonksiyonlar gibi başlıca servislerde görülebilir. Diğer taraftan, eğer kısıtlanmalı adres tahsis mekanizması daha esnek ve IPv6'ya geçiş elde edilebilir olmazsa, bir arada olabilecek uyumlu sistemler geç ulaşır veya sınırlandırılırsa, IPv6 yeni darboğazlar yaratabilir. Ayrıca, omurga işletmecilerden veya belli cihaz üreticilerinden yararlanmak için IPv6'da hakim durumlar yaratılabilir veya ürünler (yönlendiriciler ve işletim sistemleri) üzerinde veya servis pazarlarında güç kazandırılabilir.

**Yenileştirilmiş bir düzenleyici çerçeve içinde IPv6'nın konuşlandırılması (yayılması):** IPv6, şebekelere ve elektronik haberleşme cihazlarına uygulanabilir sistemlerin uyumu

yoluyla, yenileştirilmiş düzenleyici çerçeve içinde konuşlandırılabilir. İşletmecilerin bu protokolü kullanımı ile ne şebeke ve servislerin ne de sistemlerinin yasal niteliklerini değiştirmesi gerekecektir. Bununla beraber, yayılma işletmeciler tarafından gerekli görülen bilgilere dayandırılarak izlenebilecektir.

**Beraber çalışma yeteneği (Birliktelik):** Büyük problemler beklenmemektedir. Yeni protokol, IPv6 altındaki şebekeler için İSS'lerin en sonunda ayrımcı olmayan erişim fiyat teklifine sahip olmasını sağlamalıdır. Servislerin birlikte çalışabilirliği, geçiş çözümlerinin ve IPv4/IPv6 uyumlu yönlendirici ve terminallerinin sağlanması yoluyla garanti edileceği görülmektedir.

**Kullanıcıların seçimi:** İSS adreslerinin daha önceden yerleştirilmiş olduğu terminallere uygulanacak bir uygulama dışında, IPv6'nın son kullanıcı üzerinde erişim işletmecisi veya İSS'nin seçiminde etkisi bulunmamaktadır. Sitelere ve içeriğe ücretsiz erişim ile ilgili olarak, İSS'ler IPv6'ya erişim içerik sağlayıcılarının hoşnut edilmesini düzenlerler. Örneğin, uygulamada, bütün servis sağlayıcılar tarafından kullanılabilen çift ek bellek sunucuları satın alınması gibi. Bununla beraber, otomatik biçimlendirme kabiliyeti, terminal sağlayıcı ve İSS'ler ile üçüncü şahıslar arasında imzalanan anlaşmalara dayalı olarak adreslerin ön yerleştirilmesini, servis platformlarına sınırlandırılabilmesini kolaylaştırmaktadır.

**IP adresleri ve kişisel datalar:** Kişisel verilerin olabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle, IP adresleri gibi trafik verilerinin silinmesi veya birkaç kural dışı durum dışında iletimin tamamlanması üzerine isimsizleştirilmesi önerilmektedir. İSS'lere haberleşme verilerinin acilen silinmesi veya isimsizleştirilmesi zorunluluğunu kabul ettiren prensipler yayınlanmalıdır. Kişisel bilgilerin korunması ile ilgili hususlar, RIPE ve onun veri tabanına uygulanmalıdır.

#### **7. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU)'nun Çalışmaları ve Yaklaşımı**

Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU)'nun Telekomünikasyon Standardizasyon, Kalkınma ve Radyokomünikasyon Sektörleri kapsamında çeşitli çalışmalar yapılmış ve sonuçları üst organlara taşınmıştır. Bu çerçevede;

- ITU IPv6'nın uygulanmasını desteklemektedir;
- Son on yıl içinde, son iki ITU Tam Yetkili Temsilciler Konferansı, son iki Dünya Telekomünikasyon Standardizasyon Konferansı ve son Dünya Telekomünikasyon Konferansı dahil ayrı ayrı yüksek seviyeli konferanslarda IPv6 ile ilgili konular ve bu konferanslarda kabul edilen ilgili bazı Çözüm Kararları (Resolutions) ITU'ya adreslenmiştir;
- ITU'nun Standardizasyon Sektörü ITU-T, Kalkınma Sektörü ITU-D ve Radyokomünikasyon Sektörü ITU-R'nin üçü de IPv6 konusunda çalışmalarını sürdürmektedir;
- Yeni Nesil Şebekeler (NGN)'in standardizasyonuna ilişkin ITU Grubu (SG-13) tarafından IPv6'nın Yeni Nesil Şebekeler üzerine etkisi konusuna çalışılmaktadır;
- ITU diğer standartları geliştirme organizasyonları (SDOs) ve özellikle İnternet Mühendisliği Görev Gücü (IETF), IPv6 Forumları ve IPv6'nın desteklenmesi hususunda Bölgesel İnternet Kayıt Büroları (RIRs) ile buna ilaveten Avrupa Birliği içinde bütün sektörlerde IPv6'nın yayılması için yol haritasının oluşturulmasından sorumlu Avrupa Birliği (EU) Görev Gücü ile çalışmaktadır;
- IPv6 adresleri dahil İnternet kaynaklarının yönetimi konusunda gelişmiş ve gelişmekte olan dünyadan, üniversite, akademi ve araştırma enstitülerinden buna ilaveten endüstriden fikir ve görüşler dikkate alınarak,
- IPv4 genel adres blokları tahsisinde oluşan problemlerden kaçınan sistemleri düşünmenin uygun olabileceği öngörülmektedir;
- ITU aşağıda belirtilen alanlarda aktif rol oynayabilecektir;

- Teknik ve standart konuları - IPv6'nın en verimli ve sonuçlandırıcı kullanımına olanak tanıyacak standartlar üzerinde anlaşma sağlamaya çalışmak;
- Kapasite yapısı ve teknik asistanlık desteği -Yayıma sürecinde ve IPv4 ve IPv6'nın aynı zamanda çalışmasında, ülkelere yardımcı olmak;
- ITU tarafından doldurulabilecek boşlukları ve eksik halkaları belirlemek için yeni işbirliği ve ilgili organizasyonların (örn. RIRlar) çalışmalarına katkıda bulunmak gibi aktivitelerin organizasyonu dahil bu amaçları yerine getirebilecek somut faaliyetler ve gelişmekte olan ülkelere yardımcı olacak programların geliştirilmesidir.

## 8. Dünyada Durum

IPv6'ya geçiş sürecini başlatmak amacıyla başta Uzak Doğu olmak üzere birçok ülkede çalışmalar başlatılmış ve çeşitli forumlar kurulmuştur. Bu forumlardan bazıları aşağıda belirtilmektedir.

IPv6 Forum: 1999 yılında IETF - Internet Engineering Task Force tarafından kurulmuştur. Gönüllülük esasına dayanmaktadır.

IPv6 Avrupa Görev Gücü: Avrupa Komisyonu 2001 yılında IPv6 Görev Gücü Grubunu oluşturmuştur. IPv6 yol haritasını güçlendirmek, Avrupa'da IPv6'nın gelişmesini sağlamak, ulusal IPv6 görev güçlerine rehberlik etmek, yayılmasına odaklanmak, hükümetler aracılığıyla IPv6'nın kabulünün gelişmesini sağlamak üzere çalışmalarını yürütmektedir. 2006'da uygulamalara başlanılmıştır. U-2010 Projesi ile acil ve kriz durumlarında IPv6'nın kullanımda olmasını ve PSC Forum Avrupa Projesi ile de Kamu Güvenlik Haberleşmesini sağlamayı projelendirmektedir. Ayrıca, IPv6'nın xDSL, FTTx, WiMAX, 3G, HSDPA, 4G/LTE, IMS ile birlikte yayılmasını planlamaktadır.

Japonya IPv6 Teşvik Konseyi: Japon Hükümeti, IPv6'e geçişi zorunlu tutarak kamu ve özel

sektördeki mevcut sistemlerin değiştirilmesi için 2005 yılını bitiş tarihi olarak öngörmüştür. Bu amaçla Teşvik Kurulu oluşturulmuştur. IPv6 yönlendiricilerinin satın alım harcamalarını, kurumlar vergisinden muaf tutan bir vergi programı uygulamıştır. Ayrıca Japon hükümeti 70 milyon ABD Dolarını IPv6 araştırma ve geliştirme faaliyetleri için tahsis etmiştir. Japonya LiveE! Projesi ile Dünya Algılayıcı Şebekeleri'ni (hava algılayıcı birimleri) tasarlamaktadır.

Güney Kore IPv6 Forumu: ICT Bakanlığı başkanlığında kurulmuştur. Güney Kore Hükümeti, 2003 yılında IPv6 yönlendiricilerinin, sayısal ev servislerinin, uygulamaların ve diğer aktivitelerin finansmanı için IPv6 Teşvik Planı'nı kabul etmiştir. Hükümet, İnternet teknolojilerine 2003-2005 yılları için 83.9 milyar KRW (yaklaşık 67 milyar Euro) bütçe ayırmıştır. Yeni Nesil Şebekelerde (New Generation Networks-NGN) göç süresince, hem IPv4 hem de IPv6 protokollerinin birlikte çalışacağı belirtilmiştir. IPv6 ile birlikte yeni iş ve pazarların yaratılmasına çalışmaktadır.

Çin IPv6 Konsey: Öncelikle 8 Bakanlık organize etmiştir. Çin Hükümetince 2003 yılından itibaren Gelecek Nesil İnternet (CNGI) ağının kurulması ve 2005 yılında ağın tamamlanması hedeflenmiştir. CNGI, dünyada en büyük IPv6 altyapı projesi olup ulusal bazda 40 kenti kapsamaktadır. 2008 olimpiyatlarında IPv6 uygulama ve hizmetlerini önemli ölçüde hızlandırmıştır.

Kuzey Amerika IPv6 Görev Grubu NAV6TF: ABD'de Savunma Bakanlığı 2003 yılında yaptığı bildiriye, 2008 yılında kamuda IPv6'ya geçişin tamamlanması gerektiği belirtmiştir. Metronet6 Projesi adı altında Avrupa'nın u-2010 projesine benzer bir projesi bulunmaktadır.

## 9. Türkiye'de Durum

Ülkemizdeki mevcut duruma baktığımızda, ADSL abone sayısı Eylül 2008'de 5.3 milyon olup İnternet kullanıcı sayısı ise 25 milyon civa-

rındadır. Bu rakamlara göre, İnternet kullanım oranının nüfusa oranı %35 olmaktadır. İnternet kullanıcı sayısındaki artış incelendiğinde, 2003 yılında 6 milyon civarında olan kullanıcı sayısı 2004 yılında %60 artarak 10 milyona, 2005 yılında 14 milyona, 2006 yılında 16 milyona, 2007 yılında %25 artarak 20 milyona ve 2008 yılında yine %25 artarak 25 milyona ulaşmıştır. Aralık 2007 tarihi itibarıyla, dünya üzerindeki İnternet kullanımındaki artış oranının %15-17 aralığında olduğu düşünüldüğünde, ülkemizde İnternet kullanımında ortalamanın üzerinde bir artış olduğu görülmektedir.

RIPE (Reseaux IP European) kayıtlarına göre Türkiye'ye tahsis edilmiş IP adresi sayısı ise 2007 Ağustos ayı itibarı ile 8.253.440 olarak hesaplanmaktadır.

Yeni nesil teknolojilerle birlikte, IPv4 adres talebi sadece bilgisayarlardan gelmeyecektir. Bilgisayarlar dışında telematik uygulamaları ile otomobil ve diğer motorlu araçların da araç takip, kaza uyarı ve bildirim sistemleri ile IP üzerinden iletişim sağlamaları konusunda başta AB, ABD ve Japonya olmak üzere gelişmiş ülkelerde çalışmalar yapılmaktadır.

3G mobil telefon sistemlerinde, IPv6 uyumlu cep telefonları da iletişim için kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye'de 2007 yılı sonu itibarıyla 62 milyona yükselen cep telefonu abone sayısı 2008 sonu itibarıyla 66 milyona varmıştır.

Ülkemizdeki yalnızca telefon, bilgisayar ve araç sayılarını göz önünde bulundurduğumuzda bile IPv4 adres sayısında yakın zamanda sıkıntı duyulması kaçınılmaz olarak görülmektedir. Buna ilaveten PDA ve Ev Otomasyon Uygulamalarında kullanılacak her türlü elektronik cihazlarda da IPv6'ya gereksinim duyulacaktır.

### 9.1 Türkiye'de IPv6'ya Geçiş Nedenleri

- Ülkemizdeki İnternet kullanım yüzdesi IPv6 ile İnternet hizmetlerinin her yerde, her zaman ve her cihazla kullanıcılara su-

- nulması kullanım artışı destekleyecektir.
- Güvenlik çok önemlidir, IPv6'da güvenliğin sağlanması, İnternet kullanımının bankacılık işlemleri ile ticarete kullanılmasına önemli katkı sağlayacaktır. Ayrıca çoğu kurum ve kuruluş tarafından, IPv4 protokolünün kullanıldığı mevcut sistemlerde güvenliği arttırmak için yeni protokol uygulandığında atıl kapasiteye yol açacak yatırım projeleri yapılmaktadır.
- Hizmetlerin kalitesi artmaktadır, böylece gerçek zamanlı uygulamaları almaya halk daha istekli olacaktır,
- Yüksek hızlı İnternet ve istikrarlı bağlantı sağlanacaktır.
- 3G'nin ve/veya WiMAX'in ticari olarak faaliyetinde, konu sistemlerin yeni protokolle birlikte çalışabilmesinin zorunluluk olması gerekmektedir.
- İnternet kullanımında, IPv6 mobilite özelliği ile sayısal uçurumun azalmasında etken olacaktır.
- Kablosuz iletişim ağının yaygınlaşmasına katkıda bulunacaktır.
- Türkiye IT sektörü, diğer gelişmiş ülkelerle aynı kategoride bulunacaktır. Yazılım sektörü gelişecek ve büyük bir pazar haline gelecektir.
- Sabit ve mobil uygulamalar ile İnternet üzerinden sağlanan ses, veri ve video uygulamalarında yakınsama gerçekleşecektir.
- Bu proje e-servis (devlet, üretim, tarım/doğal hayat, tıp, savunma, ulaşım, tüketici ve hizmetler) uygulamalarının gelişimine katkıda bulunacaktır.

### 9.2 IPv6 Konusunda Bilişim Teknolojileri ve İletişim Kurumunca Yapılan Çalışmalar

Bilgi Teknolojileri ve İletişim sektörünü ilgilendiren yeni konular ve bu alanlarda teknolojik yeniliklerin uygulanması, yeni yaklaşımların etkin ve hızlı bir şekilde ortaya konulmasını ve çözümler üretilmesini gerektirmektedir. İnternet kullanımının hızlı yükselişinde, bilgi toplumunun oluşturulmasında ve yeni teknolojilerin kullanılmasında IPv6'nın büyük bir potansiyel

olacağı öngörülmektedir. Bu yaklaşımla, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'na 4502 sayılı Kanunda tevdi edilen 'Teknolojik yeniliklerin uygulanması ve araştırma/geliştirme yatırımlarının desteklenmesi' görevi çerçevesinde; özellikle ülkemizde yazılım alanında büyük ilerlemelerin gerçekleşeceği inancıyla, stratejileri belirlemek, sektörü yönlendirmek ve gelişmesine katkı sağlamak amacıyla bir seri çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaları özetleyecek olursak;

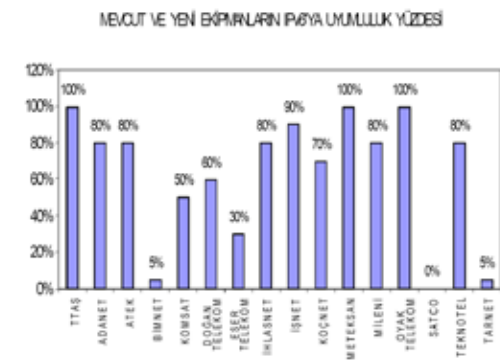
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu koordinatörlüğünde üniversite, sektör, ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile sivil toplum örgütleri temsilci ve yetkililerinden oluşan Yeni Nesil Protokol IPv6 Forumu kurulmuştur. Forum'un yapısı Şekil 3'te görülmektedir.
- "IPv6'ya Geçiş Araştırması" anketi işletmecilere gönderilmiştir. Anketin değerlendirilmesi ve IPv6'ya geçişle ilgili olarak uygulanacak strateji ve politikaların değerlendirilmesi sektör ile birlikte yapılmış, 2008 yılında IPv6 test deneme çalışmalarına başlanılmış, 2009 yılında ise Türk Telekom'un omurgasının IPv6'ya hazır hale getirilmesi hususlarında mutabakat sağlanmıştır. Anket sonuçları, Şekil 4'te görülmektedir.
- IPv6'ya Geçiş'te çeşitli Ar-Ge çalışmalarının gerçekleşmesine yol açacak ve bir takım kolaylık ve katkı sağlayacak bir proje TÜBİTAK tarafından kabul edilmiştir. Proje ULAKBİM, Gazi Üniversitesi ve Çanakkale 19 Mart Üniversitesince müşterek olarak yürütülecektir.

Proje kapsamında, Türkiye'de IPv6'ya geçiş yöntemleri, geçiş aşamaları ve geçiş takviminin oluşturulması; geçiş aşamasında yaşanması muhtemel problemlerin ve çözüm önerilerinin belirlenmesi; geçiş süresinde ve sonrasında oluşabilecek güvenlik sorunlarının araştırılması; maliyet analizi çalışmaları yapılması ve IPv6 dolaşılabilirlik ve çoklu gönderim (mul-

ticast) gibi ileri düzey IPv6 servislerin uygulanması kurulacak pilot tesis ve ağlarda test edilmesi planlanmaktadır. Projenin sonucunda Türkiye'de IPv6 Protokolü ile yeni nesil teknolojilere geçiş için uygulanabilir bir sistemin kurulması, bu sistemle Türk telekomünikasyon sisteminde yeni açılımlar yaratılması ve katma değerli servislerin önünün açılması hedeflenmekte olup Yeni Nesil IP Protokolüne geçişin, yerel kaynakların desteği ile en az maliyetle gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.



Şekil 3: IPv6 Forum Türkiye'nin Yapısı



Şekil 4 : IPv6 cihaz uyumluluk yüzdesi

## 10. Sonuç

IPv6'ya geçişin kaçınılmaz bir olgu olduğu görülmektedir. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak, IPv6'ya geçiş'in ülkemizde de bir an önce gerçekleşmesi, yol haritasının belirlenmesi ve yaygınlaşmasının sağlanmasına çalışılmalıdır.

IPv6'ya geçişte tüm tarafların aynı anda çalışmaya başlaması gerekmekte ve IPv6'nın tanıtılmasında devletin önemli bir rolü bulunmaktadır. Düzenleyicinin adres dağılımı, rekabet ve uzlaştırma konularında önemli rolü yadsınmamaktadır. Ayrıca, geçişte bilişim ve iletişim sektörünü yönlendirecek ve yazılım sektörünün gelişmesine katkı sağlayacak çalışmalar yapılması önemli bulunmaktadır. Türkiye'de IPv6'ya geçiş için bir stratejik plan oluşturulmadığı takdirde; geçişin gecikmesi, geçiş maliyetlerinin giderek artması, yeni bir teknolojinin sunduğu araştırma alanının daralması dolayısıyla yazılım sektöründe gerçekleşebileceği Ar-Ge faaliyetlerinin yapılamaması ve rekabetçi olma fırsatının kaçırılması riski vardır.

Sonuç olarak, IPv6'ya geçişin bugünden planlanarak yol haritasının belirlenmesi ve izlenmesi önem taşımaktadır. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunca başlatılan IPv6'ya geçiş stratejilerinin oluşturulması ve IPv6 konusundaki araştırma ve teknoloji geliştirme faaliyetlerinin önünü açacak yaygınlaştırma ve bilinçlendirme çalışmalarının ulusal ölçekte sektör ve üniversitelerin de katkılarıyla daha da genişletilerek hız kazanması ülke yararına olacaktır.

## Kaynakça

- [1] IPv6 Cluster, Moving to IPv6 in Europe, Edition of the 6LINK. European IPv6 Research and Development Series, EC, ISBN 3-00-011727-X, s.12, 2003. <http://www.ist-ipv6.org/pdf/ISTClusterbooklet2003.pdf>
- [2] Egevang,K.,Francis,P.,The IP network Address Translator (NAT), May,1994. <http://www.ietf.org/rfc/rfc1631.txt>
- [3] İnternet Engineering Workshops, IPv6 Addressing, <http://ipv6.internet2.edu/fiu/presentations/01-ipv6-adressing.ppt>

[4] Hidden,R.Deering,S., IP Version 6 Addressing Architecture, November 20, 2001. <http://www.ietf.org/proceeding/02marc/I-D/draft-ietf-ipngwg-addr-arch-vc-07.txt>

[5] Bolat, A.,"Mobil IP: Mevcut Düzenlemeler ve Türkiye Önerileri", Uzmanlık Tezi, TK, Telekomünikasyon Kurumu, Aralık 2004.

[6] ipUnplugged AB 2003 .IPU-2001:0013, Rev C [www.ipunplugged.com/pdf/NetworkingMobileIP.pdf](http://www.ipunplugged.com/pdf/NetworkingMobileIP.pdf)

[7] InnovAsia Research publishes the first report to the world, "IPv6 [8] "Memorandum For the Chief Information Officers"Executive Office of The President, Office of Management and Budget Washington, D.C

[9] IPv6 Task Force, Information Society Technologies, IST-2001-37583, 01/03/2004-v1.3. s.24 [http://www.ipv6tf-sc.org/html/public/ipv6tf-sc\\_pu\\_d3\\_4v1\\_3.pdf](http://www.ipv6tf-sc.org/html/public/ipv6tf-sc_pu_d3_4v1_3.pdf)

[10] Potts Martin, IP Forum, ITU IPv6 Workshop,2008.

[11] Bolat A., "Yeni Nesil Protokol IPv6'ya Geçiş" Habtekus 08 Bildiri

[12] ITU IPv6 Workshop, Geneva ,2008.

[13] Bolat A., "Ulusal IPv6'ya Geçiş ve Stratejiler" Bilgi Güvenliği Kriptoloji Konferansı 08, Bildiri

[14] TK anket,"IPv6'ya Geçiş Araştırması", 16 Kasım 2007

## Türkiye’de Sağlık Bilişimi, Bir Kişisel Değerlendirme ve Uluslar Arası Bir Başarı Öyküsü: CorTTex

**Yrd.Doç.Dr. Bilal Ak**

Tepe International Sağlık Bilgi Sistemleri A.Ş. Genel Müdür Danışmanı  
bilal.ak@hotmail.com

**Özet:** Türkiye’de 1923 yılında ilk çizelgeleyici delikli kart makinaları sisteminin Tekel İdaresi’nde, ilk elektronik bilgisayarın da 1960 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü’nde kullanılmaya başlandığını görüyoruz.

Bu gün ülkemizde bilişim alanında faaliyet gösteren çok sayıda şirket birtaraftan havacılık sektörü ile ilgili uçuş eğitim simülörleri üretip ihraç ederken, diğer yanda ise sağlık alanında sağlık kurum ve kuruluşlarını hastane bilgi yönetim sistemlerine kavuşturmakta ve yurt dışında itibarlı projelere imza atmaktadır.

Bu bildiri Türkiye’de bilişim sektörünün gelişimi ve bu sektör kapsamında sağlık ve tıp bilişimi sektörünün gelişimi ve uluslararası bir yazılım başarı öyküsü olarak CorTTex Entegre Hastane Bilgi Yönetim Sistemi ürünü hakkında bilgiler yer alacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilişim, Hastane Bilişimi, HBYS, PACS, Bilgi Sistemleri, CorTTex.

### Giriş

Ülkemizde 1923 yılında Tekel İdaresi’nde delikli kart sistemi ile başlayan bilgi sistemi tarihçemizde bugün Dünya çapında başarı öykülerine imza atan sağlık bilişimi firmalarımız ve onların başarı öyküleri bulunmaktadır.

1967 yılında Hacettepe Üniversitesi’nin ve Hacettepe Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezi’nin kuruluşundan hemen sonra Hacettepe Üniversitesi ve Hastanesi Bütünleşik Bilgi Sistemi Projesi hazırlanmış ve bu proje aynı yıl uygulamaya konulmuştur. Fakat Hastane çalışmalarında hekimlerin direnci sonunda hastane bilişim sistemi uygulamalarına ara verilmiş ve ancak 1997 yılında yani 30 yıl sonra hastane bilişim sistemi özel sektöre yaptırılmıştır.

Bu çalışmada; bilişim ve sağlık bilişimi konusunda eğitimlerin başlaması, SSK ve Sağlık Bakanlığı’nda hastane bilgi sistemleri konusundaki çalışmaları ve sağlık bilişimi alanında

uluslararası bir başarı öyküsü olarak CorTTex Entegre Hastane Bilgi Yönetimi Sistemleri konusunda bilgiler ve yazarın sağlık bilişimi konusundaki süreçteki tecrübeleri paylaşılmaya çalışılmıştır.

### I- Türkiye’de Bilişim Uygulamalarına Tarihsel Bir Bakış

Türkiye’de ilk bilgi sistemi uygulaması delikli kart makinaları sistemiyle 1923 yılında Tekel İdaresi’nde başlamıştır. 1927 yılında ise Burroughs Marka çizelgeleyici delikli kart makinaları sistemi nüfus sayımı için ilk defa DİE’de kullanılmıştır. 1933 yılında ise TC Ziraat Bankası’nda ve sigorta şirketleri de sigortacılık işlemlerinde bu sistemleri kullanmaya başlamışlardır.(1) Dünya’da İlk elektronik bilgisayar ENIAC , 1945 yılında ABD’de gerçekleştirilmiştir.(2)

Türkiye’ye ilk elektronik bilgisayar sistemi 1960’da Karayolları Genel Müdürlüğü’nde ku-

rumuş ve kullanılmaya başlanmıştır. ABD tarafından Karayolları’na bağışlanan ve kullanılan bu bilgisayar sistemi ,birinci kuşaktan bir IBM 650 sistemi idi. Şunu da belirtelim ki 1960 ‘lı yıllarda İtalya’dan uzak doğuya doğru bakıldığında bilgisayar yalnızca Türkiye’de vardı.

1962 yılında İTÜ, küçük bir IBM 1620 sistemini kiralanarak çalışmalara başladı. 1964 yılında ise ODTÜ’de üniversiteler arasında ilk bilgisayar merkezi kuruldu. 1967 yılında Türkiye’deki toplam bilgisayar sayısı 29 idi. Bu dönemde Türkiye’de temsil edilen bilgisayar üretici firmaların sayısı yalnızca üçtü. Bu firmalar ;IBM,UNIVAC ve NCR idi. (3),(4)

## II- Hacettepe Üniversitesi’nin Bilişim Alanındaki Öncü Uygulamaları

08.Temmuz.1967 yılında Hacettepe Üniversitesi kuruldu ve Prof.Dr.İhsan Doğramacı Hacettepe Üniversitesi’nin rektörü oldu. Rektör,Hacettepe Üniversitesi’nde güçlü bir bilgi işlem merkezi kurmak istedi ve bu işin başına 30 Eylül 1967’de Dr.Aydın Köksal’ı getirdi ve Aydın Köksal kısa sürede Bilgi İşlem Merkezi ni ve ekibini kurdu .18 Ağustos 1969 tarihinde Hacettepe Üniversitesi’nde B-3500 sistemi kurularak çalışmaya başlatıldı.Hacettepe Üniversitesi BİM bilgisayar sistemi Türkiye’de kurulan en büyük bilgisayar sistemi oldu.

H.Ü’nde bilhassa Aydın Köksal’ın büyük çabaları ile bilgisayar terimleri;**Computer-Bilgisayar, Software-Yazılım,Hardware-Donanım** vb. Türkçeleştirilmeye başlandı. (5),(6),(7)

1968’de ABD’de Bilgisayar mühendisliği bölümü,1973’de Türkiye’de Hacettepe Üniversitesi’nde Türkiye’nin ilk Bilişim Enstitüsü,1974 yılında Türkiye’nin ilk bilgisayar mühendisliği doktora programı (8),1974 yılında Boğaziçi Üniversitesi’nde Bilgisayar programcılığı ön lisans programı ve 1977 yılında da Hacettepe Üniversitesi’nde Türkiye’de

ilk defa Bilgisayar Mühendisliği programı kuruldu.(9),(10),(11)

## III- Türkiye’de Sağlık Bilişiminin Başlangıcı ve Gelişimi

1967 yılı Eylül Ayı’nda Hacettepe Üniversitesi Rektörü Prof.Dr.İhsan Doğramacı Aydın Köksal’a Hacettepe’nin yıkık dökük evlerinin bulunduğu tepeyi göstererek : “Burasını bir Center of Excellence (yetkinlik merkezi)” yapacağız. Dünya’nın en ileri komputer merkezini kuracağız. Bütün hastaların bilgilerini burada tutacağız. Ben Amerika’da gördüm.Henüz pek bir şey yapmamışlar ama çalışmaya başlamışlar. Uğraşıyorlar. Sen gidip inceleyeceksin. Onların henüz yapamadıklarını biz yapacağız. Hiç kimsenin yapmadığını! Bu merkezi siz kuracaksınız.” diyor. Bunun üzerine BİM ekibi Hacettepe Üniversitesi ve Hastaneleri Bütünleşik Yönetim Bilişim Sistemi adı verilen projeyi oluşturuyor. Hastane Projesinin parçaları olarak:Hasta Bilgi Sistemi,Poliklinik Hastaları Randevu Sistemi,Ameliyathane Hasta Bilgi Sistemi,Arşiv Sistemi,gibi alt sistemlere yer veriliyor.. Projede bu sistemlerin yanı sıra;Personel yönetimi Sistemi,Sicil ve Tahakkuk Sistemleri,stok Denetim ve Demirbaşlar Yönetim Sistemi,Teknik Bakım Onarım Sistemi,Anket Düzenleme ve Değerlendirme Sistemi,Üniversiteye Başvuran Adaylar Arasından Öğrencileri Başarı Puanlarına Göre Seçme ve Yerleştirme Sistemi,Öğrenci İşleri Sistemi,Kütüphane Yönetimi ve Gerçek Zamanlı Kitap Dolaşım Sistemi gibi toplam 17 alt sistem yer alıyor. (12)

Bu önemli projeyi uygulamaya koymadan önce Hastane Yönetim Bilişim Sistemleri konusunda öncelikle Avusturya, ABD ve İsveç’deki çalışmalar konusunda belirli ön hazırlıklar ve araştırmalar yapıldı. Bu projelerin hepsi henüz ilkel aşamada bulunuyordu. Bu yüzden Hacettepe Üniversitesi BİM bu çalışmaların önüne geçebilecek bir örgütlenme öngörüyor ve buna özeniyordu.Bunun için alabildiğince geniş

kapasiteli,gerçek zamanlı bir sistem edinmeye çalışılıyordu. Sonuçta daha alçak gönüllü boyutlarda ve henüz veri iletişim yöneticisi (Datacom Handler) yazılımı yapılmamış başka bir gerçek zamanlı sistemi Burroughs 3500 sistemi seçildi. Bu sistem o zaman Türkiye’deki açık farkla en güçlü sistemdi. Bu sistem Hacettepe Üniversitesi’ne 12 yıl,her gün 24 saat ve üç vardiya hizmet verdi.(13)

## IV- Hacettepe Üniversitesi Hastanelerinde Hastane Uygulama Yazılımının Başlaması, Gelişimi ve Hazin Son

Hacettepe Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezi ekibi Hacettepe Hastaneleri Bütünleşik Yönetim Bilişim Sistemi Projesi kapsamında hastane uygulama yazılımına başladı. Fakat hastane uygulamaları çok karışıktı. Pek çok türde ve değişken yapıda kütüklerden ve birçok bölüm için çoğu değişken boyda veri tutanaklarından oluşan birçok alt sistem vardı. Karmaşık veri yapıları söz konusu idi.Teknik bilimsel alt yapı olarak VTYBS yazılım ürünleri henüz gerçekleşmemişken ve veri tabanı kavramı henüz ortaya atılmamışken,bugünkü gelişkin yazılım geliştirme ortamlarında bulunmadığı bir dönemde yani 42 yıl önce COBOL dili olanaklarıyla Hacettepe Üniversiteleri ve Hastaneleri Bütünleşik Bilişim Sisitemi Projesi gerçekleştirilmeye çalışıldı. Fakat hastane uygulamalarında zorluklarla karşılaşılıyordu.

Hastane uygulamalarında asıl büyük güçlük o zaman sahip olunan sekiz gösterici uç birimden hekimlerin ve hemşirelerin veri girişini bilgisayar ortamına nasıl yapılabileceği idi. Kaldığı yönetim ne denli kararlı olursa olsun,polikliniklerde olsun,yatan hastalarda olsun,ameliyathanelerde olsun hekimler de ,hemşireler de yaptıkları güç iş sırasında bir de bilgisayarlara veri girişi yapmak için henüz istekli ve hazırlıklı değillerdi. (14)

Karşılaşılan tüm zorluklara rağmen proje kapsamında “Hasta Bilgileri Sistemi” geliştirildi.

Kanserli kadın doğum hastalarına ve ameliyathanedeki hastalara ait bilgilerin özel formlarla bilgisayar ortamına girilmesi sağlandı. (15) Verilerin toplanması konusunda hekimler zorlandı,bu konuda kimi zaman başarı sağlansa da uygulamanın sürekliliği sağlanamadı .(16)

Hacettepe Üniversitesi’nin hasta dosyalarının temel bilgileri bilgisayar ortamına girildikten sonra,hastaneye başvuran hastaların bilgilerinin bilgisayar ortamında tutulması sürdürülecekti. Uygulamada birçok kişinin direnişi ile karşılaşıldı. Bilgisayar uygulamalarından aşırı zorlanan hekimler yakınlarda bulundular. Bu işi herkesten çok isteyen İhsan Doğramacı bile bu işe fazla direnmedi, Sonuçta;çok güzel amaçlarla 1967 yılında hızla başlayan ve ilerleyen Bütünleşik Hastane Yönetim Bilişim Sistemi projesi bitirilemedi ve aynı yıl hekimlerin dirençleri sebebiyle uygulamaya konulamadı ve uygulama zamana bırakıldı. (17)

HBYS Uzmanları profesyonelce işlerin profesyonellere yaptırılmasını öneriyorlardı ve Hacettepe Üniversitesi yıllar yıllar sonra bu işi profesyonellere bıraktı. Şu anda Hacettepe Üniversitesi Erişkin ,Çocuk,Onkoloji,FTR ve Diş Hekimliği Hastanelerinde 1997 yılından bu yana CORTTEX Entegre Hastane Bilgi Yönetim Sistemi,PACS, v.b. diğer ürünleri kullanılmaktadır.

## V- Üniversite Programlarında Hastane Bilgi Sistemleri Dersleri

1984 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık İdaresi Yüksekokulu lisans programına ülkemizde ilk defa “Hastane Bilgi Sistemleri” dersi konuldu. Aynı ders 1987 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü’nde Sağlık Kurumları Yönetimi Yüksek Lisans programına da konuldu ve bu lisans ve yüksek lisans dersleri Yrd.Doç.Dr.Bilal Ak tarafından verilmeye başlandı.(18) Bugün birçok üniversitede lisans ve yüksek lisans düzeyinde temel bilgisayar ve sağlık/hastane bilgi

sistemleri konusunda dersler verilmektedir. (19),(20),(21),(22),(23),(24),(25)

#### VI- Ssk’da Sağlık Bilişimi Çalışmaları

SSK Genel Kurulu,SSK hastanelerinin bilgisayar ve yazılım ihtiyaçlarının karşılanması için kaynak yaratılması amacı ile SSK eczanelerinden ilaç alan her sigortalıdan yüzde 1’lik bilgisayar katkı payı alınması konusunda bir karar aldı. Bu kararın uygulanması sonucu hastanelerde hastane dernekleri kuruldu. Bağışlar bu derneklerde toplandı ve satın almalar dernekler vasıtası ile yapılmaya başlandı. Sonuçta bu amaç için bir yılda 50 trilyon lira para toplandı. Bu yıllarda SSK hastaneleri için yalnızca eczane uygulama yazılımı öncelikli idi. Daha sonra hastanelerin muhasebe, maaş tahakkuk, stok kontrol, personel gibi modülleri gündeme gelmeye başladı. SSK bu yazılımlara yeterlilik veriyordu, fakat henüz entegre bir hastane bilgi sisteminden bahsetmek pek mümkün değildi.

Hastanelerde bilgisayarlaşma konusunda hastane yöneticilerinin bu konuda bilinçsiz oluşu ve bazı bilgisayar yazılım firmalarının kötü uygulamaları sonucu meydana gelen yolsuzluklar nedeniyle güzel amaçlarla başlanan bu girişim sıkıntılar oluşturdu. Bunun yanında Ankara 10. İdare Mahkemesi’nde bu uygulamanın iptali konusunda açılan bir dava, bilgisayarlaşma konusundaki yönetim kurulu kararının uygulanmasını durdurdu. Sonuçta bazı bilişim firmaları yasaklandı ve hastanelerdeki bilgisayarlaşma çalışmaları da durduruldu.

#### VII- Sağlık Bakanlığı’nda Sağlık Bilişimi Çalışmaları

Sağlık Bakanlığı Sağlık Reformları çalışmaları kapsamında birçok çalışmalar başlattı. 1991 yılında çalışmaları başlatılan 1. Sağlık Projesinin temel amaçları ve etkinlikleri içinde Sağlık Enformasyon Sisteminin (SES) geliştirilmesi, 2. Sağlık Projesinin temel amaçları ve etkin-

likleri içinde yönetim bilgi sistemlerinin ve Birinci Basamak Sağlık Hizmetleri Bilgi Sistemlerinin geliştirilmesi de yer alıyordu. (26)

Sağlık Enformasyon Sistemleri (SES) projesi, ülke çapında sağlık bilgilerinin güncel ve güvenilir olarak elde edilmesi, ayrıca Sağlık Bakanlığı’nın etkinlik düzeyini artırmak üzere. insan gücü, mali ve malzeme kaynaklarının izlenebilmesi ve yönlendirilebilmesini amaçlıyordu. SES’in dört ana grupta toplanabileceği saptanmıştır. Bu gruplar; Temel Sağlık İstatistikler Modülü, Çekirdek Kaynak Yönetimi Sistemi, Hastane Bilgi Sistemleri, Üst Düzey Karar Destek Modülü olarak belirlenmiştir.

Hastane Bilgi Sistemlerinin projesi kapsamında yer alan başlıca alt birimleri ; Hasta Kayıt/Kabul ve Danışma Modülü ,Ayakta Tedavi Gören Hasta (Poliklinik) Modülü ,Yatan Hasta Modülü ,Laboratuvar Modülü ,Radyoloji Modülü ,Ameliyathane Modülü ,Eczane Modülü ,Depo, Ambar ve Demirbaş (Ayniyat) Modülü ,Vezne Modülü ,Döner Sermaye, Faturalama ve Muhasebe Modülü ,Personel ve Bordro İşlemleri Modülü ,İstatistik Modülü olarak tespit edilmişti.

Sağlık Projeleri kapsamındaki sağlık enformasyon sistemleri çalışmaları, bakanlık düzeyinde bilgi sistemlerinin koordinasyonunu zorunlu hale getirmiştir. Bu gerekçeyle, 1996 yılı içinde bakanlığın tümüne hizmet verecek Sağlık Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı kurulmuş tur.(27)

Birinci ve ikinci sağlık projelerinde belirtilen hedeflere maalesef zamanında ulaşılamadı. Bunun üzerine 1999 yılında Sağlık Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı bünyesinde oluşturduğu bir yazılım ekibi ile Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS) uygulama yazılımını yazdırmaya ve pilot hastane olarak Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde uygulamaya başladı. Fakat 2003 yılının sonunda hükümet değişikliği nedeniyle Sağlık Bakanlığı bu projeyi durdurdu ve hastanelerin

HBYS ihtiyaçlarını döner sermaye kaynaklarını kullanarak, özel sektör firmalarından temini yolunda bir politika uygulamaya başladı.

Hastanelerin otomasyona geçmesinden sonra sağlık bilişimi alanında Sağlık Bakanlığı Aile Hekimliği Bilgi Yönetim Sistemi, Ulusal Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi, İlaç ve Tıbbi Cihaz Ulusal Bilgi Sistemi, Tele-Tıp projelerini hayata geçirdi. Şimdi ise Merkezi Randevu Sistemi, Hastane Bilgi Yönetim Sistemlerinin (HBYS) Çekirdek Kaynak Yönetim Sistemi (ÇKYS), Sağlık-Net, İlaç ve Tıbbi Cihaz Ulusal Bilgi Sistemi ile MEDULA sistemine entegrasyonları konusunda çalışmalar yapılmaktadır.(28),(29)

1999 yılında Ankara’da Tıp Bilişimi Derneği Kuruldu.(30) 2001 yılında Tıp Bilişimi Derneği tarafından Birinci Tıp Bilişimi Kongresi yapıldı. 2002 yılında Temmuz ayında ODTÜ İnfoformatik Enstitüsü’nde Türkiye’nin ilk Sağlık Bilişimi yüksek lisans ve doktora programı açıldı.

1996 Yılında Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı 7.Beş yıllık kalkınma planı ve takip eden plan çalışmalarında ve daha sonra beş yıllık kalkınma planlarının sağlık özel komisyonu çalışmalarında sağlık ve hastane enformasyonu konusunda özel ihtisas komisyonları oluşturulmuştur.(31) Bilgi Toplumu eylem planları içerisinde ise çevrimiçi sağlık hizmetleri, tele tıp sistemleri, vb eylem planları yer almıştır. (32)

#### VIII- Tıp Bilişiminde Uluslararası Bir Başarı Öyküsü Örneği Cortex

1967 yılında Hacettepe Üniversitesi Hastanelerinde başlatılan Bütünleşik Hastane Bilişim Sistemi Projesi’nin engellere takılmasından sonra uzun bir duraksama dönemi yaşandı. Bu projenin duraksaması hastane bilgi sistemleri konusundaki çalışmaları en az 20 sene geciktirdi. Ancak 1990’lı yıllarda hastane bilgi sistemleri konusunda bazı firmaların çalışmaya başladığı görülmektedir.

Bu gün sağlık ve tıp bilişimi alanında çalışan 200’den fazla irili ufaklı firma bulunmaktadır. Ama bunların arasında uluslararası başarı kazanan, ilk entegre hastane bilgi sistemlerini ihraç eden, ürünleri bir taraftan yurt dışında Sibiry’a da, Moskova’da diğer yandan Suudi Arabistan’ın kral sağlık şehirleri ve kral hastanelerinde çalışırken diğer yanda yurt içinde Hacettepe Üniversiteleri Hastaneleri, Ankara Numune Hastanesi, İstanbul Özel Amerikan ve Ankara Özel Mesa Hastaneleri gibi çok prestijli hastanelerde Tepe International Sağlık Bilgi Sistemleri A.Ş.’nin CorTTex Entegre Hastane Bilgi Yönetim Sistemi ürünü bir başarı öyküsü olarak Türkiye’ye itibar kazandırmaktadır.

Hacettepe Üniversitesi ve Hastaneleri üst yönetimi kaybettikleri zamanı telafi etmek istediler. Profesyonel işlerin profesyonellere yaptırılması gerektiği politikasından ve gerçeğinden hareket ederek hastanelerinin bilgi işlem sistemlerini özel firmalara yaptırmak istediler ve 1997 yılında CorTTex Entegre Hastane Bilgi Yönetim Sistemini kullanmaya karar verdiler ve 1997 yılından bu yana CorTTex Hacettepe Üniversitesine özgü geliştirmeleriyle başarıyla, mükemmel ve örnek bir şekilde çalıştırılmaktadır.

#### IX- Değerlendirme

Ülkemizde ilk delikli kart bilgi sisteminin 1923 yılında Tekel İdaresi’nde kullanılmaya başlanmasından bu yana 86, 1960 yılında ABD’nin Karayolları Genel Müdürlüğü’ne hediye ettiği ilk elektronik bilgisayar IBM 650’in uygulamaya konulmasından bu yana da 49 yıl geçti. Bu süreler oldukça uzun sürelerdir. Bu sürelerin bilişim alanında verimli kullanıldığını söylemek pek mümkün değildir.

1968 yılında ABD’de bilgisayar mühendisliği bölümünün açılışından 5 yıl sonra 1973 yılında Hacettepe Üniversitesi’nde Bilişim Enstitüsü ve 9 yıl sonra 1977 yılında yine Hacettepe Üniversitesi’nde bilgisayar mühendisliği bölü-

mü açılmıştır. Ama bugün ihtiyacımızı karşılayacak bilişim personeline ve bilgisayar okur-yazarına sahip değiliz.

1967 yılında Hacettepe Üniversitesi’nde bütünleşik hastane bilişim sistemleri projesi hayata geçirilirken hekimlerin direnci, yeterli bilişim felsefesi ve kültürünün olmayışı vb nedenleriyle bilişim tohumlarını yeşertecek, büyütecek ve mahsul vermesini sağlayacak bir ortam oluşmamıştır. 1967 yılında Hacettepe Üniversitesi’nde tohumları atılan sağlık bilişimi tohumları maalesef kurak hastane kültürü ortamında kurutulmuş ve bu verimsiz kültür Türk sağlık bilişiminin 30 yıl geri kalmasına sebep olmuştur.

Türk sağlık bilişimi alanında ilk öncü çalışmaları SSK, kendi hastanelerinde eczane bilgi sistemleri modülü uygulamalarıyla ve sigortalılardan kesilen bilgisayar katkı payları ile başlatılmıştır. Sağlık Bakanlığı ise ancak 1991 yılında Dünya Bankası işbirliği ile başlatılan Birinci ve 1995 yılında başlatılan ikinci Sağlık Projeleri kapsamındaki Sağlık Enformasyon Sistemleri Projesi ile Hastane bilgi yönetim sistemleri çalışmaları başlatılmıştır.

1967 yılında başlayan sağlık bilişimi, hastane bilgi yönetim sistemi yazılımları ancak 2004 yılından sonra gelişmeye başlamıştır. Bugün hastane bilgi sistemlerinde ulaştığımız durum ABD’lerinin 1960 yıllarındaki düzeyindedir. Yani fatura kesme, bordro hazırlama, stoklar, muhasebe, poliklinik kayıtları vb. klinik karar destek sistemleri konusunda ise ABD’lerinin 1970’li yıllarındaki seviyesinde bulunmaktadır. Halbuki Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Bütünleşik Bilişim Sistemleri Projesi başladığında bu proje ABD ile aynı seviyede başlamıştı.

1960’lı yıllarda İtalya’dan uzakdoğu ülkelerinde Türkiye’den başka bilgisayarı olan ülke yok iken bugün Tayvan, Singapur, Çin, Japonya, Hindistan gibi ülkelerin bilişim teknolojileri ve yazılımlar konusundaki ulaştığı düzey ile ül-

kemizin sahip olduğu düzeyin karşılaştırması bizi memnun etmemektedir. Bilişim ve sağlık bilişimi alanında eskiye göre son yıllarda hızlı bir çalışma, devlet desteği ve gelişmeler söz konusu olmasına rağmen bilişim alanındaki ilklerimiz ve diğer ülkelerin bu alanda ulaştığı noktalar dikkate alındığında daha çok şeyi, kısa zamanda yapmamız gerektiği görülmektedir.

### Sonuç

1923 yılında Tekel İdaresinde kullanılmaya başlanılan ilk delikli kart uygulamasından, 1960’lı yıllardaki Karayolları Genel Müdürlüğü’nün kullandığı elektronik ilk bilgisayardan ve 1967 yılında tüm Türkiye sathında kullanılan toplam 29 adet bilgisayardan hareketle bugün ülkemizin bilişim konusunda ulaştığı nokta gözler önüne getirildiğinde kıyaslanamayacak bir noktaya geldiğimiz görülmektedir. Bu nedenle Türkiye Cumhuriyeti de yapılanmasını çağın gereklerine göre e-devlet şekline dönüştürmektedir. Sağlık alanında ise bu dönüşüm e-sağlık şeklinde kendisini göstermektedir. Bu çalışmalar bilgi toplumu stratejileri ve eylem planlarıyla 2006 yılında uygulamaya konulmuştur.

Günümüzde artık her bakanlıkta, her üniversitede vb kurum ve kuruluşlarda artık bilgi işlem daire başkanlıkları bulunmaktadır. Üniversitelerde ayrıca bilgisayar araştırma birimleri oluşturmaya ve informatik enstitüleri kurulmaya başlanmıştır. Hemen hemen üniversitelerin lisans, yüksek lisans ve doktora programlarında bilgisayarla ilgili dersler yer almaktadır. Üniversitelerin sağlık bilimler enstitülerinde tıp eğitimi ve tıp bilişimi programları açılmaktadır. DPT sağlık sektör planlamalarında sağlık ve hastane bilgi sistemleri konularında özel ihtisas komisyonları oluşturulmuştur.

Hastane otomasyonuna geçen hastaneler dijital hastaneleri hayal etmektedirler. Şu anda Türkiye’de yalnızca sağlık ve hastane bilgi sistemleri konusunda 200’den fazla firma faaliyettedir.

Gerekli bilişim personeline sahip, Ar-Ge çalışmalarını ön planda tutan, yazılım standartlarına ve süreçlerine uygun ürünler geliştiren bilişim ve sağlık bilişimi firmaları dünya pazarlarına açılmakta, ülkemize döviz kazandırmakta ve bu çalışmada başarı öyküsü paylaşılan CorTTex gibi EHBYS ürünü olduğu gibi bu başarı öyküleri herkesi gururlandırmaktadır. (33)

Sonuç olarak bilişim sektöründe nitelikli insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla sağlık bilişimi alanında da nitelikli bilişim insan gücüne ihtiyaç söz konusudur. Bugün hastanelerimizde Sağlık Bakanlığı’nın Hastane Bilgi Sistemleri Çerçeve İlkelerine uygun yazılımlar kullanılmasına rağmen, veri girişlerinin doktor, hemşire ve diğer sağlık profesyonelleri tarafından yapılmaması nedeniyle bu sistemlerden istenilen verim elde edilememektedir. Veriler taşaron firma operatörleri tarafından girilmektedir. Sağlık personelinin bilgisayara bu kadar uzak duruşu ve ilgisizliğinin mutlaka bir nedeni vardır. Bizce bu neden bilhassa hekimlerin mevcut güç ve otoriteyi koruyamama endişesi, bilgisayarın ve hastane bilişim sistemlerinin hekimleri kontrol altına alacağı düşüncesi ve bu uygulamaların hekimlerin çıkarlarına ters düşmesidir. Ama bu nedenin ilgilerce tesbiti ve çözümü gerekmektedir.

Ülkemiz; sağlık bilişimine Dünya Bankası yoluyla borçlanarak, genel bütçeden ve döner sermayelerden harcamalar yapılarak çok fazla maliyete katlanılmasına ve son dört-beş yıldır çok gayret gösterilmesine rağmen arzu edilen amaca hala ulaşamamıştır. Sağlık bilişimi konusunda bilhassa Sağlık Bakanlığı hastanelerinde bilişim sistemlerinin ve personelinin dış kaynaktan temini politikası sisteme maliyet, iş verimi, veri güvenliği, deontoloji ve hasta bilgilerinin mahremiyeti açısından uygun düşmemektedir.

Sistemin yönetimi açısından da sorunlar vardır. 123 000’den fazla hekime sahip olan ülkemizde bilgisayar konusunda herhangi bir ders almamış, HBYS konusunda eğitilmemiş baş-

hekim yardımcısı hekimleri ve hastane müdür muavinlerini hastanelerde HBYS konusunda görevli kılmak bilinçsiz tüketicilerin oluşmasına ve işin amötörce yapılmasına neden olmaktadır. Sağlık bilişimi amötörlerin işi değil profesyonellerin işidir. Dünyanın en entellektüel sermayesi olan yazılımların hele hele hastane bilgi yönetim sistemleri uygulama yazılımlarının yönetilmesi ciddi bir iştir. Hastanelerin çoğunda bilgisayar mühendisliği kadrosunun ve elemanın da bulunmadığı ve hastanelerin profesyonel hastane yöneticileri tarafından yönetilmediği düşünülürse; uygulama yazılımlar ne kadar güçlü olurlarsa olsunlar başarı düzeyleri kullanıcıların ve yöneticilerin bilgi ve tecrübe düzeyleriyle sınırlı kalmaktadır. Maalesef uygulamada, bilgi teknolojileriyle ilgili ve mesleki olarak da hastane ve sağlık bilgi sistemleriyle ilgili dersleri ve bilgisayar destekli dersleri bilgisayar laboratuvarlarında 1984 yılından bu yana alan Hacettepe Üniversitesi Sağlık İdaresi Yüksekokulu ve onu takiben Ankara ve Marmara Üniversiteleri Sağlık Bilimleri Fakülteleri Sağlık Yönetimi Bölümleri vb 10’dan fazla lisans programı ve bir o kadar da yüksek lisans ve doktora programı mezunu binlerce profesyonel sağlık ve hastane yöneticisi işsiz gezerken, Sağlık Bakanlığı hastanelerinde hastane yönetimini bilhassa hastane müdürlüğü ve hastane müdür yardımcılığı pozisyonlarını imamlarla, gassallarla (ölü yıkayıcısı) ve Diyanet İşleri Başkanlığı’ndan memurlarla ve öğretmen, polis vb mesleklerden transfer edilen kişilerden doldurulması, bilim ile, kariyer ve liyakat, adalet ve hakkaniyet esaslarına ve bilgi çağına, e-devlet ve e-sağlık amaçlarıyla bağdaşmamaktadır.

Sağlık ve tıp bilişimi alanında bilhassa hastane bilgi yönetim sistemleri uygulamalarında ABD’lerinin 1960 ve 70’li yıllardaki seviyesine ulaşan uygulamaların artık tıbbi karar destek sistemleri, tıpta cerrahi eğitim ve planlama, tıp eğitimi, modelleme, anatomik görüntüleme ve tıbbi görüntü bütünleştirme, uzak cerrahi, eğitim simülasyonları, gibi sanal uygulamalara (34)



ve hastanın tüm vücut taramasını, anatomik eş-değerinin bilgisayar ortamında kaydedilmesini sağlayan holografik tıbbi elektronik gösterimi (Holmer) ve ameliyathaneleri tümüyle bilgi ortamına getirme, cerrahi işlemleri tamamen bütünleştirebilecek yeni kuşak cerrahi robotları konularına odaklaşmaları gerekmektedir.

#### Kaynaklar / Dipnotlar

[1] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, Cumhuriyet’in 44 Yılında Açan Bir Devrim Çiçeği, Hacettepe 40. Yıl Armağanı, Sirem Matbaacılık, Ankara, 2007, s.49

[2] <http://www.bilgiportal.com/v1/idx/17/210/IRC/makale/Bilgisayar-Tarihi.html>

[3] Köksal, Aydın, Yönetimde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Kimi Sorunlar, Elektrik Mühendisliği Bilişim Özel Sayısı, Ağustos-Eylül, Cilt:15, sayı:176-177, Elektrik Mühendisleri Odası, Ankara, 1971, s.3-4

[4] Olgaç, Cüneyt, Türkiye’de Elektronik Hesap Makinalarının Kapasite ve Kullanım Durumu Raporu, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları No:34, Ankara, 1968

[5] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.51

[6] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.51-57

[7] Köksal, Aydın, Bilişim Terimleri ve Öneriler Kılavuzu, TBD Yayınları, sayı:5, Ankara, 1978

[8] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.108

[9] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.110

[10] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.114-115

[11] Köksal, Aydın, Hacettepe

Yılları, a.g.e., s.113-115

[12] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.51,52

[13] Burrgs Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.70

[14] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.89,90

[15] Köksal, Aydın; Yarımağan, Ünal, "Hasta Bilgileri Sistemi", Uygulamalı Bilimlerde Sayısal Elektronik Hesap Makinalarının Kullanılması, Ulusal Sempozyum, İTÜ Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1972, s.245-287

[16] Köksal, Aydın, Hacettepe Yılları, a.g.e., s.90,91,92,93

[17] Köksal, Aydın, a.g.e., s.92-93

[18] Hacettepe Üniversitesi, Sağlık İdaresi Yüksekokulu, Ders Programı Kur Tanımları, Ankara, 1984

[19] <http://www.sid.hacettepe.edu.tr/>

[20] [http://www.health.ankara.edu.tr/?bil=bil\\_icerik&icerik\\_id=3&kat\\_id=12](http://www.health.ankara.edu.tr/?bil=bil_icerik&icerik_id=3&kat_id=12)

[21] <http://sbf.marmara.edu.tr/index.php?bolum=1>

[22] <http://sbf.baskent.edu.tr/sip.htm>

[23] <http://www2.yesevi.net/Anasayfa/AkademikProgramlar/SaglikKurumlarıİşletmeciliğiYL/DersKurTanımları/tabid/154/Default.aspx>

[24] <http://www.sbe.gazi.edu.tr/main.php?action=tr/bolumler/yukseklisans.htm>

[25] <http://sbe.atilim.edu.tr/turkce/programlardersler.htm>

[26] Özşarı, Haluk, Sağlık Projeleri ve Sağlık Enformasyon Sistemleri Çalışmaları Hakkında Genel Bilgi Notu, Modern Hastane Yönetimi / Cilt 2 / Sayı 6 / Ağustos-Eylül 1998 / Sayfa 15

[27] <http://www.spgk.saglik.gov.tr>

[28] <http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/giris.htm>

[29] <http://www.saglik.gov.tr/TR/Default.aspx?F6E10F8892433CFFAAAF6AA849816B2EF4376734BED947CDE>

[30] <http://www.turkmiya.org/>

[31] <http://www.dpt.gov.tr/Portal.aspx?PortalRef=3>

[32] Ak, Bilal, "CMMM ve Hastane Bilgi Yönetim Sistemlerini Etkileyecek Yeni Yaklaşımlar", Tıp Bilişimi IV Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi "07,15-18 Kasım, Susesi Hotel, Belek-Antalya, 2007, 4 ve 6. slaytlar

[33] Tepe International Sağlık Bilgi Sistemleri A.Ş. Dokümanları, Ankara, 2009

[34] Baykal, Nazife, "Değişen Dünya, Tıp ve Teknoloji", Sağlık ve Bilişim Haber Dergisi, Sayı:8, <http://212.174.57.218/cgi-bin/intsite.exe?SYF=Detay&hb=1197>

## Harmonizing Higher Education: “Standard” Perspectives in Support of The Bologna Process

**Simone Ravaioli**

Kion Spa, Bologna Italy

s.ravaioli@kion.it

**Abstract:** This paper will put into perspective how standardization efforts can help solve the challenging interoperability problems paving the road toward the harmonization of Higher Education at international level. It will focus on providing a context for understanding international standardization activities such as identify the standard-making bodies and describe the life-cycle of standards. It will also expand on issues such as the critical “adoption dilemma” as well as key success factors like “bridging the gap” between standardization authorities and the implementation community. In conclusion it will showcase real ongoing projects and their expected impact on Bologna Process while providing references for further investigation and opportunities for direct involvement.

**Keywords:** Bologna Process, European Higher Education Area, Standards, Europass, Standardization Authorities, Implementation Communities, Mlo (Metadata Learning Opportunity), Elm (European Learners Mobility), Transparency, Interoperability

### 1. One Framework, One Aim

The Bologna Process [1] is an ongoing process of integration and harmonization of Higher Education systems within Europe. It is arguably the most important and wide ranging reform of Higher Education facing Universities today. Its conceptual framework and action lines have the ultimate objective of establishing a “European Higher Education Area” (EHEA) [2], where academic staff and students could move with ease and have quick fair recognition of their qualifications and competences.

The commitment by 40 countries to reform their Higher Education systems in order to converge toward the harmonization of academic degrees and quality assurance practices is a challenging task, not only for universities, but also for several international organizations, including the Council of Europe.

### 2. The Case

Harmonization of Higher Education relies on a supporting context which is built on critical dimensions such as Transparency and Interoperability.

The ECTS [3] and the EUROPASS [4] transparency documents define standard information structures (at a policy, non-technical level) for the description, exchange and comparison of several types of learner and learning opportunities related information (including course catalogue, study program and transcript of records information).

Technical standards accommodating specified structures are required in order to allow Europass information exchange through European-wide interoperating information systems (parts of which will be managed at national level in the different stakeholder countries, while others administered at Community level).

The lack of interoperable tools impedes the reuse of data in existing learning management systems. Brokers for learning and employment opportunities exploration need to be based on standard course and study programs descriptions, referenced by individual learner transcripts. The intervention of a standard for course descriptions should:

1. Enable the technical mapping of course and other learning opportunities related information, accommodated into the ECTS and Europass transparency documents, to an interoperability specification.
2. Contribute to the consolidation and European-wide adoption of electronic transparency documents.
3. Support the development of information systems for the implementation of the Bologna Process, at institutional, national and European levels.
4. Support learner mobility and quality assurance in the European educational setting.
5. Support the wider availability of brokerage services across the EU.
6. Enable data consistency and facilitate data quality management.

### 3 Standards: Problem Solvers

To understand standardization in general, it is necessary to first share the 3 contributing actors of this landscape and their characteristics.

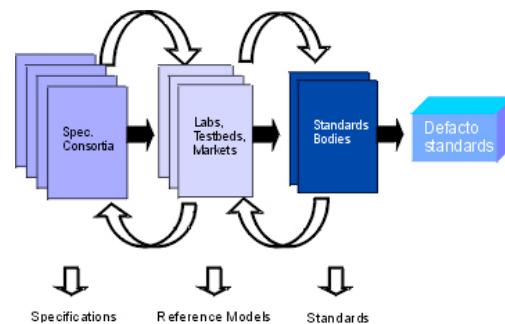
1. **Formal Standards:** Long development time, Focus on conformance, restricted membership, Complex governance, requires endorsement. (e.g. ISO, CEN) -the "aristocracy"
2. **Consortium Specifications:** Medium development time, Focus on adoption, Restricted membership, Commercial-style governance, Requires money. (e.g. IMS, OASIS). - The "merchants"
3. **Community Specifications:** Short development time, Focus on interoperability, Open membership, Lightweight gover-

nance, Requires geekiness. (e.g. OpenID, microformats) -the "peasants"

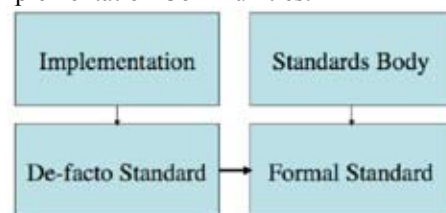
The standardization activities eventually produce one of three types of standards:

1. **Anticipatory:** Potential for new implementations if enabled by a common spec (HTML, Bluetooth)
2. **Validation:** One or more implementations exist, but are not recognized by governments (ISO OOXML)
3. **Harmonization:** Multiple specifications exist, but have enough commonality to be standardized (MLO-AD, W3C Widgets)
4. **The development approach could follow 2 base models:** Traditional and Implementation-driven.

The traditional approach is a sequential review process involving Consortia, Labs, and Standard Bodies which produce Specifications, Reference Models and Standards, respectively.



The **Implementation-Driven approach** relies on the synergies created by the collaboration between the Standardization Bodies and the Implementation Communities.



### 4 Dilemmas & Gaps

"Standards come through adoption"[5], everything else is mere specification. This statement is at the core of the so-called "adoption dilemma". Simply put, any standardization activity has the ultimate goal of producing specifications that get adopted in the market. Historically this is due to the disconnect between Standardization Authorities and Implementation Communities - such awareness gap between end-users the standard-making bodies suggests that "there has been a failure to recognize fully the priorities of end-users and that this might explain in part the limited adoption of standards and specifications in education"[6]

In an effort to "bridge the gap", the recent collaboration experience between CEN [7](European Committee for Standardization) and RS3G [8] (Rome Student Systems and Standards Group) set a precedent in the pursuing a new approach to standards-making. CEN WSLT Workshop Learning Technologies) has contributed to the effective development and use of relevant and appropriate standards for learning technologies for Europe since it's conception in 1999, while RS3G is a self-established group of software implementers and stakeholders in the European Higher Education domain which is focused on contributing to the definition and adoption of electronic standards for the exchange of student data.

The CEN WSLT is approaching the Standards issue from a Top-Down perspective, while the RS3G is taking on a Bottom-Up investigation. If the CEN is concerned with high level, abstract models, leading to a new European specification for exchanging HE data, the Vendor group is more focused on the concrete implementations of solutions. The two different approaches are complementary, or at least put into relation with each other - if it is true that "standards comes through adoption and everything else is mere specification" then through this syn-

ergy it is possible to help bridging the gap between specification and standard. In practical sense, RS3G feeds to CEN the business cases needing "standardization", provides a pool of domain experts and the market perspectives, as well as scouting opportunities for early adoption. In turn, CEN models the requirements and inputs into specifications this feedback mechanism ultimately optimizes the standard life-cycle by both decreasing the time-to-market of a standard and by greatly enhancing the adoption rate of the specification.

### 5. Getting Real: MLO and ELM

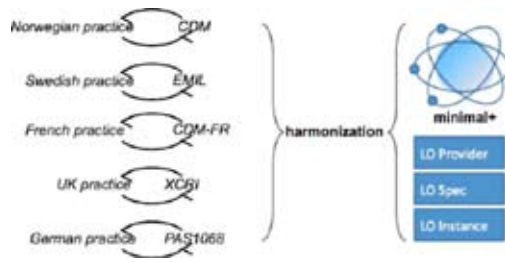
The collaboration between Standardization Authorities (CEN) and the Implementation community (RS3G) produced its first results in two projects: MLO-AD [9](Metadata for Learning Opportunity-Advertising) and ELM [10](European Learner Mobility)

**MLO-Advertising (MLO-AD)** is a standard addressing metadata sufficient for advertising a learning opportunity.

The goal of MLO-AD is to provide information about a learning opportunity, to enable the learner to make a decision if there is a need for more information about the learning opportunity, and where to find that information.

MLO-AD is a lightweight standard that fits well with existing business processes and technologies. The MLO-AD standard facilitates semantic technologies and web architectures to support several mechanisms for exchange of information and aggregation of information by third party service suppliers. The standard is compliant with the ECTS requirement.

MLO-AD is a good example of "Harmonization"-type of standard, as it built on existing specification for describing course data.



**European Learner Mobility (ELM)** objective is the provision of guidelines on a data model for the expression and exchange of European Learner Mobility information, as defined by the European Transparency instruments. The results of the proposed work will contribute to the effort towards interoperable European-wide IT systems that manage and exchange EUROPASS related information.

The rationale behind this initiative finds its roots in Lisbon meeting in March 2000, where the European Council set the i2010 goal for the European Union to "become the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion". [11]

Making this happen will mean establishing strong links between the development of the European Higher Education Area (the "Bologna process") and the enhanced European cooperation in Vocational Education and Training (the "Copenhagen process") [12]. As part of the Lisbon mandate, the Commission has taken initiatives to establish synergies between both processes for the design of national frameworks of qualifications and an overarching European Qualifications Framework (EQF) [13] for Lifelong Learning, taking into account the work done in the Bologna and Copenhagen contexts.

The proposed project's results will

- Contribute to the consolidation and European-wide adoption of electronic transparency documents.

- Support the development of information systems for the implementation of the Bologna process, at institutional, national and European levels.
- Support learner mobility and quality assurance in the European educational setting.
- Support the wider availability of brokerage services across the EU.
- Enable data consistency and facilitate data quality management.

This activity will build upon existing structures and the extensive application profiling experience of transparency documents in European countries such as the UK, France, Italy, Germany (Europass Diploma Supplement application profiling) and Norway (ECTS application profiling).

Existing specifications will be used as the basis of this activity. A close collaboration channel with the CEN WSLT (Workshop for Learning Technologies) Metadata for Learning Opportunities (MLO) group will be established, given that a large subset of mobility information is related to the description and referencing of learning opportunities and that there is a specific focus of the MLO project on the Europass modeling.

## 7. Takeaways

- **Risk** - Failure is not necessarily failure, unless we have to pretend it's really a success
- **Business models** - Actually talk to stakeholders and investors
- **Marketing** - Standards don't implement themselves
- **Community** - Standards depend on people and commitment
- **Iterative development process** with real testing

## References

- [1] "Bologna Process" (BP) <http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/>
- [2] European Higher Education Area (EHEA) [http://en.wikipedia.org/wiki/European\\_Higher\\_Education\\_Area](http://en.wikipedia.org/wiki/European_Higher_Education_Area)
- [3] European Credit Transfer System (ECTS) [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc48\\_en.htm#doc1](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc48_en.htm#doc1)
- [4] EUROPASS <http://europass.cedefop.europa.eu/>
- [5] D. Moldoff, Academy One (RS3G workshop, Nov.9th 2007)
- [6] Roadmap to Interoperability for Education in Europe: The LIFE Report, EUN, December 2006
- [7] European Committee for Standardization (CEN) <http://www.cen.eu/cenorm/homepage.htm>

[8] Rome Student Systems and Standards Group (RS3G) <http://wiki.teria.no/confluence/display/RS3G/Home+of+RS3G>

[9] Metadata for Learning Opportunities (MLO-AD) <http://wiki.teria.no/confluence/display/RS3G/Home+of+RS3G>

[10] European Learner Mobility (ELM) <http://wiki.teria.no/confluence/display/European-LearnerMobility/European+Learner+Mobility>

[11] Lisbon Convention, March 23-24 2000 [http://www.europarl.europa.eu/summits/lisi\\_en.htm](http://www.europarl.europa.eu/summits/lisi_en.htm)

[12] "Copenhagen Process" [http://ec.europa.eu/education/policies/2010/vocational\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/policies/2010/vocational_en.html)

[13] European Qualification Framework (EQF) [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44_en.htm)

## Data Warehousing and Data Mining as Tools to Support Quality Assurance Systems at Universities and Higher Education Institutions

Alessandro Furlati, Simone Ravaoli

Kion Spa ,Bologna Italy

a.furlati@kion.it, s.ravaoli@kion.it

**Abstract:** Quality Assurance systems are widely used by all major European Universities and are becoming a key competing factor among Universities. Integrated Information systems provide a huge amount of data that must be properly analyzed in order to support a Quality Assurance system.

This paper will put a special focus on integrated ICT systems based on reliable Data Warehousing and Data Mining procedures. Some areas of monitoring and improvement will be analyzed. Examples on the use of a Data Warehousing system as both a decision-supporting tool for QA strategy and as a reporting tool for all stakeholders will be provided.

**Keywords:** Quality assurance, University Information System, Student Management System, Data Ware house, Data Mining

### 1. Introduction

In 2007, The European Network for Quality Assurance has published a set of standards, procedures and guidelines, European Standards and Guidelines (ESG), to be followed by all European Universities [1].

Quality Assurance (QA) has since become a key issue within Universities, by covering not only research and teaching but also all internal processes needed to ensure that students receive an effective education. Furthermore, the purpose of any QA system is to provide ground for continuous improvement and, as such, does require a collection and subsequent processing of reliable data in order to provide meaningful snapshots of the situation. Information and Communications Technology (ICT) and, more specifically, software applications covering all academic processes, are highly beneficial at supporting the QA system. Moreover, Data Warehousing (DW) and Data Mining (DM) procedures can provide meaningful information on all aspects of QA.

The purpose of this paper is to show the effectiveness of DW and DM at supporting QA systems for Italian Universities. While the reality of Turkish Universities might be different, we feel that some of the concepts could either apply or offer some stimuli for further consideration.

### 2. Campus Management Tools

In the last years Kion Spa [2] has developed different ICT tools in order to support and control the implementation of the Bologna Process action lines. These includes procedures that manage the academic programs and the regulations established by the ministerial decrees and the European Credit Transfer System (ECTS) requirements which, in turn, support the processes of course-planning including the approval, monitoring and periodic review of programs goals and requirements. Such procedures support the management of the courses (including definition of learning programs, schedules of classes end exams, etc.), the registration of data on the academic staff and their scientific research publications, and handle data on students' registrations, academic careers and employment of graduates.

Some of the problems encountered when monitoring and reporting processes and outcomes in a HEI are typically related to difficulties at collecting reliable and certifiable data and to the existence of fragmented data sources distributed among different subsystems. To overcome these problems any Higher Education Institutions (HEI) needs the support of an Integrated Information System (IIS) and of a Data Warehouse (DW) that extracts data directly from the IIS, which contains updated and reliable information about study programs, syllabi, instructors, resources, students and graduates.

Part of the above listed information can be mined (i.e. analyzed), reorganized and reviewed through web based procedures aimed at sustaining both internal QA (programming, monitoring and self assessment) and external QA (evaluation by peers and external agencies). Tools must be tailored to the need of the specific QA model adopted.

Within the wider QA framework spectrum, this paper will put a special focus on the use of a data warehousing systems as a decision-supporting tool for QA strategy and as a tool to report quality outcomes providing information to stakeholders.

### 3. Data Warehouse in HEI

Here are some definitions about data warehouse systems and procedures.

Business Intelligence (BI) refers to the processes that allow an organization to access the data produced by its information systems (as well as other sources) in order to analyze them and share the results within the organization to support strategic decisions.

While information systems, also known as “operational” or “transactional”, typically function to insert or update data, the objective of BI is to extract from this “raw data” information which

may be hidden otherwise. The more complex the information an organization produces, the more pressing the need to organize it in a structured and accessible way to support its strategic choices and decision-making processes.

A data warehouse (DW) is defined as a software solution through which data is extracted from an organization’s information systems without interfering with its transactions. This data is then loaded into a smaller database (Data Mart), where it is transformed and put into relation to facilitate the exploration and analysis of the information it contains.

The term Data Mining (DM) is defined in literature as “knowledge discovery” in a database. Data Mining is the non-obvious extraction of potentially useful information, which exists in implicit, not-manifest form in the data.

Data warehousing (DW) and Data mining (DM) systems oriented to system governance, unlike other decision-support systems (DSS), are characterized by a superior ease of access and consultation than traditional databases. These tools do not require any programming skills to use them, since the majority of the queries is typically pre-set, and the access to information is rendered in visual mode (Windows-like) via web (intranet or internet) for a wide number of user.

The benefits of a DW and DM system are the essentially the following:

- Freestanding – no interference with the transactional activity of legacy information systems.
- Integration – information is presented in aggregated mode, reconciling potential inconsistencies, existing throughout the legacy information systems.
- Ease of use – no programming knowledge is required.

- Distributed access – visual access to information (via web) can be granted to multiple users through controlled profiles at different level of the organization.

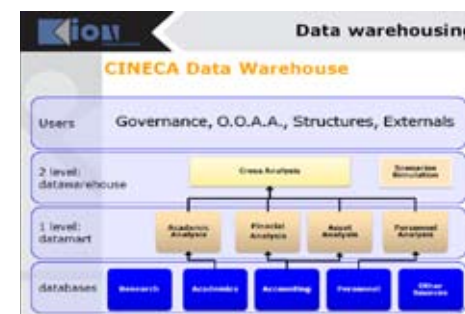
### 4. KION Data Warehouse Features

The KION Data Warehouse is an innovative suite of information-statistics systems conceived to strengthen and improve the management and control of universities through the monitoring and evaluation of costs, performances and results of the activities performed.

The solution is composed of four Analysis Modules (Data Marts) that are integrated with each other and adaptable to the individual situations, which take advantage of correct and certified data coming from a common repository. Each module is composed of a set of complex indicators which describe and monitor a specific area of university management. The four modules are:

- Student careers and academics
- Personnel’s careers and salaries
- Financial-economics
- Research.

On top of these four Data Marts, KION offers a transversal DW which allows to perform cross-analysis on the information residing in the 3 underlying systems.



The system’s performance has been recently enhanced with the introduction of a powerful

system of “what-if” simulations capable of predicting future scenarios in order to support universities in the complex management of their structures.

### 5. Data Warehouse HEI Stakeholders

The DW system can be configured through flexible authorization rights and level of details granting controlled access to each of the areas.

The spectrum of user profiles is wide. Following are some examples of possible usage scenarios in the student career’s and academic areas:

- Main university governance bodies: the decision-makers are certainly interested to access aggregated information directly and immediately upon request (on-demand), without depending on third parties and having to wait for the results of the inspection to be made available.
- Faculty and Department bodies: the tool allows to optimize the “Programs of Studies Offering” based on updated information
- Program of Studies Officers: monitor the educational paths and student careers leading to the finding of critical cases – or cases of excellence alike – at individual student level.

The QA Evaluation Bodies heavily rely on the support of the DW system in the evaluation and reporting activities; the tool allows performing cross-system analysis by putting into relations data from different areas (personnel, accounting, student offices, research, assets, etc.) and setting performance indicators to monitor trends. Example of such indicators are: number of credits released by teacher, personnel cost composition, cost by program of study, research publications by structure, self-financing capacity by structure, relationship between cost and incomes by structure or area, number of exams by student, marks distribution, etc

The results of the data analysis are then organized into custom reports (quantitative and qualitative) which integrate and document the Quality Assurance process. Such reports can be published in a form readily accessible to the public in order to provide reliable and transparent information to the stakeholders and to the internal and external auditors of the reports.

The reliability of the information is ensured by the DW support which extracts the raw data from the legacy information system.

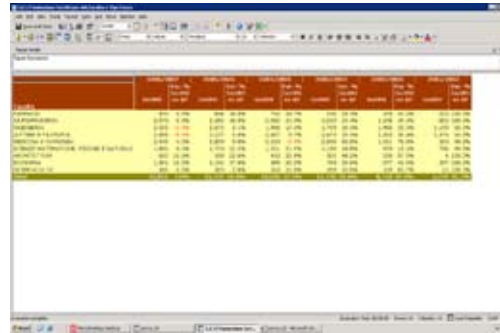
Transparency of the information has become a fundamental need and represents a standard in the QA practices shared at European level. In this respect, the web is possibly the most effective mean of communication (yet not the only one used), which will likely become the “de facto” standard in reporting quality outcomes in form of key findings, conclusions and recommendations.

## 6. Some QA Report Samples

Three examples were drawn from a specific academic field; for each case, the defined objectives and related indicators are reported and visualized by the real software application (screenshot).

In the first one, analysis criteria focus on enrolments, to see some important dimensions of the incoming student’s population. From a strategic point of view, the QA objectives chosen by university management are:

- To increase registrations to all courses (both 1 and 2 level degrees) by 10,5 % in 2007-2008 from a base of 13535 students in 2004-2005



Department	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008
Department A	1200	1300	1400	1500
Department B	800	900	1000	1100
Department C	600	700	800	900
Department D	400	500	600	700

The second example is focused on the career’s progresses, measured by the number of credits gained from students across academic years.

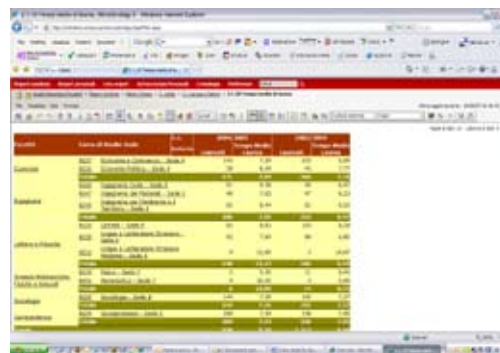
- Increasing the average credits gained year over year means to reduce the entire studying period length (thereby benefiting students) and to get more financial resources from the Ministry.



Year	Average Credits	Number of Students
2004-2005	12.5	13535
2005-2006	13.2	14000
2006-2007	14.0	14500
2007-2008	14.8	15000

In the third example the indicator suggested is the number of “regular graduates” (which means “on time” with respect to the intended academic length of the course) in relationship with the numbers of new enrolments.

By monitoring this data the QA system evaluates the efficiency of the learning program and the competence level of graduates



Department	Total Enrolments	Regular Graduates
Department A	1200	1100
Department B	800	750
Department C	600	550
Department D	400	350

## 7. Decision-Making

Following is an example of a cross-analysis report that connects together data from the Academic activities module and the financial module. The report compares the departments from a cost-by-student and cost-by-graduate perspectives (only teaching and researching staff cost are taken into account).



Department	Cost by Student	Cost by Graduate
Department A	15000	12000
Department B	10000	8000
Department C	8000	6000
Department D	6000	4000

## 8. Challenges and Improvements

The experience has shown that the monitoring process of a QA system is heavily dependant on the relevance of the indicators selected to assess the strategy toward a particular objective. Setting the right indicators is closely linked with the objectives the HEI wants to achieve in order to trace the path to a successful implementation of QA strategy.

The DW is a decision-support tool, NOT a strategy; mastering the objective-definition process is the most critical step in the whole approach.

A further level of integration in the QA strategy could be achieved by linking the tools to the strategy, that is coupling the DW reports with a Balanced Score Card (BSC), where the DW fuels the data and the BSC provides the indicators.

Another issue to be mastered is the minimization of all the factors related to data cleanliness—which is directly linked to the ultimate reliability of it; while this is a minor issue, it is also one of the hardest to prevent.

## References

[1] ESG Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area ENQA, 2nd edition (2007) [www.enqa.eu](http://www.enqa.eu)

[2] KION SpA, based in Bologna, Italy, is the leading Italian company in the field of Student Management Systems (SMS) with more than 75% market share. Kion Spa in 2008 has opened a subsidiary in Turkey, Kion already active in the market with a scheduling and monitoring system ( U-GOV UP) and a Student Management System (U-GOV SMS)

[www.kion.it](http://www.kion.it)  
[www.kion.com.tr](http://www.kion.com.tr)

## Improving Scientific Research in Higher Education Institutions: a Process Management Experience in Italian Universities

**Fabrizio Luglio, Nicola Bertazzoni**

CINECA, Interuniversity Consortium Bologna, Italy  
f.luglio@cineca.it, n.bertazzoni@cineca.it

**Abstract:** Scientific Research is one of the core pillars on which Higher Education Institutions are built and operate; its effective governance is a mission-critical task and an ever-important competitive factor for Universities today. The aim of this paper is to share the experience of Italian Universities in managing Research processes, through a supporting software system developed by CINECA, the leading Italian interuniversity consortium, called U-GOV Research; a system that supports the structured management of the projects life-cycle, by collecting, storing, publishing, and evaluating the internal scientific research production of a University.

**Key Words:** Information Systems, Applications, University, Administration, Research, Projects, Publications, Assessment, Management.

### 1. CINECA at a Glance

CINECA was founded in 1969 as an Inter-university Consortium and has become the largest high performance computing center in Italy and among the most important worldwide.

Over time it has expanded its range of activities to support Higher Education Institutions and the Italian Ministry of University and Research in all key sectors of Information and Communication Technology.

CINECA's aims are the following:

- to support the research activities of the scientific community through supercomputing and applications
- to develop information systems and services for Higher Education Institutions
- to act as the information technologies outsourcer of the Italian Ministry of University and Research

- to enable the public administration and business companies to achieve real benefits with activity of technology transfer and specially designed products and services.

### 2. CINECA and Higher Education

Higher Education Institutions (HEI) have unique organizational models and core processes compared to other business realities. Therefore CINECA is focused on developing information systems to support the specific HEI needs, instead of re-engineering ERP systems developed for other markets. It provides as well a wide service offer, including hosting, networks, communication systems, portals and many others.

CINECA, as a consortium of universities, can leverage the domain expertise guaranteed by its members to better understand the needs of the market and serve it accordingly. Its long experience in academia allows CINECA to offer effective solutions, oriented to the governance as well as to the day-to-day management; thus promoting the mutual transfer of knowledge to improve service quality.



Since the 1990's CINECA has supported Italian universities developing applications for the management of the main administrative areas:

- HR/Personnel Management
- Accounting Management
- Student management system
- University Datawarehouse and Dashboard.
- Research Management.

With the U-GOV Project, in 2005 CINECA has set in motion a new integrated information system for universities, U-GOV, which channels into a single systemic vision the CINECA software solutions so far offered.

All these activities prove CINECA's significant commitment to Higher Education. CINECA is investing roughly 20% of its overall revenues in the HE systems research and development.

### 3. Research Management in The Italian Universities: Vision and Development Guidelines

It is generally accepted that the core processes of Universities are two:

- Teaching
- Researching.

The "Teaching" process (the knowledge transfer to students) is probably the most obvious and important mission these organizations have to fulfill.

For this reason Italian Universities have always been focused on improving their knowledge base (hiring the best teachers) and developing better processes and services in order to increase the knowledge transfer to students.

On the other hand, the "Research" process hasn't been managed as carefully as the "teaching" process, since it hasn't usually been considered the "core" of these institutions.

However, every Italian HE Institution now understands that the Research process should be managed as carefully as the Teaching process.

Experience and close collaboration in the university world has permitted CINECA to identify and understand the lines of development that are guiding the management of research activities and processes in universities.

These are:

#### a) Project lifecycle: from definition to accounting

Italian Universities manage different kind of research projects: they may differ for origin of funding and for the specifications that regulate them. Despite this, universities need to manage all projects underway within a standard process which identifies various common operative phases, regardless of the nature of the financing body, identifying the convergences and synergies between the processes of development. To achieve this CINECA aims to offer universities the control of the entire life cycle of research and a single information base for optimizing the management of funds.

#### b) Management and assessment of scientific publications

Identifying the excellence developed internally and improving the quality of scientific publications has become one of the main needs of universities. The objective is thus to provide systems for collecting and cataloguing all the internal scientific publications and coordinating the assessment processes.

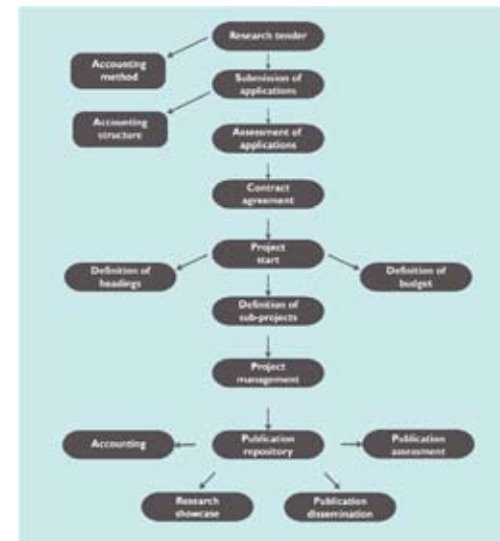
#### c) Publications and skills showcase: dissemination of research results

One of the institutional missions of the university is to develop internal skills and resulting publications making this heritage available in the local territory and within the local and national economic system. Accordingly, Universities have realized the importance of opening

their research system and distributing their experience to the local area and companies.

Today, in The Italian HE world, excellence in research is an important factor for securing finances not only from government sources but also from alternative sources, like companies, the Public Administration, the European Community, and other bodies.

A university must thus distribute and make available its patrimony of skills and resources in an accessible form that can be exploited by interested organizations.



This image shows University Research Processes

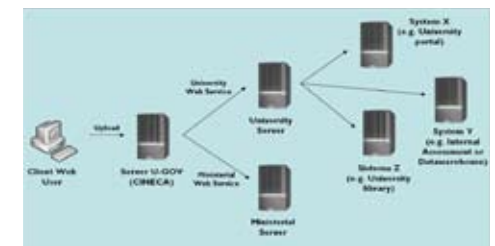
#### d) Integration between the national dimension and the university

In Italy the management of publications requires a high level of integration between national repository systems and the university applications to ensure the streamlining of the processes and lightening of workloads for the teachers and administrative offices involved.

Similarly the assessment criteria for the scientific publications must comply with two separate typologies: the criteria defined on a national

level by the assigned bodies and the qualitative objectives defined locally by each individual university. In Italy for example, there is a national organization created by the Ministry of University and Research whose mission is to develop a national assessment of scientific publication in order to find, evaluate and support the best universities and research groups.

Finally, in order to quicken and simplify the requested project's data exchange, Italian Universities need a close integration with the Italian ministerial system and web site for national projects and with the European Community web sites and systems for European projects.



This image shows data exchange and dissemination processes

#### e) Integration with information and processes in other internal administrative areas

Research is certainly an area that transversally involves the activities of the entire university. The specific processes of this area integrate a stream of information arriving from the other main administrative areas, like accounting (for example for the financing aspects) and human resources (for example for information on teachers and researchers). In this respect ad hoc solutions to cover individual functional areas are proving to be inadequate to satisfy the new requirements that the university has to satisfy.

It is necessary to share and integrate the processes of development/assessment and the information relevant to projects, finished goods, and the bodies involved.

#### **f) Management and Governance in a single system**

CINECA aims to offer not only instruments to best support the management of the research processes, but also systems with a more marked orientation towards governance, permitting universities to define policies to stimulate the high quality of the results and organize strategic development programs.

#### **4. U-GOV Research: Benefits for Italian Institutions**

In 2006 CINECA started the development of a new system for the management of the research activities. This system, called U-GOV Research, was born as part of a wider integrated system, U-GOV.

Collaboration was promoted from the beginning with some Italian Universities which provided an important contribution of the skills and professional capacities they had available.

The responses of U-GOV Research to the complexity and scale that characterizes the research area today are articulated in the following points:

##### **a) Project lifecycle: from definition to accounting**

U-GOV Research offers important characteristics and functionality for project management: organizational structuring decoupled from financial management, cost budget and cost headings that can be implemented in relation to the characteristics of the project, support for a more detailed internal control, reporting structures on the basis of the requests of the financing body.

##### **b) Management and assessment of scientific publications**

With U-GOV Research each university can file and consult all the research publications. In addition the university can manage the assessment

process, fixing and configuring assessment criteria for each publication type, and can apply an automatic assessment to speed up the identification of higher quality, also allowing the use of nationally recognized indicators (for example the “impact factor” of journals). It is also possible to create the assessment sessions assigning the publications to assessors and managing the feedback. At the end of the process the system provides statistics and rankings.

U-GOV Research provides teachers and researchers with a unique entry point from where they can manage their scientific publications and their relationships with the university and the Ministry.

##### **c) Publications and skills showcase: disseminate the research results**

CINECA develops this process through the implementation of the tracing of all internal activities, instruments, resources, and skills and encouraging openness and distribution of figures and information for the publication of and assessment of excellence.

##### **d) Integration between the national dimension and the university**

To achieve this CINECA offer a high level of integration between the Italian national repository systems and the University publications repository, ensuring close synergy, streamlined processes, and lightening the workload on teachers and the administrative offices involved.

Meanwhile, the CINECA application offers integration with the ministerial web site for national projects' data exchange.

U-GOV enhance the work of teachers and researchers simplifying the access procedures to finances, providing project heads with information, including accounting updated in real time and improving the management of the available resources. It offers support for the management of the resource supply procedure

and cost-items budget change process. The openness and integration of the system also facilitates the coordination of projects developed in partnership with other organizations.

##### **e) Integration with information and processes in other administrative areas**

The transverse integration in U-GOV of the data from the different functional areas is the essential basis for implementing control instruments or improving the integration of offices (for example with the sharing of the university's organizational structure and the data for the teachers and researchers).

#### **f) Management and Governance in a single system**

CINECA offers Business Intelligence and BPM/Dashboard applications integrated with the research information system in order to get the broad vision on the processes and to control results.

This is possible thanks to dynamic monitoring, constantly updated for the state of advance of each individual project and the use of financial resources, personnel, instruments, and skills involved in this activity within the university.

#### **5. U-GOV Research: Modules and Functions**

U-GOV Research is currently composed of three modules described in the following sections.

##### **1) Publications Repository and Assessment**

The Research Catalogue and Assessment module was one of the first U-GOV modules ever released.

This module makes it possible to file and consult all the research publications and to manage the assessment processes.

##### *Repository of scientific publications*

To facilitate the creation of a repository, the module includes the option to automatically

load all the publications inserted by teachers or other university staff into international archives. In this complex initial phase an ad-hoc application simplifies the identification and possible elimination of duplicates. The same duplicate recognition functionality can be activated by users during the insertion of new research products.

The personalization of the functions, cataloguing rules, and attributes do not require intervention on the program source code. These are defined and configured during the set-up phase ensuring the university maximum flexibility and speeding up issue times.

Created within the architecture of the U-GOV system, this module can combine data from other functional areas (Accounts, Resources, Human Resources, etc.) for example acknowledging the research authors (teachers, researchers, etc.) belonging to the university, giving their legal status and thus the faculty, department, and scientific sector to which they belong. At the same time the close integration permits analyses cross referencing the information in the publications repository with financial, economic, and organizational data.

Through the use of web services the Publication Repository and Assessment module of U-GOV integrates with the existing applications and in particular with the university's institutional portal. All this permits the university to fully exploit the potential of the U-GOV system, displaying the data and functionality to distribute access, consultation, and use.

The integration with the Italian ministerial web site permits the Publications Repository to automatically maintain synchronization of data on the ministerial web site. The university lecturers thus manage the archive of their publications using U-GOV as a single interface: through U-GOV they can use the entered data both for ministerial purposes and within the university.

### Assessment of scientific publications

The Publication Repository and Assessment module quickly and efficiently manages the assessment of the publications in the repository. The module permits the configuration of the assessment session depending on the needs of the university.

The division of work is simplified by an interface that makes it possible to create publication categories or authors and to assign them to different assessors. The university establishes the assessment criteria for each publication type.

Multiple types of assessment can be expressed for a single publication and for each type there can be multiple individual assessments from different assessors. It is also possible to automate an initial phase of assessment on specific publication types, reducing the intervention of assessors only to necessary cases.

The application permits assessors to express themselves through a predefined range of judgment, to indicate classification anomalies, duplications, or errors identified during assessment. To monitor the development of activity the governing bodies, assessors, and Research Office can display the statistics for the state of advance of work at any time.

The final assessment foresees a summary judgment, which can be indicated manually or calculated automatically through predefined rules. Final statistics and reports are available on the concluded sessions and the judgments expressed. If the university considers it necessary the system also permits the activation of a function for the management of appeals from the assessed subjects.

The classification of the publications used by the assessment system is independent of that applied within the catalogue. This characteristic makes both cataloguing and assessment simpler and more flexible. In the assessment

phase it is possible to reorganize the publications in ad hoc categories on the basis of the criteria chosen by the university, without this subdivision influencing the existing catalogue classification.

In the future CINECA plans to extend the assessment functions to permit the use of the same application logic also for the assessment of other “entities”, always within the research area, like for example projects, resources, and structures.

### 2) Project Management

The functionality of the Project Management module extends far outside the context of research, raising this module to the status of a transverse element operating across the entire U-GOV system.

The module makes it possible to monitor all research projects active in the university from an operative and financial perspective. From the university’s point of view the Project Management module provides the instruments for the control and coordination of all active research projects, regardless of whether these are financed with internal or external funds. These can be monitored as part of the management of resources like personnel, equipment, and logistics. At the same time Project Management also represents an instrument of integration and connection between the organization of project activity, requests for resources that initiate management cycles, and the financial aspects of the project referring both to the organizational units and to the cost centers of management accounting.

To enable the management of all project types that can be implemented in Italian universities, further requirements are added to these, deriving from the teaching world (for example for teaching projects financed by the European Social Fund) or from the world of human resources (for example for the management of training proj-

ects for internal university staff). Consequently the original design of a set of Project Management functions within the research sphere was modified promoting Project Management to a module in itself, interacting transversally with all the other U-GOV modules.

From the perspective of the financial management of a project, Project Management simplifies the correspondence between the cost items derived from an Italian national tender and the accounting in the financial statements of the body that manages the finances. At the time of creation of the project derived from an Italian national tender, Project Management has an automatic import system for the project data (cost items, budget, resources, deadlines, purchase of materials, etc.) directly from the ministerial web site. The university can add additional information of their interest to this data, like for example a more detailed description of the cost items to permit a more detailed understanding of the project costs.

From the point of view of lecturers and researchers the system offers support in the various steps in the realization of the project: From the purchase, enrolling and organization of the necessary resources to the compilation of cost statements and financial reports, to the estimate of the work in progress, and the production of reports for the control bodies. The close integration between the operative and financial data makes it possible to extract the accounting data for an expense at the end of every research project and the communication of the project balance to the financing body.

### 3) Research Resources Management

Research Resources makes it possible to bring together, organize, and consult all the information relative to the research activity conducted within the university. The module gathers and manages information regarding:

- The research structures.

- The groups, teachers, researchers, and other personnel involved in the research activity.
- The research projects and activities conducted, with all the data relevant to the disciplinary aspects, scheduling, resources utilized, costs, and logistics.
- The laboratories and equipment useful for the development of the projects.
- The scientific skills developed.

The information patrimony managed by Research Resources is designed as a base for initiating processes of governance of university research. Using this centralized archive the university can establish at any time the state of advance of projects, down to the detail of the entities (finances and resources) involved in individual projects. The integration and cross referenced analysis of the information collected (also originating from the other applications of U-GOV) enable the definition of a complete overview of scientific activity from different analytic perspectives: On a university level, by structure, by individual lecturer and researcher.

As already stated, one of the main objectives of the university is the exploitation of internal scientific skills, raising the profile of the best scientific production. In response, Research Resources facilitates the definition of a “shop window” of know-how, resources, and research activities to promote contact and collaboration with local companies and organizations, simplifying the work of the ILO’s (Industrial Liaison Office). Through web services the Research Resources data can be exported in real time to the institutional university portal and other applications.

Relative to Research Resources, the data managed by Publication Repository and Assess-

ment represents the patrimony and tangible result produced by projects, which is most usefully consulted and assessed in a separate process from that of management of the data base of other research resources. For this reason the decision was made to manage research publications in a separate specially designed module.

### 6. The Next Challenge: Integration Towards The European Research Area

The European Union and all the EU member states are committed to develop a common European knowledge area throughout two lines of direction:

- The European Higher Education Area. It includes 46 states and is driven by the Bologna process.
- The European Research Area, driven by the Berlin Declaration.

The discussion during European Councils concerning the research activities remarked that European universities are not currently in a position to achieve their potential: HE institutions are behind in the increased international competition, they lack of flexibility in order to adapt to the changing research agendas and suffer excessive public control.

As a result, the European Research Area aims at coordinating national research policies and Union research policy: career structure synergy, scientist mobility and exchange, access to scientific publications and data exchange, support for cooperation between universities and research groups, promotion of peer review assessment.

CINECA is looking at this process in order to support its customer universities with the best solutions for these issues:

- Publications Repository standards (Open Archive, euroCRIS CERIF standard, Driver Project).
- EU Research Project data exchange with CORDIS.
- EU Research Project data exchange between partner universities.

### 7. Results

Today we number the installations of U-GOV Research in about twenty Italian universities, including Bologna, Ferrara, Florence, Lecce-Salento, Milan Politecnico, Milan "Bocconi", Modena e Reggio Emilia, Naples "Federico II", Pavia, Turin, Trento, Venice IUAV, Verona.

Thanks to this solution these Universities have developed a single database of scientific publications, a basis for monitoring and assessing publications and checking achievement of objectives. This repository also simplifies the publication and dissemination of this material through portals and websites and leverages the relationship and the transfer of know-how and technologies to the territory and to business companies.

Similarly, U-GOV supports researchers in managing their publications catalogue, and submitting the calls for national projects and funding requests.

## Dicle Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında

### Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) Kullanımı

#### M. Tahir Kavak

Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Diyarbakır  
mtkavak@dicle.edu.tr

**Özet:** Günümüzde örgün eğitim kadar önemli bir diğer eğitim sistemi de uzaktan eğitimidir. Uzaktan eğitim sayesinde öğrencilere yer ve zaman kısıtlaması olmadan herhangi bir konuda eğitim verilebilmektedir. Bu durumda öğrenciler herhangi bir konuda bilgiye sadece derslerde ve kütüphanelerde değil istedikleri zaman ve istedikleri mekanda tek başına bilgisayar kullanarak erişim imkanına sahip olabilmektedirler. Ayrıca, bu teknoloji sayesinde öğretim elemanları da derslerini takip eden öğrencilere ilişkin pek çok bilgiye kolayca ulaşabilmektedir.

Şu ana kadar yazılım maliyetleri uzaktan eğitimin yaygınlaşmasını sınırlandıran en önemli sorun olmasına rağmen, günümüzde açık kaynak kodlu yazılımların geliştirilmesi ile birlikte bu sorunda ortadan kalkmaya başlamıştır. Bu yazılımlardan en önemlisi ise Moodle yazılımıdır.

Bu çalışmada, son yıllarda çağın gerektirdiği teknolojik gelişmelere paralel olarak ortaya çıkan ve giderek tüm alanlarda yaygınlaşan uzaktan eğitim konusunda Dicle Üniversitesi öğrencilerinin eğitiminde kullanılmaya başlanan Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) uygulamaları hakkındaki bilgilerin sunulması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dicle Üniversitesi, Uzaktan Eğitim, Moodle, Eğitim Yönetim Sistemi.

#### 1. Giriş

Uzaktan Eğitim, eğitim-öğretim amaçlı bilginin; iletişim organları, örneğin; radyo, televizyon, bilgisayar, İnternet ve benzeri iletişim araçları elektronik olarak istenilen mekana ulaştırılmasına **uzaktan eğitim** denilmektedir. Bu anlamda, öğretim elemanı ve öğrenci farklı mekanlarda bulunurken bilgi akışı iletişim teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu eğitim sistemi sayesinde zaman, mekan, mesafe ve katılım zorlukları ortadan kaldırılmış olmaktadır [1].

Uzaktan eğitimin dünyadaki gelişimine bakıldığında bu çalışmaların 200 yıldan daha eski yıllara kadar uzandığı görülmektedir. Örneğin, 1728 yılında Boston Gazetesi'nde mektup ile stenografi dersleri verildiğine ilişkin reklamlar bulunmuştur. 1890'lı yıllarda Avustralya'daki

Queensland Üniversitesi kampus dışına açık bir eğitim programı yürütmüştür. Benzer bir programı da 1920'lerde Columbia Üniversitesi gerçekleştirmiştir. 1930'lara gelindiğinde radyo artık pek çok okul tarafından bir uzaktan eğitim aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1950'lerde ise Amerika'da özellikle askeri amaçlı olarak kullanılan uzaktan eğitim için kağıt tabanlı iletişim ortamı kullanılmıştır. Teknolojik gelişmeler sayesinde günümüze gelindiğinde ise disketler, videokasetler, CD-ROM'lar, uydu yayınları, video konferanslar ve İnternet, uzaktan eğitim çalışmalarında önemli bir yer edinmişlerdir [2].

Son yıllarda bu konudaki çalışmalar artmış ve internet üzerinden uzaktan eğitim konusunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu gelişmeler sayesinde bazı yeni teknolojilerin ve yazılımların kullanımını gündeme getirmiştir

[3]. Eğitim Yönetim Sistemi adı verilen web tabanlı uzaktan eğitim yazılımlardan en önemlisi Moodle adını verdiğimiz yazılımdır. Açık kaynak kodlu bir yazılım olan Moodle şu anda diğer yazılımlar içerisinde %54 gibi önemli bir paya sahiptir [4].

Bu çalışmada Dicle Üniversitesi öğrencilerine uzaktan eğitim kapsamında gerçekleştirilecek uygulamalarda Moodle sistemi kullanılarak derslerin ne şekilde sunulabileceği ve buna bağlı diğer işlemler hakkında bilgiler verilme-ye çalışılmıştır.

## 2. Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle)

Moodle internet tabanlı ders ve web sitesi oluşturmak için kullanılabilen php tabanlı açık kaynak kodlu bir Eğitim Yönetim Sistemi yazılımıdır. Kelime olarak Moodle 'Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment' anlamındadır. En önemli özelliği, herkes tarafından (öğretmen, öğrenci) çok kolay şekilde kullanılabilirliği.

Moodle yazılımı 202 ülkede kullanılmaktadır. Kayıtlı kullanıcı sayısı 26 677 557 olan bu yazılımın 77 ayrı dil desteği bulunmaktadır [4].

Moodle sisteminde dersler modüller halinde kurulmaktadır. Bu sistem Linux, Unix, Windows ve Mac işletim sistemlerini desteklemektedir. SSL ve TSL desteği vermekte olan bu sistem portal mantığıyla yönetilmektedir.

Moodle yazılımı ile ilgili daha ayrıntılı bilgi www.moodle.org web sitesinden edinilebilir.

## 2. Yeni Bir Dersin Açılması ve İşlenmesi

Dicle Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamaları kapsamında herhangi bir öğretim üyesi Eğitim Yönetim Sistemini (Moodle) kullanarak kendi uzmanlık alanı ile ilgili dersleri işleyebilmekte, sınavlarını yapabilmekte ve ayrıca anket, forum gibi değişik uygulamalar

ile öğrencilerin görüşlerini öğrenebilmektedir. Bu kapsamda bu sistemi kullanarak kendi uzmanlık alanı ile ilgili ders vermek isteyen öğretim elemanı sistem yöneticisine (admin) başvurmalı ve hesabı ile ilgili tanımlamaların yapılmasını sağlamalıdır.

Dersi verecek öğretim elemanının hesabı oluşturulduktan sonra öğretim elemanları ana sayfada yer alan Resim1'deki Kullanıcı Giriş ekranında Kullanıcı adı ve Şifre bilgilerini kullanarak sisteme giriş yaparlar.

Resim 1. Öğretim Elemanı Giriş Ekranı.

Öğretim elemanı sisteme giriş yaptıktan sonra Resim 2'de görüldüğü gibi sisteme kayıtlı Öğretim Elemanları ve bunların vermekte oldukları derslerin listesi ile karşılaşır. Yeni ders eklemek için öğretim elemanı kendisine açılan hesabın üzerine tıklayarak Resim 3'teki yeni ders ekleme ekranı ile karşılaşır. Bu ekranda yer alan "Yeni Ders Ekle" butonunu tıklayarak Resim 4'te yer alan açılacak ders ile ilgili bilgilerin yer aldığı ders kayıt formu doldurularak sisteme ders kaydedilir.

Resim 2. Öğretim Elemanı Kayıtlı Ders Ekranı

Resim 3. Öğretim Elemanı Yeni Ders Ekleme Ekranı

Resim 4. Yeni Ders Kayıt Formu.

Öğretim elemanları verecekleri dersler ile ilgili bilgileri farklı seçimlerde sunabilmektedirler. Bu amaçla Resim 5'te yer alan ders işleme formundan uygun olan seçilir. Bunlardan haftalık ders formu seçilerek her haftada işlenecek bilgiler ile ilgili dokümanların Resim 6'da olduğu gibi uygun formatta sisteme eklenmesi sağlanır. Tüm bu işlemlerden sonra Resim 7'de olduğu gibi bir dersin haftalık program ekranı görülür. Öğretim elemanı dersin işleneceği haftalara istediği zaman yeni doküman ekleyebilme veya bu dokümanlar üzerinde değişiklik yapabilme yetkisine sahiptir.

Resim 5. Ders İşleme Formu.

Resim 6. Haftalık Ders İçeriği Ekleme Ekranı.

Resim 7. Haftalık Ders İçeriği Ekranı.

Uzaktan eğitim kapsamında ders almak isteyen öğrenciler öncelikle sisteme kayıt olmalıydılar. Bu amaçla ana sayfada yer alan "Yeni Kayıt" butonu tıklanarak Resim 8'de yer alan "Kayıt Formu" doldurulur. Öğrenciler daha sonra kayıt formunda verdikleri kullanıcı adı ve şifre bilgilerini kullanarak sisteme giriş yaparlar. Daha sonra Resim 9'da verilen Ders Listesinden almak istedikleri dersi seçerler. Ders seçiminden sonra bu derse kayıt olmak isteyip istemediklerinin sorulduğu Resim 10'daki ekranla karşılaşılır. Öğrenci "Evet" butonunu tıkladıktan sonra Resim 11'de görüldüğü gibi bu ders ile ilgili haftalık ders dokümanlarına erişme hakkına sahip olurlar.

Resim 8. Öğrenci Kayıt Formu

Resim 9. Öğrenci Ders Seçim Ekranı.

Resim 10. Öğrenci Ders Kayıt Ekranı.



Resim 11. Haftalık Ders Dökümanları.

Öğrenciler bu sistem sayesinde kullanıcı adı ve şifrelerini kullanarak kampus içinden veya dışından herhangi bir bilgisayar yardımıyla almakta olduğu derslere ilişkin dökümanlara erişme şansına sahip olmaktadır.

2008–2009 öğretim yılında Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim fakültesi Bilgisayara Giriş dersine kayıtlı Almanca Öğretmenliği programına kayıtlı 40 öğrenci, Matematik Öğretmenliği 1. öğretim programına kayıtlı 50 öğrenci, Matematik Öğretmenliği 2. öğretim programına kayıtlı 50 öğrenci ve Coğrafya Öğretmenliği Programına kayıtlı 40 öğrencinin hem kampus içinden hem de kampus dışından derslere ilişkin bilgi. Belge ve dosyalara erişim durumları Tablo 1 ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

Sınıflar	Bütün Eylemler	Bakma	Ekleme	Güncelleme	Silme	Bütün Değişiklikler
Almanca	1065	904	0	0	0	161
Matematik 1.Öğretim	2773	2334	0	6	0	437
Matematik 2.Öğretim	3809	3380	0	4	0	425
Coğrafya	1111	893	0	0	0	218

Tablo 1 Öğrencilerin Siteme Genel Erişim Durumları

Sınıflar	Kampus Dışı Erişim	Kampus İçi Erişim
Matematik 2.Öğretim	2699	1121
Matematik 1.Öğretim	1780	1015
Almanca	164	901
Coğrafya	487	624

Tablo 2 Öğrencilerin Siteme Kampus İçi ve Kampus Dışı Erişim Durumları

Tablo 1’de görüldüğü gibi, bütün eylemler göz önüne alındığında matematik 2. öğretim öğrencilerinin oldukça fazla erişim gerçekleştirdikleri görülmektedir.

Tablo 2’de ise kampus dışı erişimlerin özellikle matematik 2. öğretimde yoğunlaştığı gözükmektedir. Bu ise Eğitim Yönetim Sistemi’nin Uzaktan Eğitim uygulamaları bakımından faydalı olabileceğinin kanıtıdır.

### 3. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile Dicle Üniversitesinde Uzaktan Eğitim Uygulamalarında kullanılacak Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) kurularak sistemin öğretim elemanı ve öğrenci tarafından nasıl işlediği açıklanmaya çalışılmıştır. Şu an çalışır durumda olan Eğitim Yönetim Sistemi 3 öğretim üyesi ve 557 öğrenci tarafından kullanılmaktadır. Dicle Üniversitesindeki öğretim elemanlarına sistemin tanıtılmasıyla birlikte bu sayının daha da artması beklenmektedir. Bu sistem sayesinde öğretim elemanları istedikleri zaman kullanıcı adı ve şifreleri ile giriş yaparak yeni dersler açabilecek ve öğrencilerinin bu derslere ait notlarını incelemelerini sağlayabileceklerdir. Ayrıca, isterlerse sistemin bünyesinde barındırdığı çevrimiçi sınav ve anket uygulayabilecekler, forum ve duyuru gibi daha pek çok imkanı da öğrencilerine sunabilme olanağına sahip olacaklardır.

Sonuç olarak, Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) gibi açık kodlu yazılımlar ile Uzaktan Eğitim Uygulamaları çok daha kolay ve herhangi bir ek maliyet getirmeden gerçekleştirilebilir hale gelmiştir. Bu nedenle özellikle Üniversitelerde bu yazılımlar kullanılarak Eğitim ve Öğretim kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla yeni projeler gerçekleştirilmelidir.

### Kaynaklar

- [1] Çetiner, M., Gencel, Ç., Erten, Y., “ODTÜ Enformatik Enstitüsü, Bilişim Sistemleri İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim ve Çoklu Ortam Uygulamaları” <http://inet-tr.org.tr/inetconf5/bildiri/Cetiner.html>
- [2] Songül Gültekin, Nurşen Gezen, Ayşe Fatma Tüney, Fatma Can, Kevser Gündoğar. Uzaktan Eğitim Nedir?. [web.inonu.edu.tr/~makdag/uzakeg.doc](http://web.inonu.edu.tr/~makdag/uzakeg.doc)
- [3] Önal, A., Kaya, A. ve Draman, S. S., “Açık kaynak kodlu çevrimiçi eğitim yazılımları”, Akademik Bilişim, 2006.
- [4] <http://www.moodle.org>.

## Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada ve Türkiyede Uygulamaları

Mehmet Mercan<sup>1</sup>, Ali Filiz<sup>2</sup>, İsmet Göçer<sup>1</sup>, Nesrin Özsoy<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Adnan Menderes Üniversitesi, Enformatik Bölümü 09010 Aydın

<sup>2</sup> Adnan Menderes Üniversitesi, Matematik Bölümü 09010 Aydın

<sup>3</sup> Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi 09010 Aydın

mmercan@adu.edu.tr, afiliz@adu.edu.tr, igocer@adu.edu.tr, nozsoy@adu.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada bilgisayarın eğitimde kullanılması anlatılmıştır. Dünyada bilgisayarın eğitimde kullanılması örneklerle anlatılmış bu uygulamaların tarihçesi verilmiştir. Ayrıca Türkiye’de bilgisayar destekli eğitimle ilgili çalışmalar anlatılmış MEB TÜBİTAK, üniversitelerin çalışmaları incelenmiştir. Örnek olarak İlk ve Ortaöğretim okullarında Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) ve Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) ‘in Matematik dersine etkisi incelenmiştir. Anketler yapılarak sonuçlar SPSS programı yardımıyla analiz edilmiştir.

**Abstract:** The use of computer is handled in this work. The examples of the use of computer in education in the world and the history of these applications are given. Moreover, works on computer supported education in Turkey is mentioned and the ones by TUBITAK, the Ministry of National Education and universities are examined. The effect of Computer Supported Education (CSE) and Computer Supported Teaching (CST) on Mathematics in Primary and secondary schools is examined. Inquiries were carried out and the results were analyzed by means of SPSS program.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE), Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ), Matematik Öğretimi.

### 1. Giriş

Çağdaş toplumların bilgi toplumu adı verilen yeni bir toplum düzenini oluşturdukları yirmi birinci yüzyılda, tüm ülkelerin hemen hepsi çağdaşlaşma sürecindeki yarışta öne geçmek amacıyla bilgisayarlardan her alanda -özellikle eğitimde- yararlanma çabalarını artırmışlardır.

Eğitimde bir araç olarak kullanılan bilgisayar, belirli verilen kendisine verilen komutlar doğrultusunda işleyen bir elektronik veri işleme aracıdır. Bilgisayarlarla bu veriler üzerinde aritmetik işlemler, karşılaştırma, değerlendirme ya da yorumlar yapılabilir, belirli yorumlar ve kararlar üretilebilir. Eğitimde bilgisayar gereksinmesi, artan bilgiyi artan öğrenci sayısına tam ve dengeli olarak ulaştırabilme, karmaşıklaşan içeriği kristalize ederek öğrenciye ka-

zandırabilme, nitel ve nicel yönden öğretmen yetersizliği ve bireysel farklılıklar gibi nedenlerden ortaya çıkmıştır.

Yirminci yüzyılın en etkili bilgi-işlem aracı olan bilgisayar ve bilgi teknolojisinin insan yaşamını ve çevresini değiştirme hızı giderek artmaktadır. Bilginin üretilmesi, aktarılması, sağlanması ve kullanılması alanlarında yüzyılların oluşturduğu kuram ve yöntemler köklü değişikliklere uğramaktadır. Geleceğin toplumlarının bilgi toplumları olacağı gerçeği, tüm ülkeleri bu yönde bir çabaya yöneltmiştir. Bilgi- işlem teknolojisinde meydana gelen ilerlemeler ülkelerin öteki sistemlerini etkilediği gibi eğitim sistemlerini de etkilemiş, başta İtalya, ardından Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere birçok ülke 1950’li yıllardan itibaren bilgisayarla eğitimi yaygınlaştırma yönünde çalışmalar başlatmışlardır.

Bu yapılan Proje çalışmasında öncelikle bilgisayarın eğitimde hangi alanlarda kullanılabilirliği incelenmiştir [1].

Eğitim sistemlerinde bilgisayardan genel olarak beş temel alanda yararlanıldığını belirtmek olanaklıdır. Bu alanlar, eğitim araştırmaları, eğitim hizmetleri yönetimi, ölçme-değerlendirme ve rehberlik hizmetleri, bilgisayar öğretimi ve öğretme-öğrenme etkinlikleridir [2],[3].

## 2. Bölüm

Bu bölümde Bilgisayar Destekli Eğitim' in öncelikle yararları anlatılmış, ayrıca Bilgisayar Destekli Eğitim' in sınırlılıkları ve karşılaşılabileceği sorunlar irdelenmiştir. Bilgisayar Destekli Eğitim' in başarıya ulaşmasını engelleyen faktörler anlatılmıştır.

Bilgisayar Destekli Eğitim' in faydasına örnek olarak Apple'ın başlattığı "Geleceğin Sınıfları" (Apple Classrooms of Tomorrow-ACOT) projesinde, öğretmen ve öğrencilerin sürekli ve sistematik olarak bilgisayar kullanmalarının öğretme-öğrenme süreçlerini nasıl etkilediği anlatılmıştır. Bu projede Amerika'da ilk ve orta dereceli okullardan seçilen yedi sınıfta her öğrenci ve öğretmene biri okulda biri evde kullanılmak üzere iki bilgisayar verilmiştir. Proje kapsamında yapılan araştırmalarda şu sonuçlar elde edilmiştir:

Bilgisayar kullanan öğrenciler, korkulduğu gibi, sosyal ilişkilerinde arkadaşlarından soyutlanmamışlardır. Tersine bilgisayar aracılığıyla öğrenciler işbirliği yapma ve birlikte problem çözme becerilerini öğrenmişlerdir.

Öğrencilerde bilgiye ulaşma, paylaşma ve yenilikçi düşünme yetenekleri ortaya çıkmıştır.

Bilgisayar kullanımının olumlu etkilerinin başka bir göstergesi de, kullanım sonucu ilginin azalmayıp artmasıdır. Öğrenmeye güdülenme açısından son derece önemli olan bulgu, gide-

rek daha karmaşıklaşan uygulamalar sonucunda çocukların birer uzman gibi hareket etmeye başladıklarını, hatta evde bilgisayar kullanımında anne-babalarına yardımcı olduklarını göstermektedir.

Okuma-yazma bilmeyen küçük yaşta çocuklar için fare (Mouse) ve klavye kullanımı göz ve el koordinasyonunu geliştirmiş, ayrıca yazı yazmayı öğrenmelerini olumlu yönde etkilemiştir.

Öğrencilerin okuldan uzaklaşmaları, disiplin cezaları ve devamsızlıkları bütün uygulama okullarında azalmış, öğrencilerin kendilerine ve içinde buldukları öğrenme ortamına güvenleri, olumlu tutumları gözle görülecek düzeyde artmıştır.

Başarı düzeyinin artıp eksilmediği, büyük ölçüde aynı kaldığı durumlarda ise ortaya çıkan en önemli bulgu, bilgisayar kullanımında öğrenilen bilgi miktarının artmasına karşılık öğretme-öğrenme süresi kısalmış, öğrenmede verimlilik artmıştır.

Başarı düzeyi aynı kalsa bile, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgilerinde ve güdülenmelerinde büyük bir artış gözlenmiştir.

Öğrencilerin sınıfta daha etkin duruma geldikleri, bilgisayar başında iken birbirleriyle daha çok etkileştikleri gözlenmiştir. Öğrenci etkileşimleri geleneksel sınıftakinden farklılık göstermiş, öğrencilerde anında birbirlerine yardım etme, birbirlerinin yaptıklarını merak etme, heyecanlanma gibi davranışlar görülmüştür.

Projedeki dört yıllık eğitim sonunda öğrencilerin başarıları, geleneksel eğitimden geçen 216 öğrencinin başarıları ile karşılaştırıldığında, proje kapsamındaki öğrencilerin başarı düzeyleri çok üstte bulunmuştur.

Bilgisayar Destekli Eğitim'in başta Amerika, İngiltere, Fransa gibi gelişmiş ve Mısır, Ürdün, Malezya gibi gelişmekte olan ülkelerde-

ki uygulamaları ve bu ülkelerin çalışmaları anlatılmıştır [4].

Bilgisayar Destekli Eğitim ve Öğretimin yapılması için öncelikle bu eğitimi verecek öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmamızda Avrupa ülkeleri ve Amerika'da bu öğretmenlerin yetiştirilmesi için yapılan çalışmalar anlatılmıştır [5].

## 3. Bölüm

Çalışmamızın bu bölümünde Türkiye'de Örgün Eğitimde Bilgisayar Uygulamaları 1984 yılından itibaren incelenmiş, MEB'nin Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi anlatılmıştır. MEB'na bağlı Kız Teknik, Ticaret ve Turizm, Erkek Teknik öğretim, Çıraklık ve Yaygın Eğitim Genel Müdürlüğüne bağlı okullarda ve Hizmetiçi eğitimde BDE ve BDÖ uygulamaları anlatılmıştır.

Devlet bakanlıkları ve TÜBİTAK'taki uygulamalar ve 1984'ten bu yana ülkemizdeki uygulamalara örnekler verilmiştir. Türkiye'de BDÖ için öğretmenlerin yetiştirilmesinde MEB'nca Üniversitelerin ve TÜBİTAK tarafından yapılan çalışmalar anlatılmıştır.

Gelişmekte olan ülkelerde ve Eğitimde Bilgisayar Kullanımı ve Türkiye'deki durum incelenmiş ve Örgün eğitimde BDÖ uygulamalarının genel bir değerlendirmesi yapılmış ve öneriler sunulmuştur.

## 4. Bölüm

Bu bölümde İlköğretim ve Ortaöğretim olmak üzere farklı beş sınıftan (6-7-8-10 Fen ve 10 TM) şans yöntemiyle rasgele seçilen 166 öğrenciye anket uygulanmıştır. Yapılan bu anketin amacı derslerde bilgisayar kullanımının öğrencilerin başarılarını etkileyip etkilemediğidir.

Matematik dersine öğrencilerin ilgilerinin az olması ve öğretmenlerin matematiği eğlenceli

bir şekilde değil de ezberci bir şekilde anlatması bu derste başarıyı iyice düşürmektedir. Özellikle ÖSS ve SBS sınavında ÖSYM verilerine göre Türkiye geneli matematik net ortalaması 2 olması (25 sorudan) ve Türkiye'nin matematik öğretiminde dünyada oldukça geride olması çalışmamızı Matematik dersi için yapmayı gerekli kılmıştır.

Bu araştırma için önce ilköğretim ve liselerde uygulanan matematik ders içerikleri incelenmiş, yapılan anket yardımıyla öğrencilerin matematik ilgi düzeyleri, matematik sınav sonuçları, aile meslekleri ve gelir düzeyleri, okullarında bilgisayar laboratuvarı olup olmadığı ve daha önce bilgisayarla ders işleyip işlemedikleri tespit edilmiş, temsil yüzdeleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, SPSS programı yardımıyla karşılaştırmalar yapılarak sonuçlar tablo halinde verilmiştir.

Bu çalışmamızda; seçilen Çalışma Evreni içerisindeki İlköğretim Okulu ve Lisede Matematik derslerinin interaktif olarak Sinevizyon desteği ve CD'lerle işlenmiş bunun öğrencilerin derse ilgisi ve ders notları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca bu konu ile ilgili bilimsel çalışmalardan da faydalanılmıştır [6].

Araştırma verileri, çoktan seçmeli olacak şekilde öğrencilere uygulamak için 18 soruluk anket formu hazırlanıp ilgili gruplara uygulanmasıyla elde edilmiştir. Sınıflara göre birinci, ikinci, üçüncü değerlendirme sınavlarının sınıf bazında ortalaması alınarak, bilgisayarla işlenen derslerde başarının arttığı (Tablo 1 ve Tablo 2) görülmüştür.

Sınıflar	1. Yazılı	1. Yazılı	1. Yazılı
10 TM	35,53	37	46,58
10 FEN	41,9	41,3	52

Tablo 1. Yazılı Ortalamaları

Sınıflar	1. Yazılı	1. Yazılı	1. Yazılı
6	26,5	35	65
7	33,45	45,28	57,38
8	29,29	32,68	39,31

Tablo 2. Yazılı Ortalamaları



Verilerin çözümlenmesi bilgisayarda SPSS paket istatistik analiz programı ile gerçekleştirilmiştir [7].

### 5. Sonuç Öneriler ve Projemizi Destekleyen Kamu Kurumlarının Çalışmaları

Yapılan bu çalışma sonucunda derslerde bilgisayar kullanılması matematik dersine olumlu etkisi olduğu, dersleri hem öğretmen hem de öğrenci açısından zevkli bir hale geldiği görülmüş ve yazılı sonuçları giderek yükselmiştir.

Ayrıca 2004–2005 Eğitim-Öğretim Yılında Milli Eğitim Bakanlığı, Microsoft firması ile “Her Öğretmene Bir Bilgisayar” kampanyası ile yaklaşık olarak 80.000 öğretmeni bilgisayar sahibi yapmıştır.

MEB'nin kampanyasına alternatif olarak öğretmen sendikaları da bilgisayar kampanyaları düzenlemiştir.

Türk-Telekom 2005–2006 ve 2007–2008 Eğitim-Öğretim Yılı başında öğretmen ve öğrencilere ücretsiz ADSL internet bağlantısı sağlamıştır.

Türk-Telekom 2005–2006 Eğitim-Öğretim Yılı sonunda okul birincisi öğrencilere ücretsiz ADSL internet bağlantısı sağlamıştır.

Eskiden günler süren atama işlemleri (il içi, il dışı, zorunlu hizmet), bilgisayar ortamında şeffaf olarak 10 dakika gibi kısa bir sürede yapılmaktadır.

MEB okullara bilgisayar bağışi yapan işadamlarının vergisini yaptığı bağış kadar azaltmıştır.

### Kaynaklar

[1] Mercan, M. “Bilgisayar Destekli Eğitimin İlköğretim ve Ortaöğretimde Matematik Dersinin Öğretimini Destekleme Derecesinin Araştırılması” A. Menderes Ü. Fen Bil. Enst. Dönem Projesi 2006–01, Aydın:2006

[2] Tandoğan, M. “Bilgisayar ve Eğitimde Kullanımları” A. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt:16 Sayı 1, Ankara:1993.

[3] Balcı, K. “Bilgisayarlı Eğitim.” B.T. Haber Dergisi, Sayı: 193, 16–22 Kasım 1998.

[4] Uşun, S. “Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitim”, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2000.

[5] İmer, G. Öğretmen Adaylarının Bilgisayara ve Bilgisayarı Öğretimde Kullanmaya Yönelik Nitelikleri. 4. Ulusal Eğitim Bil. Kongresi Bildirileri (2) Anadolu Üniv. Yay. No:76. Eskişehir.

[6] Filiz, A. Orta Öğretim Kurumlarında matematik dersinde Mathematica Kullanımı, AB05, Gaziantep.

[7] Mercan, M. “Bilgisayar Destekli Eğitimin İlköğretim ve Ortaöğretimde Matematik Dersinin Öğretimini Destekleme Derecesinin Araştırılması” A. Menderes Ü. Fen Bil. Enst. Dönem Projesi 2006–01, Aydın:2006

## TBV UzEP Çalıştayı Toplantı Notları

### Aydın Kolat

UzEP Koordinatörü, TBV

12.02.2009 Tarihinde yapılan TBV UzEP Çalıştayına 25 kişi katılmış ve aşağıdaki konular tartışılmıştır:

### Konular:

#### 1. Denklik

Yurt dışı Üniversitelerden alınan uzaktan eğitim diplomalarının hangi koşullarda Türkiye’de denk kabul edilmesi tartışıldı.

### Karar / Öneriler:

- Diploma alınan Üniversiteye giriş koşulları, Türkiye’deki şartları sağlamalı (örneğin lise mezunu olmalı gibi)
- Diploma alınan Üniversite QAA(Quality Assurance Agency) veya benzeri kurumlarca periyodik olarak (örneğin 5 yılda bir tekrarlanmalı) akredite edilmiş olmalı.
- Başvurular arttıkça akredite edilmiş Üniversiteler veri tabanı oluşturulmuş olur.
- Diploma öncesi transferlerde, yukarıdaki ilaveten, alınan dersler de transfer edilecek Üniversite tarafından incelenebilir.

#### 2. Teknoloji Destekli Eğitim

Sınıflarda verilen yüz yüze derslerde, verimi artırmak için internet kullanılarak destek amaçlı içeriklerin ne şekilde sunulması gerektiği tartışıldı.

### Kararlar / Öneriler :

- Dersi veren öğretim üyesi ders notlarını bu derse ait bir sitede yayımlasın.
- Ders notlarına erişim diğer sınıflardaki veya diğer Üniversitelerdeki öğrencilerin de erişebileceği şekilde olsun.

- Öğretim üyesi isterse ders anlatım sırasında video kaydı alabilir ve bunu arşivden aynı ders sitesinde öğrencilerin kullanımına açabilir.
- YÖK, her Üniversitenin bir LMS (Öğrenme yönetim sistemi) ve bir Yazarlık yazılımı (Authoring tool, içerik geliştirme aracı) edinmesini teşvik etmelidir.
- YÖK, her Üniversitede, öğretim üyelerinin LMS’de kullanılacak ders içeriklerinin hazırlanmasına yardım edecek profesyonel kadrolardan oluşan bir “Uzaktan eğitim destek ofisi” oluşturulmasını desteklemelidir.

### 3. İstemci - Sunucu Üniversiteler

Üniversitelerde yürütülmekte olan programlarda bazı dersler için yeterli öğretim üyesi bulunmaması durumunda diğer Üniversitelerden bu konuda internet aracılığı ile derslerin akıllı sınıflar veya sanal sınıflar aracılığı ile verilmesi desteğinin alınması yöntemleri tartışıldı.

### Kararlar / Öneriler :

- YÖK her Üniversitede bu hizmete olanak sağlayacak yazılım, donanım ve altyapının oluşturulmasını özendirilmelidir.
- Öğretim üyelerine ders ücreti ödenmesinde yaşanan problemlerin çözülmesi için YÖK kanun ve yönetmeliklerde gerekli değişiklikleri yapmalıdır.
- Her Üniversitede bu hizmeti koordine edecek ve üniversiteler arasında ilk başvuru noktası olacak en az bir “uzaktan eğitim koordinatörü” atanmalıdır.

### 4. Diploma Programı

Ön Lisans, Lisans ve Lisans Üstü programlarının tamamen uzaktan eğitim ile verilmesini öngören programlar için yöntemler tartışıldı.

## Kararlar / Öneriler :

Programın başvurusunda YÖK aşağıdaki konuları kontrol eder:

- Programa gereksinim var mı?
- Uzaktan Eğitim altyapısı var mı?
- İçerik geliştirebilecek kadro var mı?
- Programı yürütecek kadro var mı?
- Uygulama yöntemi programın konusuna uygun mu?
  - Harmanlanmış eğitim nasıl planlanmış?
  - Diğer üniversitelerle ortak yüz yüze eğitim gerekli mi?
  - WEB aracılığı ile destek planlanmış mı?
  - Sohbet ortamları var mı?
  - Forum ortamı var mı?

Asenkron içerik nasıl geliştirilmeli?

- Konu uzmanı öğretim görevlisi, Üniversitede bulunan "Uzaktan eğitim destek ofisinde" hizmet veren öğretim tasarımcısı ve eğitim teknolojisi ile birlikte senaryoyu oluşturur.
- Yazılım ve test grubu senaryoya uygun içeriği geliştirir ve LMSde yayınlar. Bu hizmetlerin bir kısmı dış kaynak kullanılarak da sağlanabilir.
- Dersi hazırlayan öğretim üyesine telif hakkı ödenir
- YÖK bu dersi veren öğretim üyelerinin ders ücreti alınabilmesi için gerekli kanun ve yönetmelik değişikliklerini yapmalıdır.

Dersin verilmesi sırasında, dersi veren öğretim üyesi dışında kurum ve öğretim üyesi ile koordinasyon içinde olan mentorlar atanmalıdır.

- Dersin konusuna göre değişmekle birlikte, yaklaşık her 25 öğrenci için bir mentor görevlendirilmelidir.
- Mentorlar asistan olabilecekleri gibi, yönetmeliklere uygun şartları sağlayan üniversite dışı kaynaklar da olabilir.
- Mentorların, diğer üniversitelerden olması, öğrencilere bölgesel destek sağlanması

açısından da değerlendirilmelidir.

- Mentorların görevlendirilmesi ve ders ücretlerinin ödenebilmesi için YÖK gerekli kanun ve yönetmelik değişikliklerini yapmalıdır.
- Mentorlar
  - ödevleri değerlendirir
  - sınavlarda gözcülük yapar
  - sanal ofis saatlerinde öğrencilerin sorularını cevaplandırır
  - dersi veren öğretim üyesine yardım eder

Dersi veren öğretim üyesi sanal veya akıllı sınıfta senkron eğitim verir ve bu dersler daha sonra erişilmek üzere arşivlenir

Sınav organizasyonu

- Dersin sınavlarının güvenliğinin nasıl sağlanacağı belirlenmelidir.
  - Sınavlar aynı saatte değişik bölgelerdeki sınıflarda gözetmen eşliğinde yapılabilir
  - Sınavın yapılacağı bilgisayarlarda bulunan kamera ile öğrenci kayıt altına alınır. (Pahalı bir yöntem)
  - İris tanıma vs. gibi yöntemler kullanılabilir (Pahalı bir yöntem)
- Uzaktan eğitim mantık olarak öğrenci merkezli olduğu için sınav yönetmeliğinde bazı değişiklikler yapılabilir
  - Ölçme değerlendirme daha çok proje bazlı ödevler ile yapılabilir
  - Öğrencilerin etkileşimli çalışmalara katılımları değerlendirilebilir (Forum ve canlı sohbetteki performansları mentorlar tarafından izlenebilir)

## 5. Ortak Programlar

Üniversiteler arası ortak programlar ve içerik paylaşımları konusu tartışıldı. Pratik olarak üniversiteler arasında uygulamasının zor olacağı anlaşıldı. Ancak YÖK bu konuda teşvik edici önlemler alabilir.

## 6. Sertifika Programları

Üniversitelerin, sanayinin ve diğer sektörlerin gereksinimleri doğrultusunda uzaktan eğitim yöntemleri ile sertifika programları düzenlemelerinin faydalı olacağı tartışıldı. YÖK bu konuda teşvik edici önlemler alabilir.

## 7. İçerik Geliştirme

Kaliteli içerik geliştirme bir ekip işi olduğu, vakit aldığı ve ucuz olmadığı konuşuldu. İçerik geliştirmede bütçe yaratabilmek için her bir içeriğin bir BAP (Bilimsel araştırma projesi) olarak değerlendirilebileceği önerildi.

## 8. Organizasyon

Üniversitelerde uzaktan eğitim organizasyon yapısının nasıl olması gerektiği tartışıldı.

## Kararlar / Öneriler:

- Her üniversitede mutlaka bir uzaktan eğitim destek ofisi bulunmalı. Bu ofiste öğretim tasarımcıları, eğitim teknolojileri bulunmalı. Eğer dış kaynak kullanımı olmayacaksa bu ofiste yazılımcılar, grafikerler, ses uzmanları vs. de istihdam edilmelidir.
- Üniversite içinde
  - o Enformatik Bölümleri
  - o Meslek yüksek okulları
  - o Bölümler
  - o Enformatik Enstitüleri bünyesinde uzaktan eğitim koordinasyonu yapılabilir
- Açık Üniversite
  - o Türkiye'de açık üniversite kurulabilir. Üniversiteler arası ortak programlar açık üniversite aracılığı ile gerçekleştirilebilir.
  - o Ders bazında uzaktan eğitim uygulaması başlatılabilir.
  - o Birden fazla açık üniversite olursa kalite artabilir.

## 9. Genel Tartışmalar Sırasında

a. Uzaktan eğitimin lisans düzeyinde uygulanmasında kaliteden ödün verilmemesi vurgu-

landı. Kontenjan artışı eritmek için açılacak programlara başvuracak olan öğrencilerin, ÖSS sınavlarında nispeten daha düşük not alanlar olacağı için, eğitim kalitesini belli bir düzeyde tutabilmek için daha fazla gayret sarf edilmesi gerekebileceği tartışıldı.

b. Çok iyi geliştirilmiş bir içerikle verilen uzaktan eğitimin en az sınıf eğitimi kadar başarılı sonuçlar doğurabileceği konuşuldu.

c. İçerik hazırlama aşamalarında öğretim tasarımcıları ve eğitim teknolojilerinin desteklerinin alınması, hazırlanan içerikte ezber dayalı bir yöntem yerine animasyon ve simülasyonlarla desteklenmiş keşfetmeye dayalı bir yöntem kullanılmasının önemi anlatıldı.

d. Uzaktan eğitimin tercih edilebilir bir yöntem olduğunun anlatılabilmesi için

- Farkındalık yaratmak için iyi örneklerin toplumla paylaşılması,
- İşverenlerin bu konuda ikna edilmesi
- Başarı öykülerinin basında yayınlanması
- Bilimsel toplantılarda tartışılarak, öncelikle akademisyenler arasında kabul görmesinin sağlanması
- YÖK'ün tanıtım konusunda destek olması konuşuldu.

## 12/02/2009 TBV UzEP Çalıştayı Katılım Listesi

<u>Adı ve Soyadı:</u>	<u>Kurum İsmi:</u>
Aydın Kolat	Türkiye Bilişim Vakfı
Ali Ekrem Özkul	YÖK Yürütme Kurulu Üyesi
Engin Kurşun	Atatürk Üniversitesi
Selçuk Karaman	Atatürk Üniversitesi
Çiğdem Kayacan	İstanbul Üniversitesi
Sevinç Gülseçen	İstanbul Üniversitesi
Ahmet Bayraktar	Muğla Üniversitesi
Ufuk Akdağ	İdea e-Learning Solutions
Zerrin Ayvaz Reis	İstanbul Üniversitesi
Cemile Serçe	Atılım Üniversitesi
Özlem Ozan	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Yasin Özarslan	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Celal Dikici	Gaziantep Üniversitesi
Bedrettin Toprak	Siirt Üniversitesi
Şerafettin Daban	Siirt Üniversitesi
İlker Avcı	Gaziantep Üniversitesi
Mustafa Ali Turker	Sebit - ODTÜ
Oguz Kaynar	Cumhuriyet Üniversitesi
Seyfettin Dalgıç	Trakya Üniversitesi
Çetin Bolçal	İstanbul Kültür Üniversitesi
Ender Rıza Ekici	İstanbul Kültür Üniversitesi
Funda Gök	Uşak Üniversitesi
Mustafa Güneş	Piton Teknoloji
Numan İnalçuk	Erzincan Üniversitesi
Soykurt Tokalı	Deltoid Teknolojisi

## Web 2.0; Open Opportunities for Turkish Universities

### Ahmet Baytak

Penn State University Learning and Performance Technology  
axb964@psu.edu

**Özet:** Bu çalışmanın amacı web 2.0 ların ve open sourceların eğitim sitelerinde kullanılmasıdır. Çalışma özellikle bu teknolojik sistemlerin yüksek öğrenimde uygulanması ile ilgilidir. Dünyada ki bilinen üniversitelerden uygulamalı örnekler veildikten sonra Türkiye’deki üniversiteler içinde bu sistemlerin kurulması ve uygulanması için farklı çözüm yolları sunulacaktır.

**Abstract:** The purpose of this paper is giving an overview of web 2.0 and open sources technologies in educational settings. The paper focuses specifically on implementing these tools in higher education. After giving some cases in universities around the world, the paper will give suggestions to implement these technologies in Turkish Universities to improve students’ learning.

**Keywords:** Web 2.0, Wiki, Open Source, Collaboration, Social Networking, Student-Centered Learning, Socialcultural Theory.

### Introduction

The developments in technology have been affecting the way human being live. The utopians of last decades are becoming true now. The technological tools which we saw only on movies are part of our life. Today’s generation cannot even think a world without email or chatting. Photo cameras are considered only digital now. Almost every house has a computer available to kids.

As a result of that change, there are some ‘digital divide’ among generations. Prensky’s classification; digital immigrants and digital natives [1], become obvious in most of communities. While digital natives have born with new technologies, digital immigrants are still considering these technologies as luxury, extra, difficult, or trouble maker. Another social observation is claimed by Barron [2]. According to Barron ‘digital divide’ is changed from access to technology skills that users have.

This inevitable development in technology has influenced in several areas including culture of technology. There have been new tools and systems available to human beings.

Web 2.0 and open source applications are some of the new developments in technology in last few years. This paper, thus, will open new windows for Turkish universities to integrate web 2.0 technologies into their educational systems. The paper starts with introducing web 2.0, its brief history, and some features of each web 2.0 applications. The second section of the paper will touch on learning theories for web 2.0 learning environments. The implementation of web 2.0 in different universities will be explored in the third section. Turkish university case will be examined at the fourth section of the paper. And at the end, we will conclude with practical suggestion for implementing web 2.0 in your settings.

### Section 1: What is Web 2.0?

In 2004, Tim O’Reilly at O’Reilly Media conference brought a new approach to World Wide Web. They came up with a new term called web 2.0 which is believed that this term “describes the changing trends in the use of World Wide Web technology and web design that aim to enhance creativity, communications, secure information sharing, collaboration and func-

tionality of the web. Web 2.0 concepts have led to the development and evolution of web culture communities and hosted services, such as social-networking sites, video sharing sites, wikis, blogs, and folksonomies.” [3].

Web 2.0 goes beyond the one way communication that html based sites believed to provide. With new interaction features, web 2.0 applications replace most of the web 1.0 applications for example Google AdSense almost replaced DoubleClick, where personal websites not become personal blogs. The followings are the list of well known web 2.0 applications and sites for that application [4].

1- A wiki is a webpage or set of webpage that can be easily edited by anyone who is allowed access. With history function, wiki allows previous versions to be examined. This function is very useful for group works. [5]

[www.pikiwiki.com/](http://www.pikiwiki.com/) , [www.pbwiki.com/](http://www.pbwiki.com/), docs.google.com, [www.wetpaint.com](http://www.wetpaint.com) [www.wikispaces.com](http://www.wikispaces.com) , [www.mediawiki.com](http://www.mediawiki.com)

2- Blog refers to a simple webpage consisting of brief paragraphs of opinion, information, personal diary entries, or links, called posts, arranged chronologically with the most recent first, in the style of an online journal. Most blogs also allow visitors to add a comment below a blog entry. On blogs, there is usually a main author and other users build knowledge by posting comments [5]

<http://wordpress.org/> <http://www.blogger.com/start>, <http://www.bblogger.com/>

3- RSS are common for numerous people to get updates on certain topics from certain sites on time. This feature allows users to access information immediately.

4- Social bookmarking and tagging allow users to cite articles and share with other in defined way

by tagging them. [www.del-icio-us.com](http://www.del-icio-us.com), [www.citeulike.org](http://www.citeulike.org), [www.digg.com](http://www.digg.com) , [www.furl.net](http://www.furl.net)

5- Content Management Systems help user start webpage page with the new design ready system; designing and maintaining a website get, therefore, easier.

[www.joomla.org](http://www.joomla.org), [www.google.com](http://www.google.com), [www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)

6- Picture and video sharing: Video sharing probably is the mostly known web 2.0 application in several countries. Giving users to upload and edit videos and content make these applications more popular. Pictures sharing applications also carry similar values with video sharing applications. [www.youtube.com](http://www.youtube.com), [www.flickr.com](http://www.flickr.com), [www.snapfish.com](http://www.snapfish.com), [www.vsocial.com](http://www.vsocial.com)

7- Podcasting and audio sharing: After the millennium, podcasting get popular in academia. Lecturers from famous scholars have been on air for public. It is now easy to find many lectures from Harvard or MIT professors on online with podcasting.

8- Mashups, Facebook, myspace, Google Orkut, and more.

## Section 2 : Learning Theories Supporting Web 2.0 Tools

The inevitable development in technology has influenced education. Researchers started to think the ways to integrate technology into education. This integration, of course, is not for sake of use. It is believe to improve learning. For example, Vygotsky’s sociocultural-historical theory which also studied and implemented by Rogoff [6] states that individuals are part of the community and they engage in the culture. However, the way that individuals are engaging in culture got changed. Technological tools are the main means to provide that engagement

between individuals, community, and culture. Getting from the similar perspectives, Piaget the father of constructivism also state that individuals learn from their previous experience and with interacting with individuals.

As Bruns and Humphreys [7] explained; web 2.0 are most supportive tools for social cultural and constructivist based learning; “This kind of pedagogy is construction based, in that it builds on existing knowledge of the learner as well as interaction with the environment. It is also activity based. The interaction and collaborative aspects of the learning scenario trigger a variety of different types of learning processes, through explanation, disagreement, the development of mutual regulation strategies and so on. It is reasonably clear how this particular set of activities carries over into the project-based, collaborative work environments many students will find themselves in upon leaving university.”

Samarawickrema [8] studied implications of web 2.0 applications among university professors where they used Joomla, Gallery2, and MediaWiki. After interviews with the study participants, the researcher found out that provide learners with their own space to collaboratively build knowledge, provide a formative peer-feedback mechanism, reduce the presence of the lecturer, use plug-ins (Joomla), display and share work (Gallery2), and use as a research method for case study (MediaWiki). All respondents felt their efforts were recognized by the University as they had received invitations to showcase their work in their faculties,

## Section 3: Implication in other Universities

Web 2.0 is described as “glocalization” by Boyd [9] since web 2.0 is about making global information available to local social contexts and giving people the flexibility to find, organize, share and create information in a locally meaningful fashion that is globally accessible. This sharing information globally trend had

impact in several top universities in the United States and other countries.

Harvard Law School, for example, opened some its lecture to public with video sharing applications. MIT, another top university in the world, started Open Course Ware program to give others access to their lectures.

In 2006 IBM and The University of Arizona made a new collaborative initiative to develop a course aimed at helping developers build online communities and social network systems using Web 2.0 technologies. The curriculum is designed to equip students with skills in the creation and management of online communities. It has been on news recently that Google is trying to get the biggest libraries on web and open to public.

Even developing countries implemented some of the web 2.0 applications in their universities. According to Networkworld news [10], 12 universities in African countries got together to train in the use of Web 2.0 applications and open-source software. The training in Web 2.0 applications is aimed at enabling the 35 lecturers and professors to carry out collaborative research in the field of agriculture, while the training in open-source software seeks to popularize the medium among higher institutions of learning. Some of the applications, for instance, are wikis, blogs, Skype, and Facebook. Similar to that, eIFL.net and American University of Central Asia organized the workshop “Open Access and Web 2.0: Improving the scientific communications” in Kyrgyzstan to promote web 2.0 application among libraries.

## Section 4: Promoting Web 2.0 in Turkish Universities

Turkish people and culture is not far from using technology. According to Turkish Statistical Institute (TUIK) in 2008 data [11], the use of internet in corporations and institutions in-

creased to 90.6 %. The data also proved that there is a huge change in accessing computers and internet at home as well. However, this accessibility may cause social and educational problems if technologies changes are not manipulated by experts.

Universities in Turkey, thus, are highly encouraged to start implement web 2.0 applications for their learning environments. By setting such applications, the universities will give opportunities to their students to build their own knowledge bases with peer collaboration.

Based on experience and implementations, it is proven that using web 2.0 open source system will lower the cost of IT infrastructure. By collaborating on these applications, the students' knowledge base get grow and there will be acceleration in innovations.

Before wrapping up this paper, I like to also give some practical implications of web 2.0 for Turkish University systems.

First of all, blog is a affordable system to set per school or departments. After setting these, the professors have to be trained in the first year to use blog. The professors can post assignments, resources and announcements to have clear communication with their students.

Wiki is another great tool to build knowledge base. Professors and students can together or separately build, class, department or even university wiki to share research ideas. Wiki, for example, has been used a lot even middle schools and high schools in the United States. By sharing knowledge students will also rebuild their own knowledge

Podcasting allows students to access lectures anytime anywhere. With podcasting, the students will be able to download the lectures on their mp3 players or even cell phones to improve their learning.

Flickr is another good application to use in art and social sciences. As it has been done in several universities, students can build a community with sharing photos under similar themes. These community can later be community if practice with adding other applications.

### Conclusion

The goal of this paper was giving and overview of web 2.0, its applications, where have been used and how can be used in Turkish Universities to improve learning. Because of space limit, most of the sections are briefly explained.

However, as it is explained above web 2.0 applications are new open source opportunities for Turkish Universities to use the available technologies to improve learning of their students. In addition, these applications may also help professors to build new sharing environments for research purposes. In order to implement web 2.0 application in your university or in your class, the following points have to be considered. First of all, with web 2.0 students will start produce their own knowledge base and they will be able to share with other community members. We, thus, have to design our instruction based on student centered learning. It is important to get support of university presidents and dean of faculties on using web 2.0 tools in university.

### References

- [1] Prensky, M., (2001), Digital natives, digital immigrants. On the Horizon Vol. 9(5) Retrieved December 02, 2008 from <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- [2] Barron, B. (2004). Learning ecologies for technological fluency: Gender and experience differences. *Journal of Educational Computing*

Research, 31(1), 1-36, Retrieved November 20, 2008 from [angel.psu.edu](http://angel.psu.edu)

[3] [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

[4] <http://www.oreillynet.com/>

[5] Anderson, P. (2007), "What is Web 2.0? Ideas, technologies, and implications for education", JISC Tech Watch, available at: [www.jisc.ac.uk/media/documents/techwatch/tsw0701\\_b.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/techwatch/tsw0701_b.pdf).

[6] Rogoff, B., (2003), *The Cultural Nature of Human Development*. Oxford University Press US,

[7] Bruns, A, and Humphreys, S, Wikis in teaching and assessment: The M/Cyclopedia project. <http://snurb.info/files/Wikis%20in%20Teaching%20and%20Assessment.pdf>

[8] Samarawickrema, G. 2007). Piloting social networking and Web 2.0 software at Deakin University. In *ICT: Providing choices for learners and learning*. Proceedings ascilite Singapore 2007

[9] Boyd, D. G./localization: When Global Information and Local Interaction Collide" [http://www.unmediated.org/archives/2006/03/boyd\\_on\\_glocali\\_1.php](http://www.unmediated.org/archives/2006/03/boyd_on_glocali_1.php)

[10] <http://www.networkworld.com>

[11] <http://www.tuik.gov.tr/>

## Türkiye ve Dünyada İnternet Yasakları ve Sansür Kavramı ile Zararlı İçeriğe Karşı Yaptırım ve Uygulamalara Genel Bir Bakış

### Şahin Bayzan

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı  
sahinbayzan@gmail.com

**Özet:** Türkiye’de ve dünyada internet yasakları ve bazı ülkelerde sansür noktasında olan internet erişiminin engellenmesi önemli bir gündem konusu olmuştur. İnternetin yaşadığımız gezegeni, iletişim ve haberleşme noktasında bir köye dönüştürdüğü hemen hemen herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Milyonlarca alan adının ve bu alan adlarının barındırdığı milyarları bulan sayfaların bulunduğu bu iletişim ve haberleşme ağı birçok olumlu gelişmeyle birlikte olumsuzlukları da hayatımıza sokmuş bulunmaktadır. Ülkeler, gerek ülke güvenlikleri, gerek zararlı içeriklerden toplumun korunması vb. gibi nedenlerden dolayı kanunlar düzenleyerek bu devasa ağı denetleme yoluna gitmişlerdir. Bu denetlemenin ölçüsü ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Bazılarında aşırıya kaçan engellemeler söz konusu iken bazılarında bu kabul edilebilir seviyede olmuştur. Bu bildiride internet yasaklarının Türkiye’de ve dünyada ne şekilde uygulandığını irdeledik. Dünyadaki uygulamalara bakarak, “sansür” ifadesinin Türkiye açısından doğru bir yaklaşım olup olmadığını cevabını aradık. Bu konudaki yaklaşımda doğru olanın ne olduğunu ve bizlerin bu doğrunun neresinde olduğumuzu sorguladık. Dünyadaki uygulamalara bakarak, internete erişim özgürlüğünü de göz önünde tutarak önerilerimizi sunduk.

**Anahtar Kelimeler:** Sansür, Zararlı İçerik, İnternet Yasakları.

### 1. Giriş

Sansür kelimesi, İngilizce “censur”, Almanca “zensur”, Fransızca “censure” kelimesi kökenine dayanan ve Türkçeye “sansür” olarak geçmiş bir kelimedir. Anlam olarak ta “sıkı denetim” ve “Basın, yayın ve haberleşme ile sinema ve kitap yapıtlarının hükümetçe önceden denetlenmesi ya da kısıtlanması işi” olarak tanımlanmaktadır.[1]

Dünyanın farklı ülkelerinde, farklı nedenlerden dolayı sık sık karşılaştığımız sitenin erişime kapatılması konusu aslında enine boyuna tartışılması gereken bir konu haline gelmiş bulunmaktadır. Ülkelerin bir siteyi erişime kapatma ya da farklı bir yaptırımda bulunma sebepleri ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Özellikle yoğun bir kullanıcı kitlesine hitap eden bir sitenin farklı nedenlerle erişime kapa-

tilması ister istemez kullanıcılar tarafından çok sert tepkilere neden olabiliyor. Bazı kesimler tarafından bu, bilgi edinme hürriyetine engel bir durum olarak değerlendirilmektedir.

Bir toplumda, bir site içeriğine karşı her ferdin aynı tepkiyi göstermesi beklenemez. Gerçek demokrasilerde devletler toplum bireylerinin şikâyetlerini ve taleplerini dikkate almak zorundadır. Her ülke, toplum bireylerini, bireylerin hak ve hürriyetlerini garanti altına almak amacıyla kanunlar çıkarabilirler. Ülkemizde internetin düzenlenmesi amacıyla çıkan ve sitelere erişimin engellenmesine dayanak olan kanunu da bu kapsamda değerlendirmek gerekir.

Bu konuda yapılan tartışmalar ve eleştiriler gösteriyor ki ortada tek bir haklı yok, tek bir haksız da yok. Birisine göre haklı olan bir durum diğere göre haksız olabiliyor. Yani herkes

kendine göre haklı, başkaları da haksız durumda bulunmaktadır. Zaman geliyor bazılarımız bize rahatsızlık veren sitenin kapatılmasını destekleyebiliyoruz. Bazılarımız da ifade özgürlüğü kapsamında bu yapının doğru olmadığını savunuyoruz. Birileri mutlu olurken birileri mutsuz olabiliyor. Aslında bu durumun rahatsız edici bir durum olduğu gerçeği açık bir şekilde ortada durmaktadır. Yapılmakta olan uygulamanın doğruluğunun ve yanlışlığının mutlaka tartışılması gerekiyor. Zaten böyle bir tartışma da yapılıyor. Fakat burada şu gerçeği akıldan çıkarmamak gerekir. O gerçekte çoğu toplumun bir kanuni düzenleme yaparken kendi toplum değerlerini dikkate aldığıdır.

Siteye erişimin engellenmesi, sitenin erişime engellenmesine sebep olan içeriğe erişimi gerçekte tam olarak maalesef engellemiyor. Kullanıcılar bir şekilde farklı yollardan bu içeriğe ulaşabiliyorlar. Böyle bir durum aslında erişim engellenmenin gerçekte tam bir çözüm olmadığını gösteriyor. Aslında çözümün anahtarı belki de site sahipleri ile devlet yetkilerinin ya da kanunu uygulamakla yükümlü kurumun karşılıklı olarak oturup bu konuyu konuşmalarından ve bir işbirliğine gitmelerinden geçiyor. Yapılıp yapılmadığı meselesine gelince, aslında bu yapılıyor. Belki siteniz suçlu değildir. Ama bu, sitenizin içeriğinden sorumlu olduğunuz gerçeğini değiştirmez. Zararlı kabul edilen veya ülkelerin kanunlarına göre suç kabul edilen içeriğin kaldırılması noktasında eğer site sahibi A ülkesinin talebini olumlu karşılıyor B ülkesinin talebine olumsuz karşılıyorsa burada çifte standart vardır ve doğru bir yaklaşım değildir. Bu durum hem işbirliğini hem de çözümü zorlaştırmaktadır. Eğer iki taraf arasında sorun varsa tek tarafın anlaşma ve işbirliği için elini uzatması maalesef yetmiyor. Karşı tarafın da aynı sorumlulukla hareket edip kendine uzatılan eli havada bırakmaması gerekiyor.

## 2. Türkiye’de ve Dünyada İnternet

İnternetin doğuşundan günümüze kadar, özellikle 1990’lı yıllardan sonra bu teknoloji

hızlı artış ülkelerdeki, dolayısıyla dünyadaki internet kullanıcı sayısının hızlı bir şekilde artmasına sebep olmuştur. Elbette bu süre içerisinde sadece kullanıcı sayısı değil, alan adı sayısında da hızlı artışlardan söz edebiliriz.

Nielsen/NetRatings şirketinin ITU (International Telecommunications Union) aracılığıyla elde ettiği internet kullanım istatistiklerini belirli aralıklarla yayımlayan internetworldstats.com sitesinin istatistikleri 30 Haziran 2008 tarihli verilerine göre dünyadaki internet kullanıcı sayısı 1.463.632.361’dir. Bu verilerin açıklandığı tarihteki tahmini olarak 6.676.120.288 olan dünya nüfusuna göre dünyadaki internet kullanım oranı %21,9’dur. Kıtalar bazında kullanım ise, %73,6 ile Kuzey Amerika, Avrupa kıtası da %48,1 ile ikinci sırada bulunmaktadır. [2]

Aynı verilere göre ülkemizdeki internet kullanıcı sayısı 26.500.000’dir. Bunu nüfusumuza göre oranladığımızda %36,9 oranında bir internet kullanıcı oranı ortaya çıkıyor. Ülkemizdeki internet kullanıcı sayısı dünyadaki internet kullanıcılarının %1,8’ini oluşturmaktadır ve ülkeler sıralamasında 13. Sıradayız.[3]

Ağustos 2008 tarihi itibarıyla dünyadaki toplam alan adı sayısının 168 milyon civarında olduğu belirtilmektedir. [4] Bu alan adlarının bir kısmı ülkelere özel alan adlar (.tr, .de, .uk gibi), geri kalanı da hiçbir ülkeyi açıkça temsil etmeyen alan adlarıdır.

İnternet abone sayısı, internetin gelişimini göstermesi açısından önemli bir istatistiktir. Türkiye’deki internet kullanıcı sayılarına bu sektörün düzenleyici ve denetleme kurumu olan Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu verilerine göre değerlendirmek daha sağlıklı olur. Bu kurumun verilerine göre 2008 yılının 2. Çeyreğinde (Nisan-haziran2008) Türkiye’de toplam 5.371.492 internet abonesi bulunmaktadır. Bu abonelerin büyük bir çoğunluğunu DSL aboneleri teşkil ederken, kablo internet aboneliğinde de artış olduğu gözlenmiştir.[5]

## 3. Türkiye’de İnternet Sitelerinin Kullanım Yoğunluğu

İnternet sitelerinin kullanım yoğunluğu, web sitesinin bilinirliği, meşhurluğu ifadesi (web reputation) ile açıklanmaktadır. Bu konuda en bilinen site Alexa (www.alexa.com)’dır. Sitelerin meşhurluğunu ölçmede baz alınan en bilinen ölçü sitelerin Alexa sıralamasıdır. Bu sıralama her ne kadar tartışmalı olsa da internet kullanıcıları açısından önemli bir değer ifade etmektedir.[6]

Türkiye’de en çok ziyaret edilen sitelerin hangileri olduğu Alexa.com sitesinde yayınlanmaktadır. Fakat burada tıklanma sayısı ile herhangi bir bilgi bulunmamakla birlikte ölçümün nasıl yapıldığına dair ayrıntı da mevcut değildir. Türkiye’nin tıklama sıralamasındaki ilk yüz sitesini ücretsiz sitede yayınlanmaktadır.

Burada şunu belirtmekte yarar var: bir sitenin bilinirliğinin fazla olması, o sitenin erişime kapatılması durumunda daha fazla tepkinin oluşmasına sebep olduğu gerçeğidir. Her gün milyonlarca insanın ziyaret ettiği bir sitenin erişime kapatılması, bir noktadan sonra bir noktadan sonra internet kullanıcılarının ilgisini o site üzerinde toplayabiliyor. Böyle bir durumda kullanıcılar bu sitelere erişim için alternatif yollara başvuruyorlar.

## 4. İçerik ve Düzenlenmesi

Günümüzde artık tek bir internetten söz etmemiz mümkün değil. İnternetin ilk ortaya çıktığı zamanki tanımı ile günümüzdeki tanımı birbirinden oldukça farklıdır. Günümüzde kullandığımız internet ile ilk çıkan internetin kullanım amaçları birbirinden çok farklıdır. İlk tasarlanan internetin kullanım amacı o günün şartların 1-2 iken, günümüz şartlarında oldukça çeşitlenmiştir.

Günümüzde internetin içerik yönünden ele alındığında faydaları olmakla birlikte, zarar-

ları da bulunmaktadır. Bunun için ülkeler bu olumsuzlukları ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadırlar. Fakat bu çalışmalar ve düzenlemeler ülkeden ülkeye farklılıklar göstermektedir.

Ülkemizde özellikle 1990’lı yıllardan sonra internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte bu alanda bir düzenlemeye gereksinim duyulmuştur. Fakat bu ancak 2006 yılının sonlarına doğru Türkiye internet kullanıcılarının internette çocuk pornografisi konusunda çok fazla aramalar yapmasının anlaşılması üzerine gündeme gelmiştir.[7]

Kamuoyundaki tartışmalar sonunda internetle ilgili bir yasal düzenleme yapıldı ve 5651 olarak bilinen “İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun” 23 Mayıs 2007 tarihinde 26530 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girdi.[8]. Bu kapsamda da eski adıyla Telekomünikasyon, yeni adıyla Bilgi teknolojileri ve İletişim Kurumu’na bağlı Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı bünyesinde kurulan İnternet Daire başkanlığı da 23 Kasım 2007 tarihinde fiilen göreve başladı.

Çıkarılan bu yasanın gerekçesi “Dünyada yaşanan gelişmelere paralel olarak, ülkemizde de, internet ortamının sağladığı imkânların suiistimal edilmesi suretiyle işlenen suçlarla mücadele konusunda etkin ve doğru bir yapılanmayı mümkün kılabilecek özel bir kanun çıkarılması” zorunluluğu doğmuştur.

Bu yasayla, Anayasanın söz konusu hükümleri uyarınca, aileyi, çocukları ve gençleri internet ortamının suiistimal edilmesi suretiyle uyuşturucu ve uyarıcı madde alışkanlığı, intihara yönlendirme, cinsel istismar, kumar ve benzeri kötü alışkanlıkları teşvik eden yayınların içeriklerinden korumak için gerekli önleyici tedbirlerin alınması amaçlanmakta; internette yapılan yayınlarla çocuğa, gençliğe ve aileye yönelik ağır

ve vahim nitelikteki saldırıların önlenmesini temin etmek amacıyla gereken yasal düzenlemenin yapılması sağlanmış bulunmaktadır. [9]

Türkiye'deki sitelerin erişime kapatılması, sitelerin barındırdığı içeriklerin kanun kapsamındaki suç kategorisinde değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu kararı bu kanun kapsamında bağımsız mahkemeler vermekte olmakla birlikte yine bu kanun kapsamında resen erişime kapatma da gerçekleştirilmektedir.

Yasa bu haliyle bazı noktaları itibariyle eleştirilmektedir. Eleştirilerin başında; Müstehcenlik kavramının belirsiz olması, Sakıncalı içeriğin çıkarılması yerine, sitenin tamamının erişime kapatılması, 9 katalog suç dışında yetki olup olmadığının tartışmalı olması, Bu konuda karar verebilecek İhtisas mahkemelerinin bulunmaması, Site sahiplerine kapatmaya ilişkin bilgi verilmemesi, savunma hakkı tanınmaması yönünde eleştiriler bulunmaktadır.

Bunların dışında re'sen engelleme konusunda eleştiriler de yapılmaktadır. Fakat kanunu uygulamakla yükümlü olan kurum zaten bu konuda 30/12/2008 tarihli duyuru ile "5651 sayılı Kanuna göre verilen re'sen erişim engelleme kararlarının hiç birisinde kamuoyunun tepkisini çekecek bir durum söz konusu olmamıştır. Ayrıca, iddiaların aksine yasa ile getirilen katalog suçlar sınırlaması kapsamında koruma tedbiri olarak verilebilecek engelleme kararları kolaylaştırılmamış, sınırlandırılmıştır" açıklama da yapmıştır.

## 5. Filtreleme ve Sansür Konusunda Türkiye ve Dünyadaki Uygulamalar

Filtreleme, yasa dışı veya zararlı içeriğin süzülmesine ya da bu tür içeriği barındıran internet sayfalarının pasifize edilip bu sayfalara erişimin bir şekilde engellenmesidir.

Sansürün tanımına baktığımızda, filtrelemenin de bir anlamda aynı anlama geldiğini görmek-

teyiz. Sonuçta filtrelemede de bir kısıtlama, içeriğe erişime engel olma söz konusudur.

Dünyadaki uygulamalarının ülkeden ülkeye uygulama farklılıklarını olduğunu belirtmiştik. Ülkelerdeki uygulamalara bakarsak durumu şu şekilde özetlemek mümkündür.

Suudi Arabistan internet pornografisini engellemektedir. Suudi Arabistan krallık sınırları içerisindeki tüm internet kullanıcılarının en pornografik ve erotik materyallerin yanında İslam'ın belli bazı mezheplerine yönelik siteler ile diğer azınlık inançlarına, alkol ve uyuşturucuya ilişkin sayfalara erişimi engellediğini açıkça kabul etmektedir.[10] Ayrıca Suudi Arabistan bakanlık konseyi 2001'de "Kamu ahlakını ihlal eden", "İslam'ın kutsallığını bozan" ve "devlete veya devlet sistemine karşı gelen" materyalleri listeleyen yasaklı internet içeriğini açıklayan bir karar almıştır[11]. Son olarak, filtrelenmiş bir siteye erişemeyen kullanıcıların karşısına bu engellenmenin kasıtlı olduğuna dair bir engellenmiş sayfa çıkmaktadır[12].

Çin, dünyanın en geniş ve karmaşık sansür sistemini uygulamakta, devletin bilgileri filtrelediğini nadiren kabul etmektedir[13].

Çinin filtreleme sistemi çok katmanlı bir yapıya sahiptir. Yasaklı içerik, ana ağ başta olmak üzere ISP'ler, internet kafelerdeki bilgisayarları, e-mail sunucularını, blog hosting hizmetleri, arama motorları ve içeriği yayınladığı anda tespit edip silmeyle görevli personel tarafından da engellenebilir. Kullanıcılar yasaklanmış içeriğe erişimlerinin ne zaman yapıldığı bildirilmez, bunun yerine kullanıcıların internet bağlantıları sıfırlanır ve gönderdikleri e-mail mesajları hiçbir zaman hedefine ulaşmaz. Bu tür çok açık ve kasıtlı sansürü geçici teknik hatalardan ayırt etmek imkânsız gibi bir şeydir. Google ve Baidu gibi Arama motorlarında "Falung Gong" veya "Taiwan" şeklinde aramalar yapıldığında genellikle engellenen siteleri kasten bulundurmayan sonuçlar listesi görüntüle-

nir. Çin'in belirli bazı içerikleri engellediğinin farkında olan kullanıcılar, neden engelleme yapıldığını belirleme girişiminde bulunurlarsa kendileri engellemeyle karşılaşabilirler. Bunun dışında Çin Komünist Partisini eleştiren ve ülkenin insan hakları sicilini eleştiren sitelere de erişim yoktur. Amerika'da New York eyalet savcısı çocuk pornografisine erişimi engelleme kararı verebiliyor[14].

Bombay'da aşırı dinci web sitesi Hindu Unity erişime kapalıdır[15]. Fransa veya Almanya'da Google'da "stormfront" kelimesini arattığınızda beyaz ırkçı grup değil, oyun tasarımcıları sitesine yönlendirilirsiniz[16]. ABD'de Boston'dan telif haklı müzikleri arattığımızda arama motorlarından veya host sitelerinden bunların silindiğini görürsünüz[17]. İngiltere[18] ve Kanada[19] çocuk pornografisini filtrelemektedir. Avustralya da benzeri bir uygulama yapmayı planlamaktadır.

Dünyada internet yasaklama ölçülerinde bu noktada uluslar arası bir sorun olduğu ortadadır. Bir ülkenin suç kabul ettiği bir içeriği başka bir ülke suç kapsamında değerlendirmiyor. Örneğin; pek çok Amerikalı Birleşik Arap Emirlikleri'nin İsrail'in üst düzey alan adlarında yer alan tüm siteler engelleme kararına karşı çıkarken BAE vatandaşları da Amerika'nın pornografi ya da alkol kullanımına teşvik eden sitelere tolerans göstermesine itiraz edebiliyor.

Diğer bir örnek, Çin vatandaşları Japonya'nın savaş yıllarındaki zulümlerinden dolayı mağduriyetlerini göstermek amacıyla gösteri düzenliyorlar. Japonya'nın ise bu davranışından dolayı defalarca özür dilediğini Çin vatandaşlarının çoğu bilmemektedir. Bunun nedeni ise Çin hükümetinin halkın bu bilgilere erişimini engellemesidir.

Başka bir örnekte ise Vietnam'ın erişim engelleme politikasının temelinde gençleri sağlıksız sitelerden uzak tutmak için yaptığı düzenlemelerdir. Vietnam yalnızca pornografik ve çocuk-

lar için sosyal anlamda zararlı web sitelerini filtrelediğini iddia ediyor.

Mısır'daki uygulamada ise, ülkenin en büyük politik hareketini susturmak için ulusal emniyeti tehdit eden sitelerin engellenmesini onaylayan mahkeme kararını kullanmaktadır[20]. Buna benzer şekilde Rusya da çevrimdışı medya üzerindeki denetimi internete yaymayı istemektedir[21].

## 6. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak görülenleri özetleyecek olursak; örnek verdiğimiz ülkelerin erişim engelleme veya filtreleme yaparken aldıkları kıstaslardan olan çocuk pornografisi ve istismarı dışında bir benzerlik bulunmamaktadır.

Dünyadaki alan adlarının sayısını temel aldığımızda ve bu alan adları ile Türkiye'de erişimi engellenen siteleri mukayese ettiğimizde bunun abartılacak kadar fazla olmadığı görülecektir. 01.01.2009 itibariyle gerek mahkeme kararıyla gerekse re'sen erişime kapatılan site sayısının toplamı 1475'dir. Bunu dünyadaki alan adı sayısına oranladığımızdaki (1475/168.000.000=0.0000087) olduğunu görürüz. Burada sansür var eleştirilerine, sadece yasanın uygulandığını söyleyerek cevap verebiliriz. Yasa varsa bunu uygulamama gibi bir durum söz konusu olamaz. Erişim engellemede yasakçı bir zihniyet aramak haksızlık olur.

Öneriler konusunda ise 19 Haz 2008'de Abant'ta yapılan toplantıda belirlenen; Üniversiteler, Bilgi ve İletişim Teknolojileri konularında faaliyet gösteren şirketler, kurumsal ve bireysel kullanıcılar, STK'ların ve medya ve içerik sağlayıcılarının katılacağı bir kurul olmalı. Bu sisteminin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için gerekli olan usuller belirlenmelidir. Ailelere ve çocuklara yönelik olarak okullarda vb. yerlerde bilinçlendirme konferansları düzenlenmelidir. Uluslararası kuruluş ve sözleşmelere üye olunmalı ve bunlarla işbirli-



ğine gidilmeli, (İnhope, Siber Suç Sözleşmesi, vb. gibi). Kişilerin kendi iradeleri ile kullanıcı seviyesinde internet filtreleme için çalışmalar yapılması şeklinde tavsiye kararları alınması kararları [22] uygulanabilir.

#### Kaynaklar

[1] Türk Dil Kurumu

[2] internetworldstats.com

[3] internetworldstats.com

[4] verisign

[5] BTK

[6] Şen, O.N, Türkiye’de internet trendleri, 2008

[7] Şen, O.N, Türkiye’de internet trendleri, 2008

[8] TİB

[9] Şen, O.N, Türkiye’de internet trendleri, 2008

[10] <http://opennet.net/research/profiles/saudi-arabia>

[11] <http://opennet.net/studies/saudi#toc2c>

[12] [http://blockpage.com/main.php?g2\\_itemId=44](http://blockpage.com/main.php?g2_itemId=44) [13] John G. Palfrey, Jr., Testimony Before the U.S.- China Economic and Security Review Commission, Apr. 14, 2005

[14] Danny Hakim, Web Providers to Block Sites With Child Sex, N.Y. TIMES, June 10, 2008 [15] <http://opennet.net/research/profiles/india> (last visited Apr. 10, 2008)

[16] <http://opennet.net/research/regions/europe>

[17] Martin Bright, BT puts block on child porn sites, THE OBSERVER, June 6, 2004,

[18] Martin Bright, BT puts block on child porn sites, THE OBSERVER, June 6, 2004

[19] <http://cybertip.ca/app/en/cleanfeed>

[20] Sarah El-Sirgany, Al-Ahram Reverses Internet Block on Blogs, DAILY NEWS EGYPT, 2006,

[21] Anton Troianovski & Peter Finn, Kremlin Seeks to Extend Its Reach to Cyberspace, WASH. POST, Oct. 28, 2007

[22] Şen, O.N, İnternet Ortamında İşlenen Bazı Suçlarla Mücadele ve İnternetin Düzenlenmesi

## Türkiye’de Eğitim Teknolojileri Alanında Yapılan

## Master ve Doktora Tezlerinde Genel Eğilimler

### Feray Uğur Erdoğan, Kürşat Çağiltay

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 06530, Çankaya, Ankara  
uferav@metu.edu.tr, kursat@metu.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada Türkiye ‘de Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri alanında master ve doktora bölümü olan tüm üniversitelerin yayınladığı master ve doktora tezleri incelenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda 248 master ve doktora tezine ulaşılmış ve bu tezler kullandıkları metodoloji, örneklem oluşturma teknikleri, araştırma çevreleri, kullandıkları veri toplama envanterleri ve araştırma konuları açısından incelenmiş ve sınıflandırılmıştır.

Çalışmanın amacı eğitim teknolojileri alanında yapılan master ve doktora tezlerinde konu, örneklem ve metodoloji olarak genel eğilimleri belirlemektir. Tezlerde elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiş ve bu alanlarda eğilimler belirtilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim Teknolojileri, Master ve Doktora Tezleri.

### 1. Giriş

Hayatımızın bir çok alanında olduğu gibi teknoloji eğitimi de önemli ölçüde etkiliyor. Ne zaman bir teknolojik buluş ya da ilerleme ortaya çıksa, bu teknolojinin eğitimin planlanması, yönetilmesi, uygulanması yada diğer alanlarında bu teknolojiden nasıl yararlanılabileceği araştırılıyor. Teknoloji, davranışsal ve fiziksel bilimlerin kavram ve bilgilerinin sistemli bir şekilde problemlerin çözümü için uygulamak olarak tanımlanıyor (Gentry, 1995). Bu bağlamda eğitim teknolojileri davranışsal ve fiziksel bilimlerin ürettiği bilgi ve kavramların ve bunların sonucunda ortaya çıkan teknolojinin eğitim problemlerine uygulanması ve daha iyi öğrenme ortam ve tasarımlarını oluşturulması olarak tanımlanabilir.

Tarih boyunca eğitim teknolojilerinin tanımı, sınırları ve etkilendiği alanlar farklılık göstermiştir. Bu bağlamda eğitim teknolojileri alanında yapılan çalışmaların araştırma konuları, çalışma alanları ve kullanılan yöntemler zaman içinde değişiklik göstermiştir. Bu nedenle ülkemizde yapılan eğitim teknolojileri alanındaki akademik çalışmaların yukarıda belirtilen

açılardan incelenmesi alanda bulunduğumuz yeri ve alandaki araştırma eğilimlerini belirlememizde önemli bilgiler sağlayacaktır.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı Türkiye’de BÖTE bölümlerinin master ve doktora programlarında yapılan tezlerdeki araştırma eğilimlerini ortaya çıkarmaktır.

### 2. Literatür

Literatüre baktığımızda eğitim teknolojilerinin tanımını zaman içinde gerek eğitim teorilerinin gerekse teknolojik imkanların değişmesine bağlı olarak değişiklik göstermiştir.

Eğitim teknolojileri son olarak AECT tarafından tanımlanmıştır. Bu tanıma göre eğitim teknolojileri teknolojik işlem ve kaynakların öğrenime yardımcı olmak, ve performansı geliştirmek için tasarlanması, kullanılması ve yönetilmesi amacıyla etik olarak uygulanması ve çalışılmasıdır (AECT, 2004).

Tanımdan da anlaşıldığı gibi eğitim teknolojileri oldukça geniş bir alandır. Örneğin, eğitim

teknolojileri ilköğretim, yüksek öğrenim, iş hayatı, askeriye ve bir çok alanda uygulanmakta ve kullanılmaktadır. Bunun yanında eğitim teknolojileri sadece bir derslik bir konuyu öğretmeyi ya da tüm bir disiplinin öğretilmesini amaç edinebilir.

Sonuç olarak eğitim teknolojileri alanı bir tanım üzerinde hem fikir olunamayan hemde sınırları tam olarak belirlenemeyen bir alan halindedir. Bu durumda bu alandaki eğilimlerin belirlendiği çalışmalar alanda nerede bulunduğu, hangi konuların çalışıldığı konusunda bir çok bilgi sağlamaktadır.

Literatüre baktığımızda eğitim teknolojileri araştırmalarında eğilimlerin belirlendiği çalışmaların başında Edward P. Caffarella’nın çalışmaları gelmektedir. Caffarella, 1977 yılından günümüze ABD’de tamamlanan doktora tezlerindeki bazı eğilimleri incelemiş ve belli zaman aralıklarıyla bu eğilimleri yayınlamıştır. Caffarella’nın yaptığı çalışmaya göre 1977 den 1998’e kadar tamamlanan doktora tezlerinde aşağıda belirtilen eğilimler görülmektedir.

- Bilgisayarın eğitimde kullanımı, eğitsel yazılım tasarımı, bireysel farklılıklar ve bilgisayarların eğitimde etkinliği bu yıllar arasında en çok incelenen araştırma konularıdır. (%15 ile %25 oranlarında)
- Yeni teknolojiler çoğunlukla seçilen araştırma konularını etkiliyor. Örneğin, çalışmanın ilk yapıldığı zamanlarda eğitsel filmleri konu alan araştırmalar popülerken 1990 larda çoklumedya ve hipermedya araştırmaları popülerlik kazandı.
- Bu araştırma sürecinde media karşılaştırma çalışmaları % 5 oranında azalmış ve nitel araştırma metodlarının kullanımı artmıştır (Caffarella, 1999).

Eğitim teknolojileri alanında yapılan başka bir eğilim çalışması da Hew, Kale ve Kim tarafından yapılan bir doküman analizi çalışmasıdır. Bu çalışmada araştırmacılar Educational Techno-

logy Research & Development dergisinde 2000-2004 yılları arasında yayımlanan 340 deneysel araştırma makalesini inceledikleri konu, kullandıkları araştırma yöntemi, veri toplama yöntemleri ve araştırma çevreleri açısından incelemiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır.

- Medya, öğrenme psikolojisi, eğitsel tasarım yaklaşımları ve değerlendirme metodları en çok araştırılan araştırma konularıdır.
- Betimsel araştırma yöntemleri çalışmalarda en çok tercih edilen araştırma metodudur.
- Yüksek öğrenim ve ilköğretim en çok seçilen araştırma çevresidir.
- Veri toplama yöntemi olarak çalışmalarda genellikle anket tercih edilmiştir (Hew, Kale & Kim, 2007)

### 3. Metod

Bu çalışmada Türkiye’de BÖTE bölümlerinin master ve doktora programlarında yapılan tezlerdeki araştırma eğilimlerini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır.

Bu araştırma amacı ışığında aşağıdaki araştırma sorularının cevabı aranacaktır.

1. Türkiyede BÖTE alanında yayımlanan tezlerin demografik özellikleri nelerdir?
2. Bu tezlerde araştırılan konulardaki eğilimler nelerdir?
3. Tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri nelerdir?
4. Tezlerde araştırma esnasında hangi örneklem türleri kullanılmıştır?

Bu sorulara cevap bulmak için Türkiye’de Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümlerinin master ve doktora programlarında yayımlanan tezler incelenmiştir. Araştırma sorusunun yapısı nedeniyle bu çalışmada doküman analizi metodu kullanılmıştır. Doküman analizi Krippendorff’un tanımladığı gibi metinlerden geçerli ve güvenilir çıkarımlar yapmak için kullanılan bir araştırma yöntemidir (Krippendorff, 2004)

### Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Türkiye’de BÖTE bölümlerinin yüksek lisans ve doktora programlarında yayımlanmış olan tüm tezler oluşturmaktadır.

2008 yılı itibarıyla YÖK ana sayfasında listelenen ve üniversitelerin web sayfalarında yapılan incelemeler sonucu Türkiye’de BÖTE alanında 14 yüksek lisans 3 doktora programı bulunmaktadır. 14 yüksek lisans programının 2 tanesi yeni açılmış, 1 tanesinin de henüz yayımlanmış tezi bulunmamaktadır.

YÖK tez veritabanı, üniversitelerin kütüphane sayfalarının web sayfaları ve üniversite kütüphanelerinde yapılan incelemeler sonucunda Türkiye’de Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümleri’nin master ve doktora programlarında yayımlanan tezlerin tamamının 247 adet olduğu saptanmıştır. Tezlerin tamamına erişilebildiğinden dolayı çalışmada herhangi bir örnekleme yöntemi kullanılmamış ve tezlerin tamamı incelenmiştir. Sonuç olarak 216 yüksek lisans ve 32 doktora tezi incelenmiştir.

### 4. Bulgular

Araştırma bulgularına incelediğimizde Türkiye’de Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümlerinin master ve doktora programlarında yayımlanan tezlerin büyük çoğunluğunun ODTÜ (%21.8, n=47), Gazi Üniversitesi (%14.8, n=32) ve Ankara Üniversitesi (%13.9, n=30)’nde yayımlandığını görüyoruz. Yayımlanan doktora tezleri ele alındığında ise Ankara Üniversitesi (%46.9, n=15), ODTÜ (%37.5, n=12) ve Anadolu Üniversitesi (%12.5, n=4) en çok doktora tezi çalışması yayımlayan üniversitedir.

Master ve doktora tezlerine danışmanlık yapan hocalarımız araştırıldığında en fazla yüksek lisans tezine danışmanlık yapan hocalarımız aşağıda listelenmiştir.

- Mehmet Tekdal (Çukurova Üniversitesi) (%8.3, n=18)
- Soner Yıldırım (ODTÜ) (%7.9, n=17)
- Nurettin Şimşek (Ankara University) (%5.6, n=12)

Diğer yandan doktora tezlerinin büyük çoğunluğu

- Hafize Keser (Ankara Üniversitesi) (%18.8, n=6)
- Nurettin Şimşek (Ankara Üniversitesi) (%18.8, n=6)
- Soner Yıldırım (ODTÜ) (%15.6, n=5)

tarafından yönetilmiştir.

Bulguların da gösterdiği gibi Türkiye’de bu alanda yayımlanan tez sayısı oldukça azdır. Caffarella’nın 1977-1998 yılları arasında yaptığı çalışmaya göre 1998 yılı itibarıyla bu alanda ABD’de yayımlanan 2689 doktora tezi bulunmaktadır.

Bu büyük farkın temel sebepleri:

- Türkiye’de kurulu olan master ve doktora programlarının azlığı
- Tezleri yönetecek öğretim elemanı sayısının azlığı (N=54)
- BÖTE bölümlerinin 1998 yılında kurulmaya başlamış olması

olarak gösterilebilir.

Tezler inceledikleri konular açısından incelendiğinde en çok çalışılan ilk 3 konu alanı

- Medya (Bilgisayar destekli eğitim, uzaktan eğitim, internet, eğitim metaryalleri v.b.) (n=170)
- Medya karşılaştırma çalışmaları (n=63)
- Öğrenci değişkenleridir. (yaş, cinsiyet, bilgi düzeyi v.b.) (n=49)

Literatüre bakıldığında Caffarella, Masood ve Hew, Kale & Kim’in yaptığı eğilim çalışma-

larında da medya çalışmaları alanda araştırılan en popüler konudur. Bu konunun popülerliğinin sebepleri olarak; araştırmacıların kullanışlı teknoloji destekli öğrenme ortamları oluşturmak istemeleri ve medya araştırmaları için sağlanan hükümet ve ticari kaynaklı destekler gösterilebilir.

Medya karşılaştırma çalışmalarının popülerliği için, araştırmacıların medyanın öğrenme üzerindeki olumlu etkisini kanıtlama arzusu ve yeni bir medya hakkında yapılan çalışmanın tamamen yeni bir çalışma olarak kabul edilmesi sebep olarak gösterilebilir.

Öğrenci değişkenlerinin popülerliği ise öğrenci özelliklerinin öğrenme ortamı tasarımları ve öğrenme sonuçları üzerindeki önemli etkileri gösterilebilir.

Tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri incelendiğinde görülmüştür ki deneysel çalışmalar (n=87), survey yöntemi (n=63) ve durum çalışmaları (n=32) tezlerde en sık kullanılan araştırma yöntemleridir.

Driscoll ve Dick; Hsu; Hew, Kale ve Kim; Masood’un çalışmalarının sonuçlarına göre de deneysel yöntemler alanımızda en çok kullanılan araştırma yöntemidir. Bunun sebebi olarak medya karşılaştırma çalışmalarındaki popülerlik ve bu yöntemin neden sonuç ilişkisini araştırma için iyi bir yöntem olmasını gösterebiliriz.

Survey yönteminin ikinci popüler yöntem olması bu yöntemin öğrenen, öğreten ve diğer tarafların tutum, değer ve inançlarını en iyi ölçen yöntemlerden biri olması gösterilebilir. Durum çalışmalarındaki örneklem oluşturma kolaylığı ve sonuçlarda genelleme zorunluluğunun olmaması bu çalışma yönteminin popülerliğinin sebepleri olabilir.

Araştırma sonuçları gösteriyor ki; kolay ulaşılabilen (convenient) örneklem (%32.3, n=80), amaca uygun (purposive) örneklem (%23.4, n=58), rastgele seçerek örneklem oluşturma (%21.4, n=53) yöntemleri en çok kullanılan örneklem alma yöntemleridir.

Araştırma evrenini tam olarak temsil eden bir örneklem ulaşmanın zorluğu, bürokratik engeller, etik konusu, bazı konular için uygun örneklem incelenmesinin çok zaman alması araştırmacının kendine uygun olan örneklemi seçmesinin sebepleri olarak gösterilebilir.

Diğer yandan, sonuçlar rastgele seçerek örneklem oluşturma yöntemini popüler bir yöntem olarak göstermektedir. Fakat bu sonuç tezlerde rastgele örneklem olarak tanımlanan örneklemelerin çoğunda araştırmacı sınıf yada okulu/okulları kolaylık yada amacına göre seçmiş, daha sonra kişileri gruplara rastgele atamıştır.

## 5. Sonuç

Bu araştırma sonucuna göre Türkiye’de BÖTE bölümlerinin yüksek lisans ve doktora programlarında yayımlanan tezlerde aşağıdaki eğilimler görülmüştür.

- Türkiye’ de bu alanda yüksek lisans ve doktora programları oldukça azdır.
- Bu programlarda çalışan öğretim elemanları yetersizdir.
- Yayımlanan tezlerin büyük kısmı ODTÜ de yayımlanmıştır.
- Tezlerin çoğunluğu medya ve medya karşılaştırması konusu üzerinde yoğunlaşmıştır.
- Çalışmalar çoğunlukla deneysel, survey ve durum analizi metodolojilerini kullanmaktadır.
- Tezlerde genellikle kolay ve amaca uygun örnek oluşturmak araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir.

## Referanslar

- [1] AECT. (2004). The Meanings of Educational Technology. Retrieved December 12, 2007, from <http://www.indiana.edu/~molpage/Meanings%20of%20ET4.0.pdf>
- [2] Caffarella, E. P. (1999). The Major Themes and Trends in Doctoral Dissertations Research in Educational Technology from 1977 through 1998. (ERIC Document Reproduction Service No. ED436178).
- [3] Driscoll M. & Dick W. (1999). New Research Paradigms in Instructional Technology: An Inquiry. *ETR&D*, 47(2), pp. 7-18.
- [4] 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.

[5] Hew K. F., Kale U & Nari K., (2007) Past Research in Instructional Technology: Results of a content analysis of empirical studies published in three prominent instructional technology journals from the year 2000 through 2004. *Journal of Educational Computing Research*, 36(3), pp. 269-300.

[6] Krippendorff, K. (2004). Content analysis: an introduction to its methodology (2<sup>nd</sup> ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

[7] Masood, M. (2004). Trends and issues as reflected in traditional educational technology literature: A content analysis. Ph.D. dissertation, Indiana University, United States -- Indiana. Retrieved July 22, 2008, from Dissertations & Theses: Full Text database. (Publication No. AAT 3162248).

## Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası (ECDL):

### Türkiye'deki Uygulamalar

**Hüseyin Can Şenel, Doç.Dr. Süleyman Sadi Seferoğlu**

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü  
b0439049@hacettepe.edu.tr, sadi@hacettepe.edu.tr

**Özet:** Teknolojinin çok hızlı bir şekilde geliştiği ve yaşamın her alanını etkilediği günümüzde bu çağın gerekliliklerine ayak uydurmak hem bireylere hem de toplumsal kurumlara önemli sorumluluklar yüklemektedir. Bilgi çağı olarak da adlandırılan günümüzde bireylerin toplumun gelişmesine katkı sağlayabilmeleri için bilgiye hızla ulaşmaları, ulaştıkları bilgiyi işleyebilmeleri ve bu bilgilerden yeni bilgiler ortaya çıkarmaları beklenmektedir. Bu nitelikleri taşıyan bireylerin kendilerini gerçekleştirmiş, bilgi teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilen, bilgisayar okur-yazarı bireyler oldukları söylenebilir. Günümüzde dünya çapında temel bilgisayar okur-yazarlık standartlarını belgelendiren sertifika ECDL-F vakfı tarafından geliştirilen ECDL'dir. ECDL birçok Avrupa ülkesinde (Avrupa Birliği üye ülkeleri dahil) bilgisayar yetkinliğini simgelemektedir. Ülkemizde de özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar ile ECDL sahibi nüfus artmaktadır. Bu çalışmada da ülkemizde son yıllarda yoğunlaşmakta olan ECDL çalışmaları incelenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** ECDL, Bilgisayar Yetkinliği, ECDL Projeleri.

**Abstract:** In today's world the rapid development of technology bring up new responsibilities to individuals and institutions. The developments affect all aspects of our daily lives. In today's society, also known as knowledge society, individuals are expected to make contributions to development of society. In order to be able to make contributions, individuals need to have specific types of skills to reach information very quickly, process it and generate new information from it. It can be said that individuals with these specific skills, individuals who use information technologies effectively, are considered as computer-literate. Today there is a certificate called ECDL (European Computer Driving License). ECDL is accepted and used all over the world, which states one's computer-adequacy. ECDL was developed by the foundation of ECDL-F. In many European countries (also in European-Union countries) ECDL represents computer-adequacy. In Turkey, especially with the recent efforts, significant number of people received ECDL certificates. In this study the latest developments and studies in Turkey in relation to ECDL have been analyzed.

**Keywords:** ECDL, European Computer Driving Licence, ECDL Projects.

#### 1. Giriş

İçinde bulunduğumuz ve bilgi çağı olarak da bilinen çağ hızlı değişimlerin yaşandığı bir çağdır. Bu çağda, hem bilgi kapsamı, hem de teknolojik gelişmeler büyük bir hızla değişmekte ve yayılmaktadır. Bu bağlamda bilginin kapsamı, bilgiye erişim şekli ve hızı

değişmekte, bilgiye erişimde yeni kanallar ortaya çıkmaktadır. Bu oluşumlar, doğal eğitim sistemlerini de etkilemektedir. Bu amaçla eğitim kurumları, örneğin, bilgisayar teknolojilerinden yararlanma çabası içinde değişik uygulamalar yürütmektedirler. Bu hızlı değişimlere ayak uydurmaya çalışan eğitim sistemleri kendilerinden beklenen özelliklere

sahip bireyleri yetiştirmeye yönelik önlemleri almaya çalışmaktadırlar [5].

Günümüzde bilgi teknolojilerini etkin şekilde kullanmadan hayatın sürdürülebilmesi gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Özellikle bilginin artış hızı bilgiyi takip etmemizi zorlaştırmaktadır. Gelişmekte olan bir ülke olarak belki de bilginin çoğalma-yayıma hızını en yakından takip etmesi gereken ülkelerden biri Türkiye'dir. Bu bağlamda düşünüldüğünde bilgiyi takip etmenin, bir anlamda hayatı sürdürebilmenin de ancak bilgisayar okur-yazarı olmakla mümkün olacağı açıktır.

ECDL dünya çapında saygınlığı ve yeterliliği olan; sahiplerinin temel bilgisayar becerilerine sahip olduğu kabul edilen bilgisayar yetkinliklerini sertifikalandırma sistemidir. Günümüzde birçok hükümet, kamu kuruluşu ve dünya çapında saygınlığı olan özel kuruluşlar ECDL standartlarına ve bireylerin ECDL sahibi olmalarına hem destek sağlamak hem de birçok alanda ECDL sahibi bireyleri tercih etmektedirler.

Tüm dünyada artık standartlaşmış olan temel bilgisayar okur-yazarlığı sertifikalandırma sistemi ECDL hakkında, özellikle son yıllarda, ülkemizde de birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmada da amaç ülkemizde ECDL ile ilgili gelişmeleri tartışmaktır.

## 2. ECDL Nedir?

ECDL Dünya çapında saygınlığı olan bilgisayar kullanım yetkinliği sertifikalandırma sistemidir. ECDL (European Computer Driving License-Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası) Avrupa dışında ICDL (International Computer Driving License-Uluslararası Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası) olarak bilinir. Bu sertifikalandırma sistemi birçok hükümet, kamu kuruluşları, uluslararası kuruluşlar ve özel sektör kuruluşları tarafından bilgisayar kullanım yetkinliği olarak benimsenmiştir.

Günümüzde ECDL sadece bir sertifika olmaktan çıkmış uluslararası alanda kabul görmüş bilgisayar yetkinliği standardı haline gelmiştir. Sertifikanın kendisi tüm Dünya'da tanınmış ve kabul görmüş bir program olduğu için birçok alanda ECDL sahibi bireylere çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Öte yandan ayrıca ECDL yeterliklerine sahip olan birey günümüz dünyasında çok önemli bir yetenek olan bilgisayar okur-yazarlığı becerilerini kazanmış olacağı için hayatının her alanında daha az sorunla karşılaşması beklenmektedir.

Bilgisayar okur-yazarlığı bilişim konusundaki temel kavramları anlayıp, temel bilgisayar programlarını kendi mesleği içerisinde kullanmak olarak adlandırılabilir [1], [4]. Çağımız bilgi teknolojileri çağıdır. Bilgi teknolojileri çağında bilgisayar okuryazarı olmayan birey çağın insanı olmaktan çıkar ve toplumsal yaşama etkili bir şekilde katılamaz.

ECDL, uluslararası ve kar gütmeyen bir organizasyon olan ECDL-F vakfı tarafından geliştirilmiştir. ECDL-F vakfı Avrupa'nın üst düzey ve önde gelen bilgisayar dernekleri tarafından kurulmuş, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. ECDL programı, sağlayıcı bağımsızdır. Gelişen bilgi teknolojileri dünyasına uyum sağlamak amacıyla düzenli olarak güncellenir. Sınavlar, tüm dünyada aynı standart ve süreçler izlenerek disiplin ve güven içinde gerçekleşir.

ECDL eğitim ve sertifikasına sahip olunmasının basit bir şekilde yalnızca bireylere katkı sağlamakla kalmayıp o bireylerin çalıştıkları kurumlar için de öneminin büyük olduğu söylenebilir. Temel bilgisayar becerilerine (ECDL) sahip bireylerin daha üretken olduğu ileri sürülebilir. Bu bireyler tüm temel işlerini sahip oldukları bilgi teknolojileri bilgileriyle kolayca ve hızlı bir şekilde gerçekleştirebilirler. Ayrıca ECDL sahibi bireylerin kaliteli ve hızlı bir şekilde ürün geliştiriyor olmaları maliyetleri de olumlu yönde etkiler.

Bilgi teknolojileri kullanarak hazırlanan ürünlerin daha kaliteli oldukları ileri sürülebilir. Özellikle yeni bilgilere sahip bireylerin hazırladıkları ürünlerin çağa uygun olduğu, daha nitelikli olduğu söylenebilir. ECDL standartlarına sahip bireyler yapmak istedikleri işleri bilgisayar teknolojilerini kullanarak kısa yoldan, boşa zaman harcamadan kolaylıkla gerçekleştirir. Ayrıca bütün kurum ve kuruluşlar günümüzde bilgisayar temelli çalışmakta, kurumların hem iç işleri hem de diğer kurumlarla olan ilişkilerinin çoğunda bilgisayar teknolojileri kullanılmaktadır. Özellikle kamu kuruluşlarında bilgisayar sayıları hızla artmaktadır. Bu kaynakların etkili kullanılması yine bu malzemeyi kullanabilecek bireylerin becerileriyle doğru orantılıdır. Ayrıca kurumlara personel seçmede bir yeti olarak ECDL standartları kullanılabilir.

Öte yandan ECDL'in bir takım toplumsal yararları da beraberinde getirdiği söylenebilir. Unutulmamalıdır ki bir topluluk ancak bir arada; hep beraber yeterli bilgi seviyesinde olduğunda ileri gidebilir. ECDL sistemini hazırlayan ECDL-F vakfı da kendisine ilke olarak; toplumların bilgi toplumlarına dönüşmesini sağlamak, yaşam boyu eğitimi desteklemek, üretkenliği artırmak gibi kazanımları belirlemiştir. Bir toplumda ne kadar bilgisayar okur-yazarı birey varsa o toplum çağın o kadar içinde demektir. Ayrıca bilgisayar okur-yazarı birey sadece kendisine yararlı olmakla kalmaz hem çevresindekileri hem de kendinden sonra gelen kuşakları eğiterek onların da çağın insanı olmasını sağlar.

## 3. ECDL İstatistikleri

ECDL-F vakfı CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies- Avrupa Profesyonel Bilişim Dernekleri Konseyi) tarafından 1997 yılında Avrupa'da bir bilgisayar yetkinliği standardı geliştirilmesi amaçlanarak kurulmuştur. ECDL ile Avrupa Birliği ülkelerinde yaşayan insanların aynı standartlarda bilgisayar okur-yazarlığı bilgileriyle ortak bir belgeye sahip olmaları hedeflenmektedir.

ECDL günümüzde tüm dünyada 148 ülkede ve 32 dilde sunulmaktadır. 22.000.000 test merkezi ve 7.000.000 sertifika adayı bulunmaktadır [2]. Ülkemizde ise 25 şehirde 4 dilde sunulan ECDL 100 test merkezinde uygulanmakta ve 5.000 ECDL adayı bulunmaktadır [2].

## 4. ECDL Programları ve Temel ECDL Müfredatının İçeriği

ECDL programında çok çeşitli alt programlar bulunmaktadır. Bu programlardan en geniş ve bu çalışmada göz önünde bulundurulmuş program ECDL Temel olarak adlandırılan programdır. Bunun dışında ECDL İleri, ECDL Cad, ECDL Web, ECDL Image, ECDL Multimedia gibi alt programlar bulunmaktadır. Bu çalışmanın temeli olan ECDL temel programının içeriği aşağıdaki gibi özetlenebilir.

<b>ECDL Temel Müfredatı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bilgi teknolojisi temel kavramları</li><li>• Bilgisayarı kullanmak ve dosyaları yönetmek</li><li>• Kelime işlemci</li><li>• Hesap çizelgesi</li><li>• Veritabanları</li><li>• Sunum</li><li>• Bilgi İşlem</li></ul>	<b>ECDL Temel:</b> 7 Bölüm tamamlanır. <b>ECDL Başlangıç:</b> Herhangi 4 bölüm tamamlanır.
<b>ECDL Müfredatı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kelime işlemci</li><li>• Hesap çizelgesi</li><li>• Veritabanları</li><li>• Sunum</li></ul>	Her bir modül ayrı ayrı bir sertifika, toplam 4 sertifika ECDL İleri Kelime işlemci ECDL İleri Hesap çizelgesi ECDL İleri Veritabanı ECDL İleri Sunum
<b>ECDL CAD</b> Bilgisayar destekli çizim uygulamalarında pratik yetkinlik	ECDL CAD
<b>ECDL Web Temel</b> Web tasarım uygulamalarında pratik yetkinlik	ECDL Web Temel
<b>ECDL Image Maker</b> Image Maker uygulamalarında pratik yetkinlik	ECDL Image Maker

ECDL Temel müfredatı bilgisayar okur-yazarlığının önemli kısmını açıklayan 7 modülden oluşmaktadır [2], [7]. Bunlar;

**Modül 1 - Bilgi Teknolojileri (IT) Kavramları:** Bu modül kişisel bilgisayarların fiziksel ve mantıksal çalışma yapısını açıklamaktadır. Bilgisayarın temel parçaları, bu parçaların işlevleri, bilgisayarın günlük hayatta kullanım alanları, bilgi güvenliği, donanım yazılım özellikleri, bilgi ağları, telif ve yasa, bilgisayar ve sağlık gibi temel konuları kapsar.

**Modül 2 - Bilgisayar Kullanımı ve Dosyaların Yönetimi:** Bu modülde işletim sistemleri ve bilgisayar işlevleri, masaüstünde çalışabilme, dosya yönetimi (silme, kopyalama, yapıştırma, sıkıştırma), virüs bilgileri (denetleme, temizleme, korunma), yazıcı özellikleri gibi konular ele alınmaktadır.

**Modül 3 - Kelime İşleme:** Bu modülde kelime işlemci programında yeni belge yaratma, belge özelliklerini değiştirebilme, sayfaya tablo, grafik, resim gibi çeşitli görsel unsurlar (nesneler) ekleme ve düzenleme, sayfa yapısında değişiklikler yapma, belgeyi biçimlendirme, posta birleştirme ve belgeleri yazdırma gibi konular işlenmektedir.

**Modül 4 - Hesap Tablosu:** Bu modülde hesap tablolarını açma, hesap tablolarının ayarlarını değiştirme, hücre kavramı, hücrelere veri girme, satır ve sütun kavramları, verileri taşıma, silme, hücreleri biçimlendirme, çalışma sayfaları ve özellikleri, formüller ve işlevler, grafikler ve hesap tablolarının çıktılarını alabilme konuları bulunmaktadır.

**Modül 5 - Veritabanı:** Bu modülde veritabanı kavramı, veritabanının temel bileşenleri, tablolar, tablo tasarımı, tablolara veri girme, tablolar arası ilişkiler, formlar, veritabanında bulunan bir bilgiye erişebilme, sorgular, elde edilen bilgileri raporlayabilme, veritabanından çıktı alabilme gibi konular bulunmaktadır.

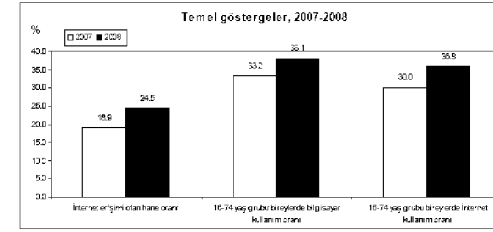
**Modül 6 - Sunum:** Bu modülde sunum programını açıp kapayabilme, sunum programının temel ayarlarının yapılması, araç çubuklarının tanınması, sunum oluşturma, slayt özellikleri ve şablonlar, asıl slayt, sunulara resim, ses, grafik, çizim gibi çoklu ortam öğeleri ekleme, ekran efektleri, yazdırma işlemleri gibi konular işlenmektedir.

**Modül 7 - Bilgi ve İletişim:** Bu modül iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım İnternet ikinci kısım ise İletişim konularını içermektedir. İnternet kısmında temel internet terimleri, güvenlik özellikleri, web gezintileri, web tarayıcıları, webde arama gibi konular işlenirken iletişim kısmında elektronik posta, haberleşme (ileti yollama, silme, özelleştirme) ve posta yöntemleri gibi konular işlenmektedir.

## 5. Türkiye'deki Uygulamalar

Türkiye'de ECDL CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies - Avrupa Profesyonel Bilişim Dernekleri Konseyi) üyelerinden biri olan Türkiye Bilişim Derneği (TBD) tarafından ECDL Bilişim ve Eğitim A.Ş ile işbirliği halinde yönetilmekte ve geliştirilmektedir. Türkiye'de ECDL Lisans sahibi TBD'dir. ECDL Bilişim ve Eğitim A.Ş ise tek yetkili alt lisansördür [2]. Ülkemizde ECDL sınavları da Türkiye Bilişim Derneği tarafından görevlendirilen bağımsız gözetmenler tarafından yönetilmektedir.

Araştırma sonuçları Türkiye'de bilgisayar kullanma oranlarının düşük olduğunu göstermektedir [8]. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumunun 2008 yılı Nisan ayı içerisinde gerçekleştirilen Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre hanelerin yalnızca % 24,5'i İnternete erişim imkânına sahiptir. İnternete bağlanmayan hanelerin % 29,6'sı evden İnternete bağlanmama nedeni olarak İnternet kullanımına ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir [8].



Aynı araştırma sonuçlarına göre 16-74 yaş grubundaki hanehalkı bireylerinin bilgisayar ve İnternet kullanım oranları sırasıyla % 38,1 ve % 35,8'dir. En son kullanılan zaman dikkate alındığında ise, 2008 yılı Ocak-Mart döneminde 16-74 yaş grubu hanehalkı bireylerinin % 34,3'ü bilgisayar kullanmakta olup, bu bireylerin % 62,4'ü hemen hemen her gün bilgisayar kullanmaktadır. Yani hemen her gün bilgisayar kullanan bireyler yalnızca %21,4'e denk gelmektedir.

Bilgisayar ve İnternet kullanım oranının en yüksek olduğu yaş grubu 16-24'tür. Bu yaş grubunu 25-34 yaş grubu izlemektedir. Bu oranlar da bilgisayar teknolojilerine genç bireylerin daha çok ilgi gösterdiğini açıklamaktadır.

En son kullanım zamanı	Bilgisayar			İnternet			
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	
Bilgisayar ve İnternet kullanıcıları	Türkiye	38,1	47,3	28,1	35,8	44,9	27,9
	Kent	48,9	66,7	37,0	44,9	64,3	38,1
	Kır	23,3	26,9	14,4	19,7	27,4	12,1
Son üç ay içinde (Ocak-Mart 2008)	Türkiye	34,3	43,2	24,5	32,2	40,1	24,9
	Kent	42,6	52,3	33,0	40,6	50,0	31,4
	Kır	19,1	26,4	12,0	16,6	23,5	15,4
Üç ay - bir yıl arasında	Türkiye	1,8	2,2	1,4	2,2	2,8	1,7
	Kent	2,1	2,4	1,7	2,5	2,7	2,2
	Kır	1,2	1,7	0,6	1,6	2,9	0,7
Bir yıldan çok	Türkiye	2,2	2,0	2,1	1,4	1,5	1,4
	Kent	2,2	2,0	2,3	1,6	1,6	1,5
	Kır	1,0	1,5	1,7	1,1	1,2	1,0
Hiç kullanmadı	Türkiye	61,9	52,7	70,9	64,2	55,2	72,9
	Kent	51,2	42,3	62,0	55,4	45,7	64,9
	Kır	77,8	70,6	84,6	80,2	72,6	87,9

İşte yukarıda belirtilen bu oranların artırılması, günümüze hitap edebilen bireylerin yetiştirilmesi, bireylerin bilgisayar teknolojilerine yakınlıklarının sağlamak için ülkemiz çapında çeşitli kampanyalar başlatılmıştır. Bu kampanyalar aşağıda incelenmektedir.

**5.1. "Türkiye Okuyor Kampanyası" Projesi**  
3 Ocak 2008 tarihinde Cumhurbaşkanlığı Genel Sekreterliği tarafından yayınlanan emirle "Türkiye Okuyor Kampanyası" başlatılmıştır. Dünyada hızla gelişen ülkemizin aynı gelişimi

kültürel alanlarla da takip etmesi için başlatılan projede amaç ülke genelinde okuma-yazma bilmeyen bireylere okuma-yazma öğretme, toplumun her kesimindeki bireylere okuma alışkanlığı kazandırma ve ülkemizde hızla yaygınlaşan bilgisayar kullanımının etkin ve verimli hale getirilmesidir. Kampanya Cumhurbaşkanının himayelerinde Milli Eğitim Bakanlığı ve Kültür ve Turizm Bakanlığının işbirliğine ilaveten diğer kamu ve özel kurum ve kuruluşların katılımıyla başlatılmıştır. Kampanya kapsamında her ilin kendi bünyelerinde alt gruplar teşkil etmeleri esas alınmıştır.

Kampanyanın süresi 4 yıl olarak belirlenmiş ve hedef kitle olarak toplumun her kesimi belirlenmiştir. Kampanyanın gerekçesi ise (Bilgisayar okur-yazarlığı çerçevesinde) bilgisayar okur-yazarlığı konusunda bilgi ve beceri kazanmış nitelikli insan gücünün erken yaştan itibaren yetiştirilmesinin bilgi toplumunun gereği olarak gösterilmiştir.

Kampanyanın gerçekleşmesi sürecinde Türkiye Bilişim Derneği ile çeşitli etkinlikler planlanmıştır. Bunlar;

- Eğitim içeriklerinin planlanması ve geliştirilmesi,
- Öğrenme ortamlarının hazırlanması,
- Eğitim ortamı ve uygulama planının yapılması,
- Gerektiğinde eğitim gönüllüleri platformunun kurulması,
- Test merkezleri kurulması ve ECDL sertifikasyon sisteminin kurulması, olarak belirlenmiştir.

Valiliklerde oluşturulan gruplar tarafından her valilik kendi çalışmalarını yürütmektedir. İl valiliklerinden alınan kararlardan bazıları ise şöyledir;

- Halk eğitim merkezleri tarafından bilgisayar kurslarını düzenlenmesi,
- Okullarda bulunan Bilişim Teknolojileri sınıflarından faydalanarak bu sınıflarda kursların açılması,

- Başarılı olan adaylara sertifikalarının verilmesi,
- Okullarda bilgisayar okur-yazarı olmayan personelin tespit edilerek kurslara katılımının sağlanması, şeklinde kararlar alınmıştır.

Proje henüz devam etmekte olduğundan çok geniş istatistikler bulunmamakla beraber projenin faydalı olduğu yönünde bilgiler çeşitli valilikler tarafından duyurulmaktadır.

## 5.2. “Dijital Uçurumun Kapatılması: Türkiye'nin E Dönüşümü için Gençlerin Etkin Kılınması” Projesi

“Bilgisayar Bilmeyen Kalmayacak” projesi olarak da bilinen bu proje, Türkiye’de sayısal uçurumun kapatılması hedefi ile 81 ilde 1.000.000 gence internet tabanlı Avrupa Bilgisayar Yeterlilik Sertifikası (ECDL) eğitimi fırsatı sunmayı hedeflemektedir. Proje, yalnızca sayısal uçurumun kapatılmasına destek vermekle kalmayıp aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojileri alanında istihdam eksikliğini de doldurmayı öngörmektedir [9].

Proje süresi 30 ay olarak belirlenmiş ve proje bütçesi olarak 750.000 Amerikan doları ayrılmıştır. Projenin öncelikli hedef kitlesini 30 yaş altındaki dezavantajlı gençler oluşturmaktadır. Projede genç kızlar ve kadınlar ön plana çıkarılmıştır. Gençlerin akran eğitimi modeli ile bilgi ve iletişim teknolojileri konusunda kapasitelerinin artırılmasını hedefleyen “E-Yönetişimin Gelişimi için Gençlerin Etkin Kılınması” Projesi üzerine inşa edilen bu proje Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası (ECDL) yeterliliği kazandıracak e-öğrenme modeli ile Türkiye’de bilgisayar okur-yazarı genç sayısını 1.000.000’a çıkarmayı hedeflemektedir.

Bu proje kapsamındaki eğitimlere [www.bilgi-toplumu.net](http://www.bilgi-toplumu.net) adresinden ulaşılması mümkündür. E-öğrenme yolu ile gençlere ulaştırılacak MS Office 2007 eğitimi Microsoft Office, Word, Excel, PowerPoint, Outlook ve Access

eğitim paketinden oluşmaktadır. MS Office eğitim paketi temel, orta ve ileri seviye eğitim içeriğini kapsamaktadır.

Gönüllü öğretmenler aynı zamanda bilgisayar ve internet bilgisi olmayan dezavantajlı gençlere yüz yüze akran eğitimleri yoluyla temel bilgisayar eğitimi ulaştıracaktır. Gönüllü akran eğitim takımı, gençlerin eğitimleri boyunca oluşabilecek sorunlarına destek olabilmek için bölgesel danışmanlık birimleri olarak çalışacaklardır.

Oluşturulacak internet Portal’ı üzerinden 1.000.000 genç, Türkiye’deki diğer gençlik çalışmalarını ve bilgi teknolojilerindeki yenilikler hakkında bilgilendirilecektir. Türkiye’nin en büyük eğitim ve gençlik ağı ile gençlerin forumlar aracılığıyla proje hedeflerine katkı sağlaması hedeflenmiştir [9].

## 5.3. “Bilgisayar Okur-Yazarlığı Seferberliği” Projesi

Türkiye Bilişim Derneği (TBD), “bilgisayar okuryazarlığı seferberliği” adında bir proje başlatmıştır. Dört yıl içinde 1 milyon kişiyi ECDL (Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası) sahibi yapmayı hedefleyen seferberlik 19 Haziran 2008 tarihinde başlatılmıştır.

TBD ve ECDL Türkiye işbirliği ile oluşturulan ‘Bilgisayar Okur-Yazarlığı Seferberliği’ destekçi kuruluşların sayısının artması ile tüm Türkiye geneline yayılması planlanmaktadır. Bu seferberlik için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ile de işbirliği yapan TBD, MEB’e bağlı 31 ilde toplam 36 Halk Eğitim Merkezi’ni ECDL Yetkili Test Merkezi olarak belirlemiştir. ECDL eğitimi alanlar bu Halk Eğitim Merkezleri’nde sınava girerek sertifika almaya hak kazanacaklardır.

## 5.4. Üniversitelerdeki Uygulamalar

Ülkemizde birçok üniversitede özellikle üniversite birinci sınıflar düzeyinde zorunlu Bilişim dersleri okutulmaktadır. Sunulan dersler

farklı isimlerle anılmakla beraber kapsam olarak temel bilgisayar becerilerini içermektedir.

Bunun yanı sıra bazı üniversiteler ECDL yetkili test merkezi olarak ECDL sertifikaları için kurs düzenlemekte ve sertifika sınavlarını yürütmektedirler. Bu üniversiteleri şu şekilde sıralayabiliriz; Sakarya Üniversitesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, TOBB-ETÜ, Mersin Üniversitesi, Beykent Üniversitesi (ECDL sahipleri ilk yıl sunulan Bilişim dersinden muaf sayılmaktadır.), Anadolu Üniversitesi, Ankara Üniversitesi (Ankuzem), Galatasaray Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi ve Fatih Üniversitesi.

## 5.5. Milli Eğitim Bakanlığının Çalışmaları

Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde değişik birimler tarafından bilgisayar okur-yazarlığı sertifika programları sunulmaktadır. Bu programların içeriği ECDL müfredatı ile örtüşmekle beraber içeriğin sunulması için kullanılan sürelerde farklılıklar bulunmaktadır.

Bilişim teknolojileri alanında yaşanan gelişmeler öğretim programlarında da bir takım değişiklikler yapma gereğini doğurmaktadır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, yeni bir “İlköğretim Bilgisayar Dersi (1-8. Sınıflar) Öğretim Programı” hazırlamıştır. 2007 Yılında uygulanmasına başlanan yeni öğretim programı bu alanda birçok yeniliği öğretme-öğrenme süreçlerine yansıtmayı amaçlamaktadır. İlköğretim bilgisayar dersi öğretim programı incelendiğinde içeriğin uluslararası bir standart olan “Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası” (ECDL) içeriğiyle örtüştüğü gözlenmektedir. Bilgisayar dersi öğretim programının, bu yönüyle uluslararası standartlara uygun olduğu anlaşılmaktadır [6].

## 6. Sonuçlar

Günümüzde ECDL sistemi sadece bir sertifika sistemi olmaktan çıkmış ve bilgisayar yetkinliği

ğü açısından bir standart haline gelmiştir. Özellikle ECDL’in kuruluş amacı incelendiğinde de Avrupa çapında bilgisayar yetkinliği sağlama isteği göze çarpmaktadır.

Hızla gelişmekte olan ülkemizde bilgisayar kullanım oranı çok düşük seviyelerdedir. Bu oranın çok büyük bir kısmının da bilgisayarda müzik dinlemek, sohbet gibi amaçlarla olduğu göz önüne alındığında bilginin takibi konusunda yaşadığımız sıkıntıların büyüklüğü anlaşılacaktır. Economist Intelligence Unit e-readiness Rankings 2008 verilerine göre [3] Türkiye elektronik okur-yazarlık oranlarına göre dünyada 43. sırada bulunmaktadır. Hızla gelişim gösteren ülkemizin bilgiyi, özellikle artık büyük çoğunlukla dijital ortamlardan yayımlanan bilgiyi takip etmede gerilerde kaldığını görmekteyiz.

Bu açıkların kapatılması amacıyla ülkemizde çeşitli projeler yürütülmektedir. Fakat proje sonuçları incelendiğinde büyük yatırım ve heveslerle başlanan projelerin amaçlarına çok fazla ulaşmadan eridikleri görülmektedir. Özellikle projeler planlanan merkezlerden uzaklaştıkça etkilerini yitirmektedir. Bu nedenle daha ciddi ve sonuçları takip edilebilen projelerin özellikle Milli Eğitim Bakanlığının okullarda uygulayacağı programlarla yararlı olabileceği söylenebilir.

## Kaynaklar

[1] Childers, S. (2003). Computer literacy: Necessity or buzzword? Information Technology and Libraries, 22 (3), 100-104.

[2] ECDL Turkey (2008). ECDL-European Computer Driving Licence. <Web: <http://www.ecdl.org.tr/content.asp?NewID=00000000000016.TU&action=1>> (Erişim tarihi: 11 Ocak 2009).

[3] The Economist Intelligence Unit (2008). E-readiness rankings 2008: Maintaining mo-

mentum. A white paper from the Economist Intelligence Unit. <Web: [http://a330.g.akamai.net/7/330/25828/20080331192303/graphics.eiu.com/upload/ibm\\_ereadiness\\_2008.pdf](http://a330.g.akamai.net/7/330/25828/20080331192303/graphics.eiu.com/upload/ibm_ereadiness_2008.pdf)> (Erişim tarihi: 11 Ocak 2009).

[4] Lupo, D. (2001). Computer literacy and applications via distance e-learning. *Computers & Education*, 36(4), 333-345.

[5] Seferoğlu, S. S., Avcı, Ü. ve Kalaycı, E. (2008). Sayısal uçurum: Türkiye'deki durum ve mücadelede uygulanabilecek politikalar. 25. Ulusal Bilişim Kurultayı, Bilişim'08 Bildiriler Kitabı, 17-21, Ankara: Türkiye Bilişim Derneği.

[6] Seferoğlu, S. S. (2007). İlköğretim bilgisayar dersi öğretim programı: Eleştirel bir bakış ve uygulamada yaşanan sorunlar. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research*, 29, s. 99-111.

[7] Tüfekçi, A. (2006). Avrupa bilgisayar yetkinlik sertifikası (ECDL): Temel bilişim sertifikasyon modeli ve uygulamaları. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, .38-48.

[8] Türkiye İstatistik Kurumu (2008). 2008 Yılı hanehalkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması sonuçları. TÜİK Haber Bülteni, Sayı 138 <Web: [http://www.bilgitoplumu.gov.tr/duyuru/2008\\_Hanehalki\\_Anketi.pdf](http://www.bilgitoplumu.gov.tr/duyuru/2008_Hanehalki_Anketi.pdf)> (Erişim tarihi: 10.01.2009).

[9] UNDP-Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (2008). <Web: [http://www.undp.org.tr/GoZlem2.aspx?WebSayfaNo=17\\_70](http://www.undp.org.tr/GoZlem2.aspx?WebSayfaNo=17_70)> (Erişim tarihi: 11 Ocak 2009).

## İlköğretim Okullarında Teknoloji Kullanımı ve

### Yöneticilerin Bakış Açıları

#### Doç. Dr. Süleyman Sadi Seferoğlu

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Beytepe Ankara  
sadi@hacettepe.edu.tr

**Özet:** Teknolojideki gelişmelerin hayatın her alanını olduğu gibi, öğrenme-öğretme süreçlerini de etkilemesi kaçınılmazdır. Günümüz okullarından beklenen de bilgiye ulaşma ve onu etkili bir şekilde kullanma becerileriyle donatılmış, teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmeleridir. Okullarda teknoloji kullanımının olası yararlarının üst düzeyde gerçekleştirilebilmesinde ortamın paydaşlar olan öğretmenler, okul yöneticileri ve deneticiler anahtar konumda bulunmaktadır.

Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim öğretim ortamlarında etkili kullanımını sağlamak bilgisayar öğretmenlerinin görevleri arasındadır. Bilgisayarların bir öğretim aracı olarak kullanılabilmesinde, öğretmenlerin bu konuda sahip oldukları nitelikler çok önemlidir. Ancak bu becerilere sahip öğretmenlerin bu beklentileri ne ölçüde yerine getirebildikleri çalıştıkları ortamdaki diğer değişkenlere de bağlıdır.

Bu çalışmada ilköğretim okullarında çalışan bilgisayar öğretmenlerinin paydaşları olan okul yöneticileri ve deneticilerin, bilgisayar öğretmenlerinden beklentilerine ilişkin görüşleri incelenmiştir.

Çalışma grubu Türkiye'nin değişik illerinde görev yapan 33 okul müdürü ve 31 ilköğretim müfettişinden oluşmaktadır. Araştırmada, veri toplama aracı olarak bir anket kullanılmıştır. Veriler, ortalama, yüzde ve frekans kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre okul yöneticilerinin ve deneticilerin bilgisayar öğretmenlerinden beklentilerinin eğitim öğretim dışı etkinliklerde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Bilgisayar Öğretmeni, Beklentiler, Yöneticiler.

**Abstract:** Developments in technology effect so many things in life as well as teaching-learning situations. The schools are expected to educate individuals who know how to use technology effectively, reach information and use that information in meaningful way. Teachers, principals and supervisors are in the key position in the use of technology effectively in schools.

In educational settings, it is the responsibility of computer teachers who need to make sure that information and communication technologies (ICT) are used in an effective way. It is important that teachers have the basic skills to use computers as an instructional medium. However, teachers' use of their skills depends on some variables they face in their working environment.

The purpose of this study was to investigate different situations computer teachers face during their daily professional work in primary schools. In doing this examination, school principals' and supervisors' opinions were investigated. The study aimed to investigate the opinions of school principals and supervisors in terms of their expectations from computer teachers.



The study group consisted of 33 school principals and 31 elementary school supervisors. Data collection was done through a survey questionnaire. Data was analyzed using, averages, frequencies, and percentages. According to the results, it was observed that the school administrators' and supervisors expectations from computer teachers are mostly about non-instructional issues.

**Keywords:** Computer Teacher, Expectations, School Administrators.

## 1. Giriş

Bilim ve teknolojilerdeki gelişmelerle birlikte 21. yüzyıl bilgi çağı olarak da adlandırılmaktadır. Bu çağda, bilginin kapsamı, bilgiye erişim şekli ve hızı değişmekte, bilgiye erişimde yeni kanallar ortaya çıkmaktadır. Bütün bu gelişmelerin ışığında günümüz okullarından beklenen de bilgiye ulaşma ve onu etkili bir şekilde kullanma becerileriyle donatılmış, teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmeleridir [1]. Bu amaçla eğitim kurumları bilgisayar teknolojilerinden yararlanma çabası içinde değişik uygulamalar yürütmektedirler.

Eğitimde üzerinde önemle durulması gereken konulardan birisi teknolojinin eğitimde kullanımınıdır. Bilgisayarların işlevi her geçen gün artmakta ve bu bir taraftan öğrenme-öğretme süreçlerini diğer taraftan eğitimin ekonomik ve toplumsal işlevlerini etkilemektedir. Teknolojideki gelişmelerin hayatın her alanını olduğu gibi, öğrenme-öğretme süreçlerini de etkilemesi kaçınılmazdır. Günümüz okullarından beklenen de bilgiye ulaşma ve onu etkili bir şekilde kullanma becerileriyle donatılmış, teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmeleridir. Okullarda teknoloji kullanımının olası yararlarının üst düzeyde gerçekleştirilebilmesinde ortamın paydaşları olan öğretmenler, okul yöneticileri ve deneticiler anahtar konumda bulunmaktadır.

Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim öğretim ortamlarında etkili kullanımını sağlamak bilgisayar öğretmenlerinin görevleri arasındadır. Bilgisayarların bir öğretim aracı olarak kullanılabilmesinde, öğretmenlerin bu konuda sahip oldukları nitelikler çok önemlidir. Bilgisayar öğretmenlerinden, çalıştıkları

ortamlarda İnternet ortamları tasarımı, görsel uzaktan eğitim teknikleri, eğitim yazılımı tasarımı ve her türlü öğretim materyali üretimi vb konularda katkıda bulunmaları beklenmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı [5] Tebliğler Dergisinin 15 Mart 1993 gün ve 2378. sayısında yayımlanan bilgisayar koordinatör öğretmenleri ile bilgisayar öğretmenlerinin yetiştirilmesi ve görevlerinin belirlenmesiyle ilgili yönergede bilgisayar öğretmenlerinin görevleri aşağıda şekilde belirlenmiştir:

### Madde 14 - Bilgisayar öğretmenin görevleri

1. Kanun tüzük ve yönetmeliklerde belirlenen görevlerinin dışında bilgisayar koordinatör öğretmenleri ve zümre öğretmenleri ile uyum içerisinde çalışmak dersleri dersin amaçları doğrultusunda ve ders dağıtım programlarında belirlenen saatlerde bilgisayar dersliğinde işlemek,
2. Dersliğin bakım ve temizliğinden sorumlu olmak,
3. Derslikte çıkabilecek ve kendisinin çözemediği teknik problemleri bilgisayar koordinatör öğretmenine anında duyurmak,
4. Zümre öğretmenler toplantısında alınan kararlara göre kendisine düşen görevleri yapmaktır.

### Madde 15 - Bilgisayar Koordinatör Öğretmenin Görevleri:

1. Görevli olduğu okulda bilgisayar eğitiminin ve bilgisayar destekli eğitimin verimli bir şekilde yürütülmesini sağlamak,
2. Bilgisayar laboratuvarını mesai saatleri içinde açık tutmak, gerektiğinde mesai sa-

- atleri dışında da öğrenci ve öğretmenlerin kullanmalarını sağlamak,
3. Her ay en az bir defa veya gerekli durumlarda bilgisayar öğretmenleri ile toplantı yapmak,
4. Görevli olduğu okulda öğretmenlere bilgisayar destekli eğitim konusunda kurs veya seminer düzenlemek
5. Program müdür yardımcılarını veya müdür yardımcılarını başkanlığında eğitim yazılımı bulunan derslerin öğretmenleri ile bir araya gelerek laboratuvar kullanım kılavuzu hazırlamak
6. Bilgisayar laboratuvarının devamlı kullanılabilmesi için öğretimi yapılacak ders yazılımlarının sabit diske (Harddisk) yüklenmelerini sağlamak
7. Bilgisayar laboratuvarının kullanılması sırasında ortaya çıkabilecek ve kendisinin çözüm getiremediği teknik sorunları okul müdürlüğü kanalı ile il milli eğitim müdürlüğüne bildirilmesini sağlamak
8. Firmaların periyodik olarak yapması gereken bakım onarım işlerini takip etmek,
9. Her yarıyıl sonunda bilgisayar eğitimi ve bilgisayar destekli eğitim faaliyetleri ile ilgili her türlü problemi ve genel durumu hazır anket formları yoluyla rapor ederek genel müdürlüğe gönderilmesini sağlamak
10. Ders yazılımlarını ilgili dersin öğretmenleri ile inceleyerek yazılımların geliştirilmesi için önerilerde bulunmak
11. Bilgisayar dersi zümre öğretmenleri toplantısına başkanlık yapmak
12. Bilgisayar öğretmenleri ile koordineli çalışarak bilgisayarlar için sicil fişi tutmak ve bunların takibini yapmak
13. Laboratuvar kullanım kılavuzunu laboratuvarın uygun yerine asmak
14. Bilgisayar eğitimi ve bilgisayar destekli eğitimin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamak,
15. Ders sırasında çıkabilecek kullanım problemlerini anında çözmek ve ilgili öğretmene yardımcı olmak
16. Yazılımlar ve uygulamalarla ilgili öğretmen isteklerini idareye bildirmek

17. Ders yazılımlarının ve kitapların B demirbaş defterine kayıt edilmesini sağlamak ve takip etmek,
18. Laboratuvarında bulunan yazılımlar ve kitaplar için B demirbaş eşya yardımcı defterini tutmak,
19. İdari ve diğer amaçlı bilgisayarların kullanımına yardımcı olmaktır.

Bu yönergedeki görevlere bakıldığında sözü edilen görevlerin çoğunun teknik konular veya bürokratik işlemler olduğu anlaşılmaktadır. Yalnızca 14. maddedeki "Zümre öğretmenler toplantısında alınan kararlara göre kendisine düşen görevleri yapmak" şeklinde ifade edilen 4. fıkrayla okulun ihtiyaçlarına göre bir takım işlemlerin yapılabileceği belirtilmektedir.

Öte yandan bilgisayar öğretmenlerinden görev ve sorumlulukları dışında da bazı beklentiler olabilmektedir [6]. Ancak bu becerilere sahip öğretmenlerin bu beklentileri ne ölçüde yerine getirebildikleri çalıştıkları ortamda bulunan paydaşların bakışına bağlıdır. Bu nedenle okul yöneticilerinin ve ilköğretim müfettişlerinin bilgisayar öğretmenlerinden beklentilerinin ortaya konması konuya açıklık getirecektir.

## 2. Yöntem

Bu çalışma okullarda teknoloji kullanımı konusunda ilköğretim okulu yöneticilerinin ve deneticilerinin görüşlerini incelemeyi amaçlayan betimsel bir çalışmadır.

Çalışma grubu, Türkiye'nin çeşitli illerinde çalışan 33 ilköğretim okulu müdürü 31 ilköğretim müfettişinden oluşmaktadır. Çalışmayla ilgili veriler 5li likert tipi 23 sorudan oluşan bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Katılımcılardan soruları "hiç, nadiren ara sıra, sık sık ve her zaman" şeklindeki bir değerlendirme ölçeği kullanarak yanıtlamaları istenmiştir. Verilerin çözümlenmesinde, yüzde ve frekans analizi yapılmış ve ortalamalar hesaplanmıştır.

### 3- Bulgular

Veriler incelendiğinde okul yöneticilerinin bilgisayar öğretmenlerinden beklentilerinin ilginç dağılımlar gösterdiği gözlenmektedir. Öğretmenlerden beklentiler konularına göre gruplanarak aşağıda verilmiştir.

**Ders Materyali Hazırlama:** Okul yönetici ve deneticilerinin yalnızca %30'unun öğretmenlerden basılı ders materyali hazırlamaları konusunda sık sık ve her zaman talepte buldukları gözlenmektedir. Elektronik ders materyali hazırlama konusunda bu oran %54'e çıkmaktadır. Bilgisayar destekli öğretimin olanakları dikkate alındığında bu oranların düşük olduğu söylenebilir.

Milli Eğitim Bakanlığının "ÖBBS 2004 - İlköğretim öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi" başlıklı araştırma raporunda bilgisayar öğretmenlerinin büyük bölümünün bilgisayar öğretmenliği dışındaki alanlardan geldiği belirtilmektedir [4]. Bu öğretmenlerin, bu alanda lisans eğitimi alan bilgisayar öğretmenlerinin sahip oldukları birçok beceriye sahip olmadıkları (örneğin web tasarımı, grafik tasarımı, ofis programlarının kullanımı gibi) veya düşük düzeyde sahip oldukları yine bu araştırma sonucunda ulaşılan bulgulardandır. Bu araştırmaya katılan okul müdürü ve deneticilerin çalıştıkları kurumlarda bulunan bilgisayar öğretmenlerinin alan dışından gelen öğretmenlerden olmaları onlardan beklentileri düşüreceği için bu sonuca yol açmış olabilir.

**Öğrenci Notlarını ve Resmi Belgeleri Bilgisayar Ortamına Aktarma:** Öğrenci notlarını bilgisayar ortamına aktarma resmi belgelerin yazımı konusundaki dağılımlara bakıldığında yanıtlarda dengeli bir dağılımın olduğu gözlenmektedir. Bu durum, yöneticilerin ve deneticilerin yeterli düzeyde bilgisayar kullanma becerilerine sahip olmamaları ile açıklanabilir.

**Hizmet İçi Eğitim Kursları Düzenleme:** Katılımcıların çok büyük bir çoğunluğu bilgisayar öğretmenlerinden hizmet-içi eğitim talep ettiklerini belirtmektedirler. Bu konudaki oranlar "ara sıra %23,2", "sık sık %41,1" ve "her zaman %23,2" şeklindedir. Yöneticilerin bu tür bir beklentiye sahip olmaları çok önemlidir. Ancak bu beklentiye yaşama geçirebilme konusu daha da önemlidir. Çünkü bilgisayar öğretmenlerinden bu tür taleplerde bulunabilmeleri her zaman tek başına yeterli olmamaktadır. Örneğin, etkinlikle ilgili olarak üst kurumların dananım ve finansal destekleri, etkinliğe katılmaları beklenen kişilerin gönüllü olmaları ve bu etkinliklerin yapılma sıklıkları olumlu sonuçlar alma bakımından önemli değişkenlerdir. İşte bu konuda yakınmasını dile getiren bir okul müdürünün görüşleri:

Öğretmenlerimin ilçe ve bakanlık düzeyinde açılan kişisel gelişimle ilgili hizmetiçi eğitim etkinliklerine katılmalarını sürekli teşvik ediyorum. Kendim katılıyorum ama genelde birçok öğretmen mesleğine karşı aynı ilgi ve heyecanı duymadıklarını görüyorum. Özellikle branş öğretmenlerinin yasa-yönetmelik ne değişirse değişsin etkin performans ve maaş sistemi değişmedikçe ders dışı hiçbir çalışma yapmak istemediklerini görüyorum. Bu durumdan mesleğini severek yapan çalışan öğretmenlerin ise olumsuz etkilendiklerini gözlemliyorum (Okul Müdürü-25).

Öte yandan alan yazında yöneticilerin hizmet-içi eğitim konusundaki düşünceleri desteklenmektedir. Bir kurumun yöneticilerinin, kendi kurumlarında düzenlenen etkinliklerin bizzat içinde yer almış ve o etkinliklere destek vermiş olmaları o etkinliklerde ele alınan konuların kurumdaki bütün iş ve işlemlerde başarılı bir şekilde uygulanması açısından önemlidir. Araştırmalar, okullarda gerçekleştirilmeye çalışılan her türlü okul geliştirme çalışmalarında özellikle teknolojinin programlarla bütünleştirilmesinde yöneticilerin adanmışlık ve ilgi düzeylerinin başarıya ulaşma konusunda en

önemli etken olduğuna işaret etmektedir [2]. Williams ve diğerleri [7] ise konunun başka bir yönüne işaret etmektedirler. Onlara göre öğretmenlerin kendilerine sunulan etkinliklere ilgi gösterebilmeleri için etkinliklerde ele alınan konuların sınıf içinde kullanılabilir özelliklerde olması, etkinlikler sırasında uygulama ve alıştırmalara yer verilmiş olması ve etkinliklerden sonra okulda ihtiyaç duyulduğunda destek veriliyor olması gerekmektedir. Aksi halde öğretmenler sunulan etkinliklerin kendilerine bir yarar sağlamayacağı [2] düşüncesinden hareketle hizmet-içi eğitim etkinliklerinden uzak duracaklardır.

Yönetici ve deneticiler hizmet-içi eğitim konusunda istekli olduklarını belirtmektedirler. Bu tür bir isteğin varlığı önemlidir. Ancak bazı katılımcılar bu konuda bir takım yakınmalarda bulunmaktadır.

Bazı okul müdürleri okullarındaki olumlu durumu vurgularken bazıları da aşağıdaki eleştirilerde bulunmaktadır:

Gerek denetimler sırasında gerekse öğretmenlerce bildirilen ihtiyaçlar doğrultusunda yapılan planlama çerçevesince oluşturulan kurum-içi kurslarda, ortalama 40-80 dakikalık zaman dilimlerinde eğitim çalışmaları yapılmaktadır (Okul Müdürü-20).

Okuldaki bilgisayar sınıfı, yerel olanaklarla kurulmuş olup, standartlara uygun değildir. Bakanlığın BTS kurması beklenmektedir. Bilgisayar öğretmenleri ders ücreti karşılığında derslere girmektedir. Öğretmenimizin bilgisayar öğretme düzeyi yeterli değildir, piyasada iş bulamadığı için, zorunlu olarak okullarda ücret karşılığı derslere girmektedir. CD kopyalamayı dahi bilmeyen Bilgisayar öğretmeni ile çalıştığımı söylesem daha inandırıcı olur, sanırım. Bilgisayar öğretmenlerinin yeterli eğitimi almadıkları kanısındayım (Okul Müdürü-1).

Katılımcılar, okulun fiziksel koşullarının uygun olmayışını ve okullarında çalışan bilgisayar öğretmenin yetersiz oluşunu bir sorun olarak görmekteyiz. Bu tür sorunların yaşandığı ortamlarda ise hizmet-içi etkinliklerinde yeterli performans sergilenemeyecek ve gerekli verim alınamayacaktır.

**Okulun Web Sayfasını Hazırlama ve Güncelleme Yapma:** Sık sık ve her zaman seçenekleri birleştirildiğinde öğretmenlerin %81'inden okulun web sayfasını hazırlamalarının beklendiği, %82'sinden ise web sayfasını güncellemelerinin beklendiği görülmektedir. Bu durum, okul yönetici ve deneticilerin okullarla ilgili bilgilerin web ortamına taşınması ve böylece İnternet teknolojilerinin kullanılması konusundaki yaklaşımlarını göstermesi açısından olumlu bir göstergedir.

**Okul Bilgisayarlarına Program Kurma, Okul Bilgisayarlarını Tamir Etme ve Kurum İçi Yerel Ağ Kurma:** Katılımcıların yalnızca %12'si öğretmenlerden bilgisayarlara program yüklemelerini hiç ya da nadiren beklediklerini belirtmektedirler. Yine katılımcıların yalnızca %31'i öğretmenlerden bilgisayarları tamir etme ve yüzde 24'ü kurum içi yerel ağ kurma beklentisi içinde olmadıklarını beyan etmişlerdir. Bir okul bünyesinde kullanılan onlarca bilgisayar göz önüne alındığında tüm bu bilgisayarların bakım ve onarımının çok zaman alıcı olabileceği söylenebilir. Aynı şekilde bilgisayarları tamir etmek ve yerel ağ kurmak gibi teknik konularda da bilgisayar öğretmenlerinden yüksek beklentilerin olması öğretmenlerin asli görevleriyle ilgili olarak yapmaları gerekenler için zaman ayıramama durumuyla karşı karşıya kalmalarına yol açabilir. Bu durum diğer verilerle birleştirildiğinde bilgisayar öğretmenleri üzerinde asli görevlerinin dışında oldukça büyük beklentiler olduğunu göstermektedir.

Yönetici ve deneticilerin bilgisayar öğretmenlerinden bu tür teknik konularda yüksek

beklentilere sahip olmalarının bir nedeni bu konuda başvurabilecekleri başka kişi veya kurumların olmayışıdır. Okulların kendi bütçeleri bulunmamaktadır. Okul aile birlikleri de her okulda aynı şekilde etkili olamamaktadır. Bu durumda yöneticilerin elleri-kolları bağlanmakta ve yaşadıkları sorunlara çıkış yollarını kendileri bulmak zorunda kalmaktadırlar. Bazı yöneticilerin aşağıdaki yakınmaları bu durumun göstergesi olabilir:

Okul bilgisayarlarına MEB'de bakan bir birim yok. Okul bilgisayarlarının bakım ve onarımını bilgisayar öğretmenimiz bildiği kadarıyla hallediyor. İlköğretim okullarına ödenek verilmeli mutlaka. Bu işler okul-aile birliği ile falan olmuyor. Bu okullar devletin devlet sahip çıkısın Okul Müdürü-12).

**Okul Çalışanlarının Kişisel Bilgisayarlarını Tamir Etme ve Bu Bilgisayarlara Program Yükleme:** Katılımcıların büyük çoğunluğu bilgisayar öğretmenlerinin okul çalışanlarının kişisel bilgisayarlarını tamir etme ya da bu bilgisayarlara program yükleme beklentisiyle karşılaşmadıklarını belirtmektedirler. Zaten birçok teknik yetersizlikle mücadele eden bilgisayar öğretmenlerinden bu tür beklentilere cevap verilebilmesi de beklenemez.

**Halktan İsteklere Kurs Verme:** Bu konuyla ilgili bulgulardan yönetici ve deneticilerin bilgi teknolojisi laboratuvarlarının ders dışında da kullanılması konusunda çok istekli olduklarını göstermektedir. Bu durum Milli Eğitim Bakanlığı'nın beklentileriyle örtüşmemektedir. Ancak bazı katılımcıların BT laboratuvarlarının kullanımı konusundaki görüşleri bu beklentilerin sadece dilek düzeyinde kaldığı izlenimi yaratmaktadır.

Kurulan laboratuvarlar amacına uygun kullanılmıyor. Birçok meslektaşım sınıf kapılarını bile kilitli tutuyor. Her şey göstermelik yapılıyor. Lafta kalıyor (Okul Müdürü-31).

Okullara kurulan BİT sınıfları atıl durumda. MEB denetim yapmıyor. Kısacası eğitimde her şey göstermelik. Uygulama yok (Okul Müdürü-32).

Bakanlık her okula (birçok okula) bilgi teknoloji sınıfları kurduğunu belirtiyor. Ancak bu teknolojinin eğitimde istendik biçimde kullanılması çok sınırlı düzeyde kalıyor. Okullarda bu sınıflar yalnızca bilgisayar derslerinde bilgisayarı kullanabilme amacıyla kullanılıyor. Bu konuda henüz istendik düzeye gelemedik (İlköğretim Müfettişi-33).

**İstekli Öğrencilere Üst Düzey Bilgisayar Becerilerini Öğretme ve Öğrencileri Bilgisayar Yarışmalarına Hazırlama:** Katılımcılar bilgisayar öğretmenlerinden öğrencilere üst düzeyde bilgisayar beceriler kazandırma ve yarışmalara hazırlama konusunda yüksek beklentilere sahiptirler. Bir okulun başarılı sayılabilmesi için iyi öğrenciler yetiştirmesi gerekmektedir. Bu bağlamda okul yöneticileri ve deneticilerin bilgisayar öğretmenlerinden yüksek beklentilerinin olması beklenen olumlu bir davranıştır.

Öte yandan okul müdürlerinin ve deneticilerin bilgisayar öğretmenlerinden yapmalarını istedikleri iş ve uygulamalar kurumdan kuruma değişebilmektedir. Burada belirleyici olan durumlar ise okulun fiziksel koşulları ve bilgisayar öğretmenin konuyla ilgili bilgi düzeyi olmaktadır. Özellikle üniversitelerin BÖTE bölümleri mezunu olmayan bilgisayar öğretmenlerinin alanlarında yeterli olmadıkları düşüncesi onlardan beklentileri de düşürmektedir.

#### Sonuçlar

Bulgulara bakıldığında okul müdürlerinin ve deneticilerin bilgisayar öğretmenlerinden yüksek beklentilerinin olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu beklentilerin birçok durumda yalnızca dilek düzeyinde kalmakta yani gerçekleştirilememektedir.

Toplumsal değişme ve gelişmeleri hem başlatan hem de yönlendiren bir kurum olarak eğitim kurumları teknolojik gelişmeleri izlemek, bu teknolojileri kullanmak ve teknolojilerin kullanımını öğretmek zorundadırlar. Bilgisayar öğretmenleri, bilişim teknolojilerinin kullanımlarında birer eğitici, bu teknolojilerin programlarla bütünleştirilmelerinde yol gösterici ve birer materyal geliştirme uzmanı olarak etkin bir şekilde çevrelere katkıda bulunabilirler. Bilgisayar öğretmenlerinin üniversitede aldıkları eğitim onları bu becerilerle donatmış durumdadır. Ancak görünen o ki görev yaptıkları kurumların özellikle fiziksel koşullarının uygun olmaması nedeniyle bu potansiyelden gereği gibi yararlanılamamaktadır.

Okul yöneticilerinin ve deneticilerinin bilgisayar öğretmenlerinden beklentilerinin gerçekçi olabilmesi için öncelikle bilişim teknolojilerinin ne olduğunu bilmeleri, okulda hangi uygulamalarının olabileceğini ve bunun gerekliliğine inanmaları gerekir.

Bir eğitim kurumunda bir planlamanın yapılmış olması kaynakların etkili ve verimli bir şekilde kullanılmaları açısından önemlidir. Cradler [2] eğitimde teknoloji kullanımında başarılı olmanın yolunun planlamadan geçtiğini belirtmektedir. Birçok eğitimci teknolojiyi öğrenme-öğretme süreçlerinin önemli bir ögesi olarak görmektedir. Bu nedenle teknoloji genellikle okulda etkili öğrenmeleri gerçekleştirmek için bir çözüm olarak önerilmektedir.

Oysa yapılması gereken ilk şey öğrenme-öğretme ihtiyaçlarının belirlenmesidir. Nitekim araştırmalar da teknolojinin, eğitim alanındaki reformları ve iyileştirmeleri tek başına gerçekleştiremeyeceğini göstermektedir [3].

Bu nedenle iyi bir yöneticinin hem iyi bir planlamacı hem de insan ilişkilerini iyi bilen ve uygulayan iyi bir iletişim uzmanı olması gerektiği söylenebilir. İyi bir yönetici yapacağı planlamayla hem kurumundaki iş ve işlemleri

elindeki kaynaklara uygun bir şekilde yürütür hem de birlikte çalıştığı elemanları güdüleyerek daha verimli olmalarını sağlayabilir. Ancak eğitimin merkezi yönetime birçok konuda olan bağımlılığı okul yöneticilerinin ve deneticilerin planlama ve uygulamadaki etkilerini de sınırlayıcı olmaktadır. Okul temelli etkinliklerin hedefine ulaşabilmesi için okullara ihtiyaçları olan kaynakların sağlanması bu yolda gelişmeler kaydetmede önemli bir aşama olabilir.

#### Kaynaklar

[1] Akkoyunlu, B. ve Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 24, 1-10. <Web: <http://193.140.216.63/200324BUKET%20AKKOYUNLU.pdf>> (Erişim tarihi: 9 Ocak 2009).

[2] Cradler, J. (2000). Implementing technology in education: Recent findings from research and evaluation studies. Far West Laboratory.

[3] Means, B., Blando, J., Olson, K., Middleton, T., Morocco, C. C., Remz, A. R. ve Zorfass, J. (1993). Using technology to support education reform. Washington, DC: U.S. Department of Education, Office of Educational Research and Improvement, Office of Research. <Web: [http://odyssea.cti.gr/odysseas/documents/dod\\_usa1.doc](http://odyssea.cti.gr/odysseas/documents/dod_usa1.doc)> (Erişim tarihi: 9 Ocak 2009).

[4] Milli Eğitim Bakanlığı (2006). ÖBBS 2004 - İlköğretim öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi: İngilizce bilgisayar okur yazarlığı raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

[5] Milli Eğitim Bakanlığı (1993). Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Örgün ve Yaygın Eğitim Kurumlarında Bilgisayar Lab. Kurulması ve İşletilmesi ile Bilgisayar ve Bilgisayar Koordinatör Öğretmenlerinin Görevleri Hak-

kındaki Yönerge. Tebliğler Dergisi, 15 Mart 1993, Sayı: 2378. <Web: <http://kirklareli.meb.gov.tr/genveyon/2378.html>> (Erişim Tarihi: 9 Ocak 2009).

[6] Seferoğlu, S. S. ve Akbıyık, C. (2007). Bilişim teknolojilerinin okullarda kullanımı: Bilgisayar öğretmenlerinden beklentiler. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi ve Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi. 12-14 Mayıs 2007, Bakü, Azerbaycan. <Web: [http://www.egitim.hacettepe.edu.tr/sempozyum\\_bildiri.pdf](http://www.egitim.hacettepe.edu.tr/sempozyum_bildiri.pdf)> (Erişim tarihi: 9 Ocak 2009).

[7] Williams, D., Coles, L., Wilson, K., Richardson, A. ve Tuson, J. (2000). Teachers and ICT: Current use and future needs. British Journal of Educational Technology, 31(4), pp. 307-320.

## Bilgi Kaynaklarının İşletiminde Elektronik Doküman Yönetimi ve Elektronik Belge Yönetimi Sistemlerinin Rolü

**Hüseyin Odabaş**

Atatürk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakóltesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü  
odabashuseyin@atauni.edu.tr

**Özet:** Çalışmada bilgi, enformasyon, belge ve doküman yönetimi yaklaşımları kavramsal olarak irdelenmektedir. Aynı zamanda çalışmada belge yönetimi ve doküman yönetimi yaklaşımlarının benzerlik ve farklılıkları üzerinde durulmaktadır. Çalışma, kamu kuruluşlarında e-devlet uygulamaları ile geliştirilen bilgi sistemlerinin sahip olması gereken özellikler ile son bulmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Doküman Yönetimi, Bilgi Yönetimi, Enformasyon Yönetimi, Belge Yönetimi, Elektronik Belge Yönetimi, Bilişim Sistemleri

### The Role of Electronic Document Management and Electronic Records Management Systems in Operating of Information Resources

**Abstract:** In this study, there is conceptual examination of knowledge, information, records, and documents management approaches. In addition to this, it is focused on the similarities and differences between both records and document managements. The study is concluded by the requisite characteristics of information systems which are developed by e-government applications at public institutions.

**Keywords:** Document Management, Knowledge Management, Information Management, Records Management, Electronic Records Management, Informatics Systems.

#### I. Giriş

Günümüzde kuruluşların sahip olduğu en önemli sermaye bilgisidir. İçinde bulunduğumuz yüzyıl, bilginin kurum ve kuruluşlar için önemli bir değer olarak kabul edilmesinden dolayı bilgi çağı ya da daha geniş ve genel kullanımıyla bilgi toplumu olarak ifade edilmektedir. İçinde bulunduğumuz çağda kuruluşların rekabet koşullarına uyum sağlayabilmesi ve yönetim düzeyinde doğru-yerinde karar alabilmesi için, doğru formlar üzerinde güncel bilgilere, doğru yerde ve mümkün olan en kısa zamanda erişimleri bir zorunluluk haline gelmiştir Bu nedenle kuruluşların sahip oldukları bilgi ve belgeleri etkili şekilde hizmete sunmaları gerekmektedir. Dolayısıyla bilgi ve belge yönetimi disiplinleri çerçevesince geliştirilen kurumsal çerçevenin

günün gereksinimlerini karşılayan bilgi sistemlerine entegre edilmesi ve oluşturulan bu yeni yapının bütün kuruluşlarda standart bir biçimde uygulanması sağlanmalıdır.

#### II. Bilgi ve Enformasyon Yönetimi

Bilgi ve enformasyon yönetimi, kurumlarda bilginin üretilmesinde, örtük bilgilerin açık bilgilere, yapılandırılmamış bilgilerin yapılandırılmış bilgilere dönüştürülmesinde ve ilgili kişiler arasında paylaştırılmasında kullanılan araçların ve uygulamaların belli bir düzen içinde, dengeli ve uyumlu biçimde koordine edildiği sistematik yapılardır<sup>[2]</sup>.

Örgütlerde bilgi ve enformasyon yönetimine iki nedenle ihtiyaç duyulur. Yapılandırılmamış

ya da diğer bir ifade ile örtük bilginin açık, paylaşılır ve kullanılabilir bilgilere dönüşmesini ve oluşturulan yeni yapının sürdürülebilir bir düzen içinde işlenmesini sağlamaktır. Bu nedenle bilgi ve enformasyon yönetimi, örgütlerde maddi ve manevi verimliliğin artırılmasında yararlanılan önemli araçlardır.

Bilgi ve enformasyon yönetimi yaklaşımlarında temelde iki tür bilgi kaynağının hizmete sunulması amaçlanmaktadır. Diğer bir ifade ile bilgi ve enformasyon yönetimi yaklaşımları ile iki tür bilgi kaynağının yapılandırılması ve kullanıma sunulması söz konusudur. Bunlardan ilki daha çok deneyimler sonucunda oluşan ve bireylerin zihinlerinde saklı duran bilgi (knowledge) birikimidir. Örgütlerde bu tür bilgilerin ortaya çıkarılması ve harmanlanması ile kurumsal boyutta ortak akıl ortaya çıkartılabilmektedir. Örneğin bankalar, personel alımında gerek genel bankacılık gerekse kendi bankalarına özel bir takım gereksinimleri sorgulama amacıyla belli bir sınav yöntemi uygularlar. Sınavda adayların mesleki eğitim düzeyleri, yabancı dil becerileri, bankacılık ya da diğer geçmiş deneyimleri sorgulanır. Ancak öyle durumlar söz konusu olur ki örneğin üç personel alımı için yapılan sınavda üçten fazla kişi eşit yetkinliğe sahip olabilir. Bu durumlarda aday seçimi konusunda sınav yöneticilerinin o güne kadar edindikleri bilgi ve tecrübeler devreye girer. Sınav yöneticileri, duruş, konuşma, tavır ve kıyafet tercihi gibi çeşitli etkenlere bağlı olarak adaylar arasında en uygun olanını seçerler. Yöneticilerin sahip olduğu bu tecrübe aslında kurumlarında yıllardan beri çalışarak edindikleri birikimin eseridir ve bu eser de kurumsal bir bilgi kaynağıdır. İşte bilgi yönetiminin önemli hedeflerinden biri de bu tür bilgi kaynaklarının kayıt altına alınarak yapılandırılmış ve paylaşılabilir bilgi kaynağına dönüştürülmesini sağlamaktır.

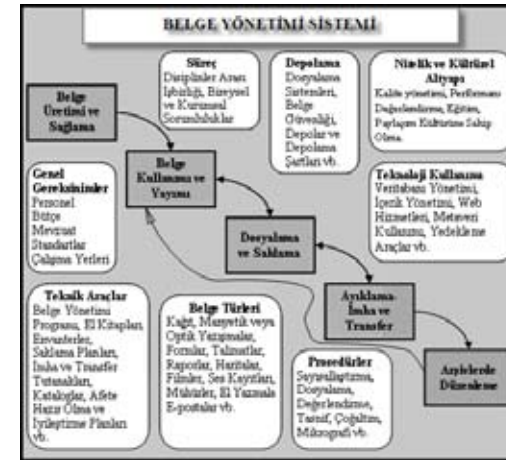
Daha önce de belirtildiği gibi bilgi ve enformasyon yönetimleri, her türlü kurumsal bilginin sağlanması, ilgili kişi ya da birimlere ile-

tilmesi, kullanılması, geribildirim alınması, geribildirim yoluyla alınan bilgilerin işletmenin bilgi havuzunda toplanması ve yeniden kullanılmak üzere hazır tutulması evrelerinden oluşan döngüsel bir bilgi paylaşımı sürecidir [3]. Bilgi yönetiminin ilgi alanlarından ikincisi ise veri ya da enformasyon şeklinde kayıt altına alınmış belgelerin ilgili olan herkesin en üst düzeyde yararlanabileceği bir yapı içerisinde kullanıma sunulmasını sağlamaktır. Bu tür bilgi kaynakları ise hem bilgi (knowledge management) hem de enformasyon yönetimi (information management) yaklaşımlarının konu alanı içine girmektedir. Gerekli ancak yeterli düzeyde yararlanılamayan bu tür bilgi kaynakları da örtük bilgi kaynaklarıdır. Diğer bir deyişle düzensiz ya da kullanıma hazır hale getirilmeyen veri ve enformasyon kaynakları örtük bilgi kaynağı olarak değerlendirilmekte ve örtük bilgi kaynaklarının yapılandırılmış kaynaklara dönüştürülmesi ise hem bilgi yönetiminin hem de enformasyon yönetiminin konu alanı içinde yer almaktadır.

E-devlet uygulamalarına paralel olarak kamu kuruluşlarında geliştirilen bilgi sistemlerinde, açık ve örtülü her türlü bilgi ve enformasyonun üst düzeyde paylaşılabilirliği bir bilgi havuzu oluşturulmalıdır. Bilgi havuzu örtük bilgi ve enformasyonun toplanması, yapılandırılması ve ilgililer arasında paylaşılması amacıyla oluşturulur. Aynı zamanda bu havuz, kurumun sahip olduğu geleneksel ve elektronik her türlü bilgi kaynağının yeri, yararlanma şartları, kullanım istatistikleri gibi nicelik ve nitelik bilgilerinin sağlandığı danışma platformu olarak da hizmet verebilir. Örneğin birimlerde yürütülen faaliyetler, üretilen bilgi ve belgeler, personel sorumlulukları, yeni hizmet ve ürünler, özellikle çalışanların edindikleri kurumsal her türlü bilgi ve deneyim bu havuzda paylaşılabilir. Dolayısıyla bilgi havuzu, çalışanların her türlü kurumsal bilgiye erişebilecekleri bir merkez ve aynı zamanda kurumun belge ve/veya doküman yönetimi sisteminin bir rehberi olarak hizmet verir.

### III. Belge Yönetimi

Belge, 'fiziksel şekline, özelliğine ve hangi araç üzerinde olduğuna bakılmaksızın herhangi bir kuruluş tarafından üretilen, alınan, sahip olunan ve kullanılan her türlü yazışma, harita, sunu, manyetik veya kağıt kaydı, fotoğrafik film, çıktı ve benzeri dokümandır' [4]. Diğer bir deyişle belge, üzerinde bulunan kayıt gerecinin türüne ve özelliğine bakılmaksızın herhangi bir kurumun faaliyetleri sırasında ürettiği veya dışarıdan sağladığı ve kullandığı, kayıt altına aldığı her türlü yazılı, basılı ya da gömülü kayıttır. Elektronik belge ise elektronik araçlar aracılığı ile üretilen ve bu araçlar üzerinde kullanılabilen belgelerdir. Bunlar genellikle optik ve manyetik depolama ortamları üzerinde saklanırlar. Optik ve manyetik depolama araçları, her türlü bilgi ve belgeyi muhafaza etme özelliğiyle bir belge depolama aracı ve aynı zamanda bir belge özelliğine sahiptir. Diğer bir deyişle söz konusu araç, hem bir belgedir hem de bir belge kayıttır.



Kuruluşlarda belgeler, yapılan faaliyetleri belgelemeleri nedeniyle saklanmak ve belli bir düzen içinde yönetilmek zorundadır. Belgelerin sahip olduğu özellikleri beş grup altında toplamak mümkündür: İdari değer, mali değer, yasal değer, araştırma değeri ve arşivsel değer. Bu değer ölçütleri belgenin niteliğini ve dolayısıyla saklı tutulma sürelerini ortaya koyar [5] [6].

**İdari değer:** Kurumların, günlük işlemleri sırasında gereksinim duydukları belgelerdir. Kurumsal işlemlerin sürdürülmesi sırasında sürekli olarak yararlanılan bu belgeler, üretim amaçlarını tamamlamadıkları ya da işlevlerini sürdürdükleri sürece yönetsel değere sahip olmaya devam ederler. Gelecekte tekrar ele alınabilecek ve kullanılacak bilgiler içermeleri nedeniyle, söz konusu belgeler kurumsal faaliyetler için oldukça gerekli kaynaklardır.

**Mali değer:** Kurumların mali yükümlülüklerini ortaya koyan belgelerdir. Bu tür belgeler alım-satım, ödeme, maaş işlemleri gibi finansal aktiviteler sonucunda üretilirler. Makbuz, fatura, irsaliye gibi ileride yapılacak olan denetlemeler için yasal dayanak olabilecek bu belgeler, kurumların sahip olduğu önemli belge türlerinden biridir.

**Yasal değer:** Kurumlarda yürütülmekte olan bazı faaliyetler ve hizmetler, ayrıntılı bir yasal düzenleme çerçevesi içinde sürdürülür. Bu tür belgeler, söz konusu düzenlemelerin öngörülen ilkelerle yönetilir ve saklanırlar. Üretim, kullanım, dağıtım ve koruma işlemleri yasal düzenlemelerle ortaya konan bu tür belgeler, aynı zamanda yasal bir değere de sahiptir.

**Araştırma değeri:** Sosyo-ekonomik, kültürel, tarihi ya da herhangi bir nedenle çeşitli araştırmalara konu olabilecek belgeler, araştırma değeri olan belgelerdir. Güncelliğini yitiren ve arşivlere devredilen belgelerin büyük bir çoğunluğunun mali, hukuki veya yönetsel değerleri azalırken, araştırma değerleri artar.

**Arşivsel değer:** Arşivsel değer, yukarıda ifade edilmeye çalışılan değer yargılarının bütünü kapsayan daha geniş bir değer ölçütüdür. Genel olarak belgeler yönetsel, yasal, kültürel, sosyo-ekonomik, politik ve tarihi değerlerden biri ya da bir kaçına birden sahip olabilmektedir. Bu değerlerin biri ya da birkaçına sahip olan belgeler, aynı zamanda arşivsel değere de sahip olur. Bununla birlikte bu değer ölçütü aynı

zamanda güncelliğini kaybettikten sonra çeşitli nedenlerle arşivlerde saklanması gereken belgelerin sahip olduğu değeri ifade etmek için de kullanılmaktadır.

Sahip oldukları bu özellikler nedeniyle belgeler, bütüncül bir sistem içinde kontrol altına alınmalı ve yönetilmelidir. Belge yönetimi disiplini, kuruluşlarda üretim işleminden arşivlenmelerine kadar geçen bütün evreler boyunca belgelerin standart kurallar içerisinde denetim altına alınmasını ve düzenlenmesini sağlayan bir disiplindir. Belge yönetimi disiplini 21. yüzyılın ortalarına doğru ortaya çıkmıştır ve günümüze kadar bütün dünyada uygulama alanı bulmuştur.

Belge yönetimi, kurumsal faaliyetler sonucunda üretilen belgelerin üretimi, dağıtımı, erişimi, dosyalanması, ayıklanması, imhası ve arşivlenmesi işlemlerinin kurumsallaşmış ve sürdürülebilir bir yapı içinde yönetilmesidir. Tanımdan da anlaşılacağı gibi belge yönetimi bir kurumun genel yönetsel yapısı içinde yer alan en önemli araçlardan biridir. Belgelerin daha nitelikli bir biçimde üretilmesi, dağıtılması ve düzenlenmesi, faaliyetlerin daha düzenli olarak sürdürülmesine ve dolayısıyla kurumun yönetsel yapısına doğrudan etki etmektedir. Bu nedenle belge yönetimi ve kurumsal yönetim, bir işletmenin ayrılmaz iki unsuru niteliğindedir.

Belge yönetiminin kurumlara sağladığı katkıları dört madde ile özetlemek mümkündür. Bunlar,

- İçeriden veya dışarıdan, zamanlı, doğru ve tam bilgi/belgeyi mümkün olan en düşük maliyetle sağlamak, gerekli yerlere dengeli ve adil biçimde dağıtmak-iletmek ve kurumsal faaliyetlerin etkin bir biçimde işlemesine katkıda bulunmak,
- Belgelerin üretim, kayıt, erişim ve muhafaza işlemlerini belli bir plan dahilinde yürüterek, kayıtlı bilgilerin olabildiğince etkili bir biçimde işleme konması sağlamak,

- Belge üretimi, dosyalanması, dağıtımı ve saklanması işlemlerini belli bir plan içerisinde sürdürerek, kurumlarda belgesel işlemlerin maliyetini ve dolayısıyla işletme maliyetini azaltmak,
- Gerek özel, gerekse kamu kuruluşlarında belgesel işlemlerin daha düzenli, ekonomik ve etkili bir biçimde sürdürülmesini sağlayarak, müşterilerin ya da vatandaşların daha nitelikli hizmet almasını sağlamaktır [7].

Örgütlerde elektronik ortamda üretilen belgelerin yönetimi konusunda iki yaklaşımdan söz edilebilir. Bunlar doküman yönetimi ve elektronik belge yönetimidir.

#### IV. Elektronik Doküman Yönetimi

Doküman yönetimi (document management), bir organizasyonda üretilen her türlü dokümanın üretim, kullanım, paylaşım, çoğaltım, muhafaza ve saklama adımlarından oluşan yaşam döngüleri boyunca düzenli olarak yönetilme prensibine dayanan yaklaşımdır. Elektronik doküman yönetim sistemi, özgün olarak elektronik ortamda üretilen ya da geleneksel kayıt ortamlarından sayısallaştırılarak dönüştürülen her türlü dokümanın iş süreçleri içinde tanımlanan iş akışı yapısına uygun olarak dolaşımını, veritabanlarında saklanmasını, değerlendirilmesini ve arşivlenmesini sağlayan sistemlerdir [8]. Kurumlarda doküman yönetimini gerekli kılan nedenleri şu şekilde sıralamak mümkündür [9] [10]:

- Dokümanların geleneksel yöntemlerle muhafaza edilmesi, işlemlerin yavaş yürütülmesine, dosyalama sürecinde hata yapılmasına ve dolayısıyla erişim sorunlarının yaşanmasına neden olabilmektedir. Doküman yönetimi sistemleri, dokümanlara daha kısa sürede erişim sağlamakta, uyarı sistemi aracılığıyla hata riskini azaltmakta, iş gücü performansını arttırmakta ve dolayısıyla kurumsal verimliliğe katkı sağlamaktadır.

- Özellikle doküman üretiminin yoğun olduğu kurumlarda, genellikle fiziksel belgeler için ayrılan arşiv alanı çok geniş bir yer kaplamaktadır. Başka bir deyişle her geçen gün artan belge üretimine paralel olarak depolama alanlarına duyulan gereksinim de sürekli olarak artmaktadır. Geleneksel doküman yönetimi sistemlerinde artan dokümanları depolamak için gereksinim duyulan personel ve depolama alanının maliyeti oldukça yüksektir. Bununla birlikte artan dokümanların güvenliğini sağlamak için alınacak koruma tedbirleri ve tahrip olan dokümanların bakımı gibi etkenler de kurumlara ek mali yük getirmektedir. Buna karşın elektronik doküman yönetimi sistemlerinde fiziksel depolama alanına ihtiyaç yoktur. Dolayısıyla söz konusu alanın yönetimi için çok sayıda personele ve koruma önlemlerine duyulan gereksinim de daha düşük düzeydedir.
- Fiziksel depolamanın elektronik depolamaya oranla güvenlik riski daha yüksektir. Yangın, su taşkını, nem, ısı, hırsızlık ve yetkisiz müdahale gibi kalıcı ya da geçici risk faktörlerine karşı geniş geleneksel depolama alanlarını koruma, elektronik depolamaya oranla daha güçtür. Bu nedenle elektronik doküman yönetimi sistemleri geleneksel doküman sistemlerine göre daha güvenli bir ortam sağlar.
- Geleneksel doküman sistemlerinde, dokümanları çoğaltma ve kopyalama işlemleri oldukça yüksek bir maliyete neden olabilmektedir. Oysa elektronik doküman yönetimi sistemlerinde, kurum içi iletişim elektronik ağlar aracılığıyla yapılmaktadır. Elektronik doküman yönetimi sistemleri, geleneksel iş akış modelinden oldukça farklı bir biçimde kurumsal iletişimin tamamen ağ üzerinde sürdürülmesine olanak sağlar. Bu yolla, işlemler daha kısa sürede sonuçlandırılır ve postalama işlemleri için harcanan emekten, bütçeden ve çalışma süresinden tasarruf elde edilir.

#### V. Elektronik Belge Yönetimi ve Sistemi

Belge yönetimi, bilgi sistemi tasarımı ve belge üretiminden bunların arşivlerde düzenlenmelerine kadar bir belgenin geçirdiği bütün evreler boyunca üretilen her belgenin uygun, etkili ve verimli biçimde işleme konmasını sağlayan belge düzenleme uygulamalarıdır. Belgelerin gerek kurumsal, gerekse arşivsel düzeyde etkili bir biçimde hizmete sokulması için gerekli olan disiplindir. Daha genel bir ifade ile belge yönetimi, belgelerin uzun süreler boyunca değerini yitirmeksizin ve üretime konu olan işlevsel ilişkilerini kaybetmeksizin muhafaza edilmesini sağlayan bir yaklaşımdır. Bu bakış açısından hareketle elektronik belge yönetimi ile varılmak istenen hedefin geleneksel belge yönetiminden farklı olmadığı söylenebilir. Ancak elektronik ortamın oldukça farklı özelliklere sahip olması nedeniyle elektronik belge yönetimi, uygulama bağlamında daha teknik bir içeriğe sahiptir. Bu durum elektronik belge yönetiminin tesisinde disiplinler arası dayanışmaya daha fazla gereksinime neden olmaktadır. Elektronik belge yönetimi,

- elektronik ya da sayısal araçlar üzerinde üretilen veya geleneksel belgelerden dönüştürülen elektronik belgelerin sahip olduğu özellikleri kaybetmeksizin kaydedilmesini,
- uygun koşullar altında muhafaza edilmesini, araç ya da yazılım bağımlılığı olmaksızın farklı ortamlara aktarılmasını ve/veya dönüştürülmesini,
- saklama planlarına uygun olarak ayıklama-imha işlemine tabi tutulmasını ve
- n uzun süre saklanması gereken arşiv belgelerinin yine aynı ortamlar içinde değerini kaybetmeksizin korunmasını sağlayan ilke ve uygulamalar bütünüdür.

Kurumlarda herhangi bir dokümanın belge olarak değerlendirilebilmesi için o belgenin bir takım yönetsel, yasal ve teknik ilkelere göre üretilmesi, kullanılması ve saklanması zorunludur. Örneğin bir belgenin belge kimliğine sahip olabilmesi ve/

veya bu özelliği koruyabilmesi için belli bazı biçimsel ilkelere göre üretilmesi ve üzerindeki bütün unsurların özgün özellikleri ile muhafaza edilmesi gerekmektedir. Benzer kurallar elektronik belgeler için de geçerlidir. Elektronik belgelerin sahip olması gereken özellikler, pek çok ülkede ulusal arşivler tarafından hazırlanan çeşitli yayın ve raporlarla kamuya duyurulmuştur. Aynı zamanda bu konuda çok sayıda hukuksal düzenleme ve standart da hazırlanmıştır.

Elektronik bir belgede bulunması gereken özelliklerin belge yönetimi ve arşivcilik disiplinini içinde oluşturulan stratejiler, rehberler ve yasal düzenlemelerin tümünde oldukça benzer şekilde tanımlandığı açıklandığı bilinmektedir. Örneğin Public Record Office tarafından yayınlanan 'Management, Appraisal and Preservation of Electronic Records'<sup>[11]</sup> adlı kaynakta, Minnesota Devlet Arşivlerinin yayınlamış olduğu Electronic Records Management Guidelines<sup>[12]</sup>'da ve International Organization for Standardization (ISO) tarafından çıkarılan ISO 15489 kodlu Belge Yönetimi Standardı'nda<sup>[13]</sup> genel olarak elektronik belgelerde bulunması gereken özellikler dört başlık altında ifade edilmiştir. Bu kaynaklara göre belge, 'kurumda yapılan iletişimin ve alınan kararların içeriğini ortaya koyan ve yapılan aktiviteleri doğru bir biçimde yansıtan belge' olarak tanımlanmaktadır. Bu konuda akademik düzeyde yapılan çoğu yayınlarda da elektronik belgelerin yasal, yönetsel ve kanıtsal olarak belge kimliği taşıyabilmesi için dört temel özelliğe sahip olmasına dikkat çekilmektedir<sup>[14]</sup>:

- Özgünlük (originality)
- Güvenilirlik (reliability)
- Bütünlük (integrity)
- Kullanılabilirlik (usability)

ISO tarafından hazırlanan Belge Yönetimi Standardında<sup>[15]</sup> 'elektronik belge, yapılan iletişimi, alınan kararları ya da yürütülen aktiviteleri doğru bir biçimde yansıtan, elektronik gereçler tarafından üretilen ve kullanılan bel-

geler' şeklinde tanımlanmaktadır. Aynı zamanda elektronik belgelerin, üretilen belgenin açık kimliğini ortaya koyabilecek üstveri ile birlikte muhafaza edilmesi de söz konusu tanımda işaret edilen bir özelliktir<sup>[16]</sup>.

Elektronik belge konusunda yapılan tanımlamaların ortak özelliklerine bakıldığında, elektronik belgelerin özgünlüklerini ve dolayısıyla yasal açıdan belge hüviyetini koruyabilmeleri için sahip oldukları 'içerik' (content), 'bağlam' (context) ve 'yapısal' (structure) unsurların hiçbir şekilde tahrip olmaması zorunlu olarak görülmektedir. İçerik ve yapısal özellikler konusunda geleneksel belgelere benzer olan elektronik belgeler, bağlam özelliği konusunda farklı bir yapıya sahiptir. Bağlam, belgenin üretim yeri, üretim tarihi, sorumlu kuruluş ve onaylama verileri gibi belgenin fiziksel ve içeriksel konularda kimliğini ortaya koyan üst veriyi ifade etmektedir. Bağlam, elektronik belgelerin içinde gömülü olarak bulunabildiği gibi, belgeye ilintili ayrı bir doküman şeklinde de oluşturulmuş olabilir.

Elektronik belge, belli bir içeriğe, belgenin kimliğini yansıtan tanıtıcı bağlama ve verilen hizmetin türüne göre özel bir biçimsel yapıya sahip olan dokümandır. Elektronik belgelerin bu unsurlarını muhafaza etmenin en uygun yolu, bu belgeleri elektronik belge kayıt sistemi ya da elektronik belge yönetimi sistemi içerisinde yönetmektir<sup>[17]</sup>. Bu sistemleri yalnızca yazılım olarak nitelendirmek doğru değildir. Yazılım, elektronik belge yönetimi sisteminin sadece bir unsurudur. Elektronik belge yönetimi sistemi, kurumsal iş süreçleri içerisinde sürekli olarak belgelerin üretilmesi, kurum içinden ya da kurum dışından alınan belgelerin kayıt altına alınması, muhafaza edilmesi, dağıtılması, arşivlenmesi, değerlendirilmesi, ayıklama-imha işlemine tabi tutulması işlemlerini yerine getirmek için gerekli olan her türlü kuram ve uygulamayı kapsayan geniş bir yapıdır.

Elektronik belge yönetimi, elektronik belgelerin üretimden arşivlik belge bağlamında mu-

hafaza edilmelerine kadar geçen bütün evreler boyunca güvenli, tam, erişilebilir ve dayanıklı olarak korunmasını, kullanıma sunulmasını ve saklanmasını sağlayan ilke ve uygulamaları ortaya koyan bir disiplindir. Elektronik belgelerin belge yönetimi yaklaşımı altında yönetilmesi,

- onların yalnızca bir elektronik belge olarak değil, aynı zamanda yasal, yönetsel ve kültürel nedenlerden dolayı yönetilmelerini,
- yalnızca yönetsel gereksinimler için değil, aynı zamanda arşivsel amaçlar için de muhafaza edilmelerini,
- yapı, içerik ve bağlam bilgilerinin bütün olarak saklanmasını
- onlara belgesel ve kurumsal işlevlerin her birini yansıtacak şekilde erişilmesini,
- sistemde kayıtlı bulunan elektronik belgelerin, saklama planları doğrultusunda değerlendirilmelerini,
- yeni kayıt gereçlerine aktarılmasını ya da dönüştürülmesini ve
- gerekli görülmemeyenlerin imha edilmesini sağlayacaktır. Bu açıdan elektronik belge yönetimi, disiplinler arası işbirliğine gereksinim duyulan ve elektronik bir mimari üzerinde yapılandırılan oldukça kapsamlı bir disiplindir.

Özellikle kamu kuruluşları olmak üzere kamu ile ilişkisi olan her organizasyonunun bilgi sistemlerini belge yönetimi disiplini çerçevesince ortaya konan kuramsal temele uygun olarak oluşturması zorunludur. Buna karşın doküman yönetimi yaklaşımı ve sistemleri kamunun yasal ve idari gereksinimlerini karşılama konusunda yetersiz kalabilmektedir. Kamusal gereksinimleri daha açık biçimde ortaya koyabilmek için elektronik belge yönetimi ile elektronik doküman yönetimi sistemleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları irdelemek gerekir.

## VI. İki Sistemin Benzerlik ve Farklılıkları

Genellikle elektronik doküman yönetimi sistemi (EDYS)'nde yer alan unsurlar, elektronik belge yönetimi sistemi (EBYS)'ndekilerle bü-

yük ölçüde örtüşmektedir. Bu nedenle doküman yönetimi (document management), belge yönetimi (records management) veya veritabanı yönetimi (database management) gibi belge sistemlerini her zaman birbirinden kesin çizgilerle ayırmak mümkün değildir. Örneğin EDYS çoğunlukla EBYS'nin sunduğu bir takım özelliklere sahiptir. Ancak bu özelliklerin söz konusu sistemlerin tümünde bulunduğu söylemek mümkün değildir. Örneğin genellikle her iki sistemde de belge takibi, uyarı sistemi, kodlama ve sınıflama gibi temel fonksiyonlar bulunmaktadır. Bazı elektronik doküman yönetimi sistemleri ise veritabanı yönetimi, e-posta yönetimi ve içerik yönetimi gibi diğer veri sistemleri ile birlikte bir bilgi veya belge yönetimi sisteminin alt bir bileşeni olarak işletilir<sup>[18]</sup>.

Belge yönetimi sisteminde daha çok içerik ve biçimi hukuksal düzenlemelerle belirlenmiş belgelerin üretimi, kayıt altına alınması, düzenlenmesi, ayıklanması ve arşivlenmesi işlemleri yürütülür<sup>[19]</sup>. Buna karşın çoğu doküman yönetimi sisteminde işleyen materyallerin yasal düzenlemeler ışığında oluşturulmuş olması zorunluluğu yoktur.

Belge yönetimi sistemleri, belge yönetimi disiplini ile ortaya konan ilkeleri içerecek ve belge yaşam döngüsünün her evresinde tanımlanan bütün işlemleri yürütecek modüllere sahip olmalıdır. Bu bakımdan belge yönetimi sistemlerinin belgeleri hem kurumsal hem de arşivsel süreç boyunca tek bir yapı üzerinde idare etme özelliği vardır. Doküman yönetimi sistemleri ise daha çok kurumsal iş akış sürecinin düzenlenmesi amacıyla oluşturulur. Doküman yönetimi sistemlerinde güncelliği sona eren dokümanların arşivlerde sınıflandırılması, ayıklanması ve düzenlenmesi işlemleri çoğu zaman öncelikli amaç olarak görülmez. Bu nedenle söz konusu sistemlerde arşivleme işlevlerine ilişkin modüller ve belge yönetimi yaklaşımı ile ortaya konan esaslar daha yüzyesil olarak ele alınır.

Doküman yönetimi sistemleri, metin tabanlı dokümanların üretimi, depolanması, üzerlerinde çeşitli işlemlerin yapılması gibi temel gereksinimleri karşılamanın yanı sıra, resim, video ya da ses kaydı gibi çoklu ortamın yönetilmesine de olanak tanımaktadır. Doküman yönetimi sistemleri ile genellikle birden fazla veritabanına tek bir noktadan erişim sağlanabilmektedir. Başka bir deyişle söz konusu sistemler ayrı ayrı yapılandırılmış veritabanlarının tek bir platform üzerinde kullanılmasına imkan tanıdığı için kullanıcılar veritabanlarından daha kolay yararlanabilmektedirler [20].

Genellikle kurumlardaki iş akış yollarını düzenleyen ve bu yapı üzerinde dolaşan bilgi ve belgeleri kayıtlı veritabanlarına dönüştüren sistemler iş akış sistemleri olarak ifade edilir. EDYS de benzer biçimde kurumlarda dokümanların üretimi ve işlenmesi işlevlerini yerine getirmek için kullanılırlar. Bu noktada iş akış sistemleri ve EDYS arasında görülen benzerlik aynı şekilde belge yönetimi uygulamalarında da bulunmaktadır. Bütünleşik yazılım sistemlerine karşı artan talebi karşılamak üzere iş akışı sistemi ve EDYS sağlayıcıları son yıllarda ürünlerinde belge yönetimi modülüne de yer vermeye başlamıştır. Buna karşın son yıllarda belge yönetimi uygulamalarında da iş akış sistemleri ve EDYS'nin kullanılmaya başladığı görülmektedir. Bu eğilim devam ettikçe kapsamlı bir bilgi sistemine gereksinim duyan kurumlar, eş zamanlı bir biçimde bu paketin bir parçası olarak elektronik belge yönetimine de gereksinim duyacaklardır [21].

Doküman yönetimi ile belge yönetimi arasındaki en önemli farklılık ise iki disipline konu olan materyalin türü üzerinde görülmektedir. Doküman yönetimi çoğunlukla metin içerikli dokümanların idaresini sağlamacı güdülürken belge yönetimi geleneksel ve elektronik kayıt ortamlarında oluşturulan kağıt, proje, plan, film, video, harita, cd, e-posta ve mühür gibi her türlü kayıt ortamının idaresi amaçlanmaktadır. Bu bakımdan belge yönetimi, yasal

ve kurumsal açıdan kanıt olma özelliğine sahip her türlü kayıt ortamının yönetimi söz konusudur ve bu yönüyle doküman yönetimine göre daha geniş bir uygulama alanına sahiptir.

Elektronik doküman yönetimi ve elektronik belge yönetiminin kayıt düzenleme işlevi bakımından benzer özelliklere sahip olduğu ve çoğu zaman birbirinin aynısı olduğu düşünülse de kullanım amaçları yönüyle aralarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan 'Model Requirements for the Management of Electronic Records: MoReq Specification' adlı kaynakta söz konusu farklılıklar şu şekilde sıralanmaktadır [22]:

- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler
- Elektronik belge yönetimi, kurumsal ve arşivsel evreler boyunca belgeleri tarihi, yasal, hukuksal ve kurumsal değerleri nedeniyle yönetme ve güvenliğini sağlama amacına hizmet ederken; elektronik doküman yönetimi daha çok kurumsal işlemler

rin hızlı bir biçimde yürütülmesi ve günlük faaliyetlerin tamamlanması amacına hizmet etmektedir.

## VII. Sonuç

Ulusal bilgi kaynaklarının elektronik ortamlar üzerinde kaydedilmesi ve herhangi bir kayıt yaşanmaksızın gelecek nesillere aktarılma bilgi çağının gereklerini yerine getirme ve hedeflerini yakalamada atılması gereken öncelikli adımlar arasındadır. Belgelerin elektronik araçlar üzerinde üretimi, gönderimi, kabulü ve/veya depolanmasına ilişkin işlemler belli bir stratejiye, programa, standarda ve uygulamaya dayalı olarak yürütülmelidir. Bu konuda atılacak her adım yönetsel uygulamalara ve standart teknolojilere olduğu kadar, yasal düzenlemelere de uygun olmak zorundadır [23].

Doğası gereği elektronik belgeler geleneksel belgelerden oldukça farklıdır. Bir belgeyi özgün olarak muhafaza etmek, o belgenin bütün özelliklerini korumakla mümkün olabilir. Elektronik belgelerin özgünlüğünü muhafaza edebilmek, belgenin bütün özelliklerini sistemle bütünleştirmekle ve dolayısıyla belge üretim sisteminin tasarımında söz sahibi olmakla mümkün olabilir. Bu nedenle elektronik belge sistemlerinin tasarımında, bilgi yöneticileri, belge yöneticileri ve sistem tasarımcıları gibi pek çok aktörün işbirliği içinde olması zorunludur.

Özellikle kamu kuruluşları olmak üzere kamusal yaşam içinde faaliyet gösteren bütün organizasyonlar belgesel işlemlerini, belgelerin bütün yaşam sürecini ve özelliklerini kapsayan bir belge yönetimi sistemi çerçevesince planlamalıdır. Bir belge yönetimi sisteminin oluşturulmasında göz önünde bulundurulması gereken ilke ve uygulamalar ise genel hatları ile şu şekilde sıralanabilir:

- kuruluşa belge yönetimi birimi oluşturarak belge yönetimi sorumluları tayin etme,
- belge yöneticilerinin sorumluluklarını ko-

ruma altında almak ve belge yönetimi biriminin işlevselliğini sağlamak üzere yasal düzenlemeler oluşturma,

- belge yönetimi programı oluşturarak bütün esasları ile kuruluşun her biriminde uygulanmasını sağlama,
- Programa belge envanter çalışmasını yaparak başlama ve saklama planı oluşturma,
- Saklama planını bilgi sistemine entegre etme,
- programın kurumun bütün birimlerinde standart olarak kullanılabilmesini sağlamak üzere el kitapları yayınlama, eğitimler düzenleme ve sürekli olarak denetim yapma,
- programın doğal ve yapay afetlere karşı uygun çözümlere sahip olması sağlanmalı,
- kurumun elektronik bir bilgi sistemi varsa sistemin belge yönetimi programının bütün esaslarını karşılayacak biçimde dönüşümünü sağlama,
- platform bağımlılığı olan yazılımlardan ve belge yapılarından kaçınma,
- yazılımın ulusal üst veri standardına uyumlu olması sağlanmalı,
- yazılımın ulusal standart dosya planı ile uyumlu olması sağlanmalı,
- olası bir afet karşısında yazılımın kurtarma ve düzeltme çözümlerine sahip olması sağlanmalı,
- kurumda elektronik bir bilgi sistemi yoksa belge yönetimi disiplini ile ortaya konan ilke ve uygulamaları karşılayacak bir sistem tercih etme.

## Kaynaklar

[1] Smith, J.R., Kallaus, N.F.. (1997). Records management. Cincinnati: South-Western Educational Publishing.

[2] Wissensmanagement Forum. (2003), An Illustrated guide to knowledge management. 20 Kasım 2008 tarihinde [http://www.wm-forum.org/files/Handbuch/An\\_Illustrated\\_Guide\\_to\\_Knowledge\\_Management.pdf](http://www.wm-forum.org/files/Handbuch/An_Illustrated_Guide_to_Knowledge_Management.pdf) adresinden erişildi.



- [3] Enterprise document and records management systems: Ministry of Management Services request for proposal. (2001). 3 Haziran 2008 tarihinde <http://www.mser.gov.bc.ca/CIMB/eimgmt/edmsrftp.pdf> adresinden erişildi.
- [4] Electronic records management handbook: State of California records management program. (2002). California: California Records and Information Management. 21 Şubat 2008 tarihinde <http://www.documents.dgs.ca.gov/osp/recs/ERMHBkall.pdf> adresinden erişildi.
- [5] Maher, W.J. (1992). The Management of college and university archives. Metuchen: The Society of American Archivists.
- [6] Hare, C., McLeod, J. (1997). Developing a records management programme. London: Aslib.
- [7] Robek, M.F., Brown, G.F., Maedke, W.O. (1987). Information and records management. 3.bs. Encino: Glencoe Publishing Co.
- [8] Design criteria standard for electronic records management software applications. (2002). Washington: Department of Defense Records Management Program.
- [9] Electronic records management guidelines: Version 4. (2004). St. Paul, Minnesota Historical Society; Minnesota State Archives. 21 Şubat 2008 tarihinde <http://www.mnhs.org/preserve/records/electronicrecords/erguidelines.html> adresinden erişildi.
- [10] Management, appraisal and preservation of electronic records: Procedures. (1999). c. 2. Kew; Richmond; Surrey, Public Record Office. 31 Ocak 2008
- [11] Management, appraisal and preservation of electronic records: Procedures. (1999). c. 2. Kew; Richmond; Surrey, Public Record Office. 31 Ocak 2008
- [12] Electronic records management guidelines: Version 4. (2004). St. Paul, Minnesota Historical Society; Minnesota State Archives. 21 Şubat 2008 tarihinde <http://www.mnhs.org/preserve/records/electronicrecords/erguidelines.html> adresinden erişildi.
- [13] International Organization for Standardization. (2001), ISO 15489-1 Information and documentation- Records management - Part I: General. Geneva, ISO.
- [14] Wallace, D.A. (2001). Electronic records management defined by court case and policy. Information Management Journal, 35 (1):4-12.
- [15] International Organization for Standardization. (2001), ISO 15489-1 Information and documentation- Records management - Part I: General. Geneva, ISO.
- [16] Generic requirements for sustaining electronic information over time: 1 Defining the characteristics for authentic records. (2002). Kew; Richmond; Surrey: Public Record Office. 7 Aralık 2008 tarihinde <http://www.nationalarchives.gov.uk/electronicrecords/generic.htm> adresinden erişildi.
- [17] Digital recordkeeping guidelines: For creating, managing and preserving digital records. (2004). National Archives of Avustralia. 21 Şubat 2008 tarihinde <http://www.aa.gov.au/recordkeeping/er/guidelines.html> adresinden erişildi.
- [18] Model requirements for the management of electronic records 'MoReq' specification. (2001), 11 Mart 2007 tarihinde <http://www.cornwell.co.uk/moreq> adresinden erişildi.
- [19] E-government policy framework for electronic records management: Versiyon 2.0. (2001). Kew; Richmond; Surrey, Public Record Office. 21 Şubat 2008 tarihinde [www.nationalarchives.gov.uk/electronicrecords/pdf/egov\\_framework.pdf](http://www.nationalarchives.gov.uk/electronicrecords/pdf/egov_framework.pdf) adresinden erişildi.

- [20] Design criteria standard for electronic records management software applications. (2002). Washington: Department of Defense Records Management Program.
- [21] Sprehe, J.T. (2000). Integrating records management into information resources management in U.S. Government agencies, Government Information Quarterly, 17 (1), 13-26.
- [22] Model requirements for the management of electronic records 'MoReq' specification. (2001), 11 Mart 2007 tarihinde <http://www.cornwell.co.uk/moreq> adresinden erişildi.
- [23] Electronic records management guidelines: Version 4. (2004). St. Paul, Minnesota Historical Society; Minnesota State Archives. 21 Şubat 2008 tarihinde <http://www.mnhs.org/preserve/records/electronicrecords/erguidelines.html> adresinden erişildi.

## Data Models of Accounting Information Systems REA vs. IAC

**Igli Hakrama, Ahmed Fatih Ersoy**

Epoka University Computer Engineering Department, Tirana / Albania

iglihakrama@epoka.edu.al, afersoy@epoka.edu.al

**Abstract:** The purpose of a data model is to describe logic structure of the object system, as it is looked by his users. In Accounting Information Systems, the object is the economic entrepreneur and the information stored which is needed in a structural way so the data may be consistent and integrated.

Reality modeling of the components around the economic unit is very important for building an efficient system which stores the information about the economic unit.

In the beginning of Accounting Information Systems modeling of the data was made by materializing the processes of the economic unit into process which the computer may process fast and with fewer errors than humans. This model didn't take into consideration the structure of traditional data of the discipline of accounting. They stored the model intact as it was described by Pacioli during the "Renaissance". The Conservatism is really appreciated in the accounting profession. So the change from a stable model and which has been in use more than half millennium in a new model would not be easy accepted from the community, unless the new model wasn't clear enough and usable.

The Traditional Model uses statements to prevent errors and repetitions in computing. As the computers do the calculations very fast and without errors, there is no need for these statements. So the statements are just converted in virtual views that contains the information processed and is viewed as many times as the user need.

Beginning from the years 1975 until the beginning of 80 a number of changes happened in the field of data modelling in general and in the modelling of data in Accounting Information Systems.

### REA Model

In 1979 William E. McCarthy on his thesis "An entity-Relationship View of Accounting Models" introduced a model which is now implemented in the most famous AIS and ERP.

His suppose was based on the postulate: "AIS may be naturally simulated on a relational database which contains real world entity and relations between these entities".

In his thesis he emphasized the need to not be focused on the model: "Transaction Table + Double Entry Principle" – which restraint the information of the entrepreneur in only one as-

pect. Importance can be given to the financial information system (e.g. ERP) which doesn't have anything from traditional system.

### The procedure which is recommended to be taken while building an AIS model is:

1. Identification of classified entities in Agents, Events and Resources.
2. The building of an E-R diagram which will expose the meaning of these entities and relations between them.
3. Definition of entities characteristics and of the relationships between them, classified by the demands of the different level users.

4. Organization of results from the previous steps in the tables and identification of their unique characteristics (Keys).

**Information Identification and protection in this model is done by following these steps:**

1. Event
2. Sources which are consumed or added by this event
3. Internal Agents
4. External Agents

**The main rules are:**

1. Every Event is connected to at least one Source from which it differ
2. Every Event is connected to at least one other Event.
3. Every Event is connected to at least two Agents (The economic duality principle).



Figure 1: Process example

A schematic presentation of the above rules for a process example. Basing on the REA cycles model of AIS, they would be presented in this way.

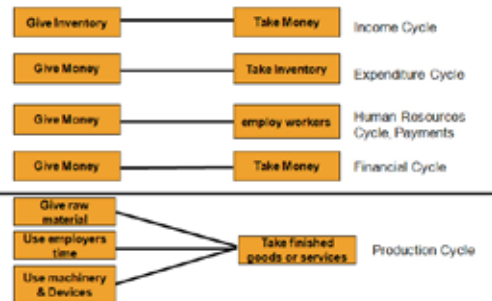


Figure 2: REA cycles model of AIS

The REA Model spring up in a time where it was being talked about “re-engineering” term which inclines the fundamental change of a

process as the only way of his enhancement. REA presents the fundamental change in the data modeling of AIS, so it presents AIS itself. REA model is the base of all other models of AIS and there have been a lot of his versions, for example: REA-L – which adds the entity: Locations to the REA model, etc.

McCarthy is being thanked in a lot of books about AIS as the person who had the courage to think different from the others.

**Double Entry Principle Consistency**

Double Entry Principle seems that it makes a lot of information redundancy, but in fact this doesn't happen. This principle means that we have to register at the same time the taking or letting of a good or service with the corresponding balanced amount in money or credit of the taking or letting. There isn't redundancy; these aren't different actions but complementary ones.

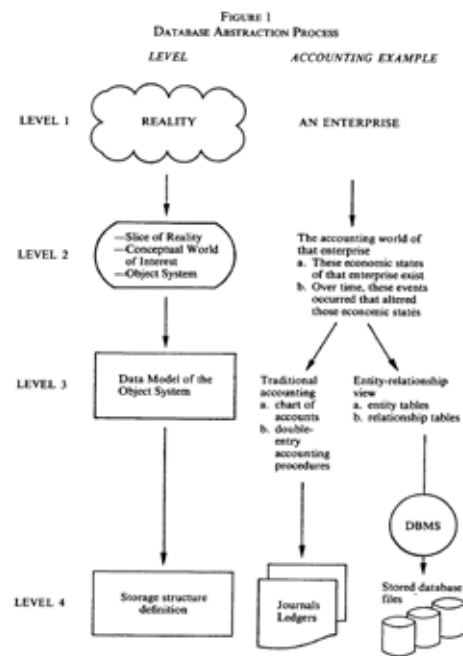


Figure 3: Database Abstraction Process

**The IAC Model**

This section describes a model with an alternate accounting data structure that radically eliminates the most pervasive and potentially inconsistent redundancies of the traditional administrative-accounting model. The model is called IAC and makes up the data structure of the Secure Accounting system (both property of Cautus Network Corporation, Miami, FL.). The system (and in consequence the underlying data structure –IAC-) has been in place and under intensive use in over fifty companies in the past two years. The name IAC comes from the initials of **Items, Agents, and Cash.**

The traditional accounting model contains five types of entities. They are Assets, Liabilities, Capital, Revenues, and Expenses. The three main entities of IAC, the model we propose, are Items, Agents, and Cash. They reclassify and consolidate all of the entities of the traditional model. The IAC classification is a more normalized data structure that eliminates many of the redundancies present in the traditional model.

The traditional model subdivides the main accounts (entities) in sub-accounts. Many of the sub-accounts are kept in separate books due to their different nature and structure. Additionally, some sub-accounts that have very similar structure are stored separately because they originate from different main accounts. For example, Accounts receivable is an Asset and Accounts payable is a Liability; they are kept separate although their structure is almost the same. There probably is a third group of sub-accounts called Employees (used for payroll purposes at a minimum), which is also kept separately. The IAC model consolidates customers, suppliers, employees, and stockholders into one entity: Agents. In general, Agents are all people and institutions that exchange cash, goods, and/or services with the company. They all have many attributes in common (like name, address, and balance) but what is even

more important, they all have the same type of database relationships with the other two main entities (Items and Cash).

The entity Item consolidates fixed assets, inventory, and all the goods and services that the company buys or sells including shares (stock). They are generally kept in separate books although they have many attributes in common (e.g. name, description, measurement unit, quantity, cost, and price). Furthermore, they all maintain the same type of database relationships with the other two main entities (Agents and Cash).

Finally the entity Cash consolidates bank accounts, petty cash, and any other account that reflects the flow of money.

Administrative and accounting systems register the economic activity of a company. In general, this economic activity is made up of the exchange of goods or services for money (or in certain cases for other goods or services). The Agent entity responds to the question of “Who” (surrenders or receives the goods or services); Item responds to the question of “What” (goods or services); and Cash to the “How much” (money it is given or received in exchange for the goods or services). This way the three IAC entities cover all the entities involved in economic activity and therefore consolidates all of the accounts of an administrative or accounting system.

However, the consolidation of all sub-accounts into three main entities is a necessary but not sufficient condition to eliminate the redundancies present in the traditional model. Further work is needed to eradicate them.

The following three sections mirror (but in reverse order) the last three sections of the previous section. They explain how IAC eliminates each of those redundancies.

## The Fundamental Accounting Equation under IAC

Assets are the resources that a company owns. When a company is started, the only assets it holds are those that the stockholders provide as their initial investment in exchange for shares. The company may also acquire additional assets by incurring in debt. Therefore, total assets will be equal to the sum of the assets provided by the stockholders and the sum of the assets provided by the creditors. This is what is called the fundamental accounting equation and it is generally written as follows:

$$\text{Assets} = \text{Liabilities} + \text{Capital}$$

The fundamental accounting equation must be held true at all times. Each side of the equation may be calculated separately for comparison and thus checking that the equation is maintained. Therefore if we add all the assets we will get the same number than if we add together all of the debt provided by creditors and the stockholder's equity.

As the accounting cycle advances, two more entities are used: Revenues and Expenses. However, at any time we may add all the Revenues and subtract all the Expenses and we would get the operating result which is part of the Capital. Summarizing: the traditional accounting model contains five types of entities. They are Assets, Liabilities, Capital, Revenues, and Expenses.

Revenues and Expenses are operating entities that show the results of the company's activity during a given period; they are cleared at the end of the period and the difference between them is added (or subtracted) from the Capital account.

The traditional accounting model classifies information based on ownership (assets are owned by the company, liabilities are owned

by creditors, and capital is owned by stockholders). On the other hand the IAC accounting model classifies information based on data structure similarities which not only facilitates the use of information technology to process the data but also helps in eliminating redundancies. Moreover, although the classification is different the model still allows easy testing of the fundamental accounting equation; in fact, it makes the process much faster and easier.

We can apply the logic of the fundamental equation in different terms. For example, a company acquires assets in exchange for cash or debt from stockholders or third parties. It can also sell goods (or services) in exchange for cash or loans given to third parties. Therefore, following a similar methodology to the one applied earlier to obtain the fundamental accounting equation we get that:

Account of Goods (Items) = Accounts of People (Agents) + Accounts of Money (Cash) where each side of the equality may be calculated independently of the other as required by the double entry bookkeeping method.

The process required under the IAC model to verify the fundamental equation is very basic and simple making it even more reliable than the traditional one. All we have to verify is that:

$$\sum \text{Items(Amount)} = \sum \text{Agents(Amount)} + \sum \text{Cash(Amount)}$$

and since all of the data is contained in only two tables very little programming is required.

To guarantee that the fundamental equation holds for the whole, we need to assure that it holds for each part. In other words, every time an economic event (i.e. purchase, sale, etc) is registered, the set of records entered need to comply with the equation. However, this is quite easy and intuitive. Every good or amount of cash received or surrendered comes or goes

to a person or institution (even if it is to the same company being administered or to a part or department of the same). We can establish that the amount of every record in Agents will be the same to the related records in Cash and Items. In more technical terms, let AgentTransID be the attribute in Cash and/or Items that contains the ID of the related transaction in Agents (in other words, AgentTransID is the foreign key in Cash and Items that relates the records to Agents whose primary key is ID). We then have that:

$$\sum \text{Agent(ID, Amount)} = \sum \text{Item(AgentTransID=ID, Amount)} + \sum \text{Cash(AgentTransID=ID, Amount)}$$

We have shown that both the traditional model and the IAC model are equally effective in controlling the required balance in bookkeeping (verifying the fundamental accounting equation); however, we also showed how the IAC model is easier to implement in computerized information systems. The IAC model eliminates most of the redundancies present in the traditional classification therefore increasing data integrity. Furthermore, we can use the IAC model for physical storage and still use the traditional data structure for data presentation and manipulation at the user level. Finally, the IAC model is not a theoretical model looking for an application but a theoretically grounded model that has been tested and is implemented in accounting software that has been in use in over fifty companies for the past two years.

## Conclusions

Why REA is the best data model...

- REA is a data model that everyone may use; it's not "proprietary".
- REA Data Model may cover administration of multiple companies.

- REA Data Model predicts all types of activities and relations between them in a uniform way.

- REA Data Model manage all the sources: -products, money, work, and enginery – in a consistent way.

- REA Data Model can be built in an incremental way letting the modifications of the system and his expansion.

The IAC model is a model generally more advanced than REA, but his implementation is difficult for two reasons:

1. IAC is a proprietary model – CAUTUS NETWORKS CORPORATION
2. Lack of the detailed information – there exists only one published document from Prof. Carlos Ferran - Penn State University

## References

- [1] Marshall B Romney/ Paul John Steinbart, Accounting Information Systems, 10/e
- [2] Ulric J. Gelinas and Richard Dull, Accounting Information Systems 7e
- [3] Dunn, Cheryl, Accounting Model Representations
- [4] Peter P. Chen, Past, Present, Future of Data/Information Modeling
- [5] Ricardo Salim and Dr Carlos Ferran, IAC Accounting Data Model (2004).
- [6] Dr. Carlos Ferran, ECURE ACCOUNTING
- [7] William McCarthy, REA accounting model (1979).

[8] Peter Pin-Shan Chen, The entity-relationship model- A basis for the enterprise view of data.

[10] Microsoft, Accounting Information

[9] Michael Wigley, Double Entry Accounting in a Relational Database

## Etkili Program Yazma Yöntemleri

Ali Filiz<sup>1</sup>, Korhan Günel<sup>1</sup>, Taner Arabacıoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Adnan Menderes Üniversitesi, Matematik Bölümü 09010 Aydın

<sup>2</sup> Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın MYO 09010 Aydın

afiliz@adu.edu.tr, kgunel@adu.edu.tr, tarabacioglu@adu.edu.tr

**Özet:** Bu makalenin amacı, geçerli programlama dillerinden birini ( C++, C++ Builder, Pascal, Delphi, LISP, MATLAB, ALGOL, MATHEMATICA, FORTRAN, BASIC, vs.) kullanarak etkili bilgisayar programları yazmak için, dikkat edilmesi gereken hususlar üzerinde çeşitli örnekler verilecektir.

**Abstract:** The purpose of this article is to present tricks for efficient programming using one of the available computer languages (e.g. C++, C++ Builder, Pascal, Delphi, LISP, MATLAB, ALGOL, MATHEMATICA, FORTRAN, BASIC, etc.). In addition some different examples are given in the last section.

**Anahtar Kelimeler:** Program, Programlama, Programlama Dilleri, Programcı, Derleyici (Compiler), Cursor, Debug, MATLAB.

### 1. Giriş

Bilgisayardan yapılması istenen ve belirli bir amaca yönelik olan bir dizi işleme, program adı verilir. Program yazmada sonuca gitmek için basamak basamak tüm adımları sırasıyla gitmek gerekir [7].

Çoğunuz, İnternet üzerinden arama motorları ile elinizdeki ödevde uygun program veya programlar aramışsınızdır (Buna bir çok kişi dahildir). Peşinen söyleyeyim, boşuna yorulmayın; bulamazsınız. Bulsanız bile bulduğunuz programı anlayamazsınız. Programı yazan kişi niye bunu böyle yazmış diye düşünür durursunuz. Bunun nedeni programcı programına kendisinden çok şeyler katar. O anda aklından geçen bilgileri irdeler, yorumlar ve kağıt üzerine aktarır ancak yazdığı programa çoğu zaman tam olarak açıklama satırı “comment” eklemes. Bazen, ne kadar “comment” yazarsa yazsın programı inceleyen kişi için mutlaka anlaşılacak bir kod parçası veya kısımları olacaktır. Bir kere programı anlamak için kişinin programı içeren konu hakkında yeterli ve en ince detaylı bilgiye sahip olması gerekmektedir. Üniversitede

Nümerik Analiz ve programlama ile ilgili derslerde hazır yazılmış kaynak kodlu programları araştırma görevlilerine veya öğrencilere hazır verildiğinde; programlar hakkında tam bilgiye sahip olmadıkları gözlenmektedir. Programlar üzerinde bazı küçük değişikliklerde veya yanlışlıkla yaptıkları hata sonucunda programın çalışmama veya hatılı sonuç verme durumunda, öğrencilerin programları düzeltmediklerini kolaylıkla gözlemleyebilmekteyim.

Programcı, eline bir yazacağı program hedefi aldığı zaman ilk önce nereden başlayacağını iyi belirlemelidir. Eğer bunu yapabiliyorsa işin geri kalan kısmı çorap söküğü gibi gelecektir. Burada yöntemi belirlemeli demiyorum, çünkü yöntem programı isteyenler tarafından verilecektir. En önemli ve altın bir kural: Asla program yazmaya bilgisayar karşısında başlamayın! Daima kağıt ve kalem kullanın! Tabii ki yazdığınızı derlerken, “compile” ederken hata çıkacaktır. Bir defada program çalıştıran programcıya çok nadir rastlanılır. Yazdıklarınızı parça parça “compile” edin ki hatanızı daha iyi göresiniz ve sonuca daha çabuk ulaşsınız.

Eğer hâlâ yapamıyorum olmuyor diyorsanız, işe bir alt kurdan başlayın! “Cursor takip metodu”ndan! (siyah ekrandaki “cursor”u takip edin onu oynatın biraz, göreceksiniz çok zevklidir!). Eften püften programlarda (döngülerde **cout**, **cin** içerikli) biraz şekil oluşturun! Debug neler yapar öğrenin! Program yazarken düşüncelerinizi programa vermenize ve ne yazarsam ne olur gibi kavramları geliştirmenize biraz yardımcı olur! Zaten çoğu kitabın ilk konularında \* işaretinden şekiller yaptırılmaya çalışılmıyor mu? Bunlar önemsiz gibi görülebilir ama işin temelinde beyin jimnastiği yatmaktadır.

Eğer oturup alıştırma yapmazsanız ve hazıra konmak istiyorsanız daha çok aşındırırınız arama motorlarını!

Yazılmış programları incelemekte fayda olduğuna inanıyorum. Bu sayede ufukumuzun genişleyeceğini düşünüyorum (Linux’un Windows’u sollaması bu yüzden değil mi). Yeni başlayan arkadaşlar için olay aynen yukarıda değindiğim gibi. Yoksa temel olmadan program üzerine bir şeyler kurmanın ve program yazmanın bir anlamı olmuyor. Bir de olaya şu açıdan bakabiliriz: Programlama artık bizim işimiz olacak. Derslerden geçmek ile bundan sonra programlamadan kurtulacağımız anlamına gelmiyor. Bu bizim artık hayatımızın bir parçası ve geri kalan bölümünde ya başımızı ağrıttacak ya da karnımızı doyuracak. Öyleyse olaya biraz daha ciddi yaklaşmamız gerekiyor [1].

### Çölkesen [3] kitabında:

“Program tasarımı bir sanattır; diğer sanat kolları gibi belirli bir temel eğitim alındıktan sonra bireyin ilgi ve deneyimini uyguladığı, isteklerini ve duygularını yansıttığı ve bir ürünün ortaya çıktığı bir eylem, bir çalışma şekli, bir yaşam biçimidir. Dolayısıyla program tasarımı yapacak bir bireyin her şeyden önce ilgili sanat dalına ait temel kavramları ve bilgileri öğrenmesi gerekmektedir; kendisini gerekli alt yapı ile donatmalıdır. Ancak iyi bir alt yapı ile evrensel sanat yakalanabilir.

*Yazılım konusu programlamanın üst kümesidir; dolayısıyla yazılım, bilgisayar veya benzeri sayısal cihazlar üzerinde istenen bir işi yerine getirecek ve herhangi programlama dili/program geliştirme aracı kullanarak işi/görevi yerine getirmek için gerekli program ve verilerden oluşur.”* diye ifade etmektedir.

## 2. Programlamadaki Sırlar

Bir bilgisayar programı hazırlanırken aşağıdaki işlemlerin sırasıyla yapılması gerekmektedir.

### I. Problemin analizinin yapılması (ANALİZ):

Bir bilgisayar programında temel olarak üç bölüm bulunur. Bunlardan birincisi, işlemin yapılabilmesi için gerekli verilerin (ham bilgi) okunması (GİRİŞ); ikincisi, verilerin üzerinde çeşitli hesaplama, karşılaştırma işlemlerinin yapılması (İŞLEM) ve üçüncüsü ise üretilen sonucun istenen biçimde yazdırılması (ÇIKIŞ) olayıdır. Bu aşamada;

1. Hangi verilerin hangi birimden (disket, ekran, vb) ve nasıl okunacağını,
2. Hangi işlemlerinin hangi sırada yazılacağını,
3. Hangi sonuçların, ne şekilde yazdırılacağını, belirlenmesi gerekir.

Bazen program yazarken analiz bölümü ya tamamen atlanır veya kısa geçiştirilir. Bu, programcıya zaman kazandırmaz, tam aksisine zaman kaybettirir. Çünkü bu bölümde düşünemediği veya gözden kaçırılan bir durum, bir işlemi bir konu ileride ortaya, çıktığında programda hata olabilir, yanlış sonuç elde edebilir [7].

### II. Algoritmanın yazılması (ALGORİTMA):

Bu bölümde, problemi meydana getiren parçalar tespit edilir. Ortaya çıkabilecek ihtimaller belirlenir, problem serbest yazıyla kaleme alınır.

### III. Akış diyagramının (şemasının) çizilmesi (AKIŞ ŞEMASI):

Akış şeması algoritmanın şekil ve semboller ile ifadesidir. Yazılacak programın daha kolay anlaşılabilmesini sağlayan akış şeması, yapılan mantık hatalarının da kolaylıkla görülmesini sağlar.

### VI. Seçilen bir dilde (Örneğin MATLAB) programının yazılması (PROGRAM):

Analizi yaptıktan, algoritmayı yazdıktan ve elle adım adım çalıştırdıktan sonra akış şeması çizilir ve son olarak program yazılır.

“Bilgisayar çalışmaya başladığında, programda tanımlanan işlemleri sırasıyla, hızla yerine getirir.

Çoğu insan, bilgisayarların düşündüğünü yani zekası olduğunu zanneder. Henüz tam anlamıyla düşünebilen, zekası olan, kendi kendine iş yapan bir makine geliştirilmemiştir. Bir bilgisayarın hangi işlemleri hangi sırada yapacağına ilişkin tüm bilgiler, bilgisayara programcı tarafından aktarılır. Bilgisayar bu işlemleri program denetiminde milyonlarca işlem hızında yerine getirmektedir. Bu nedenle programdaki işlemler yanlış tanımlanmışsa, ya da programın kullandığı bilgiler hatalı ise bilgisayar bunların hatalı olduğuna bakmaksızın hızla uygulayacak ve bunun sonunda bilgisayardan çıkacak sonuçlar da yanlış olacaktır.

Bir düşünme işlemi insan beyni büyük bir hızla yapar. Bu hızlı işlemi yavaşlatarak uygulamayı başardığımız ölçüde bilgisayar programlamada başarılı oluruz. Bir de her bilgisayarların dış dünyadan (kendi iç dünyasından dışı) bilgi ve program kabul edebilmesi, programdaki işlem adımlarını uygulayabilmesi ve sonuçları dış dünyaya verebilmesi için bazı özellikleri ve elemanları olması gerekir. Bu elemanların tümü bir bilgisayarın donanım sistemini oluşturur [ 2, 5,4,6,7].”

## 3. Programlamanın Yararları

Programlamanın size getireceği artılardan yararlanmak istiyorsanız öncelikle; kendiniz projeler üretip onları yapmaya çalışabilirsiniz. Yaparken göreceksiniz ki çok şey öğreniyor olacaksınız. Bu yapacağınız projeler piyasada aranan veya oralarda kullanılacak tarzda bir çalışma ise size gelecekte iş hayatınızda da katkı sağlayacaktır. Basit manada düşünmeyin; geniş ufukla bakın. C++ ile ne yapabilirim bu bildiğim **cout**, **cin**, **int** falanla demeyin. Mesela bir muhasebe programı tamam çok geniş olabilir ama sadece dosyalarla işlem yaptırarak basit bir muhasebe (girdi + çıktı + döküm mesela) programı yazabilirsiniz. Bunu yaparken kullanacak kişinin ihtiyaçlarını düşünüp ona göre geliştirmeye kendinizi zorlarsanız, daha fazla verim alırsınız. Hatta tanıdığımız varsa neler yapıyor ne eksiklikleri var tarzı kullandığı program ve muhasebecinin yaptıkları, yapmak istedikleri hakkında bilgi alarak geri dönüşümlü çalışsanız çok şeylerin değiştiğini göreceksiniz. Tabii ki bu bir örnek...Şöyle bir etrafınıza bakınız: ne kadar da çok yapılabilecek şey varmış dersiniz.

## 4. Programlamaya Bakış

Programla dillerinde kullanabileceğimiz özellikler sınırlıdır. “reserved word” denilen kalıpları sabittir, bunların dışına çıkılmaz. Programlamacıdan programında sadece bunlara istenilen istikamete doğru yön vermesi beklenir[6].

Aşağıdaki programlama örneklerinde, program yazılırken ve tasarlanırken programcının programa kendisinden neler ekleyebileceği veya kısaltabileceği vurgulanacaktır.

Her şeyden önce yazılacak olan program kısa ve öz olmalı. Herkes tarafından kullanılabilir olması düşünülmeli. Kulacının ne gibi girdiler girilebileceği ön sezi ile tahmin edilmeli. Gereksiz tekrarlı döngülerden kaçınılmalı. Ör-

neğin, program iki veya üç döngü ile çalışıyor olsa bile bunu mümkün ise daha az döngü ile nasıl yapılabilir düşüncesinde olunmalı. Program içinde kullanılmayan değişkenler tanımlanmamalı.

Şimdi de aşağıda aynı sonucu veren farklı düşünceler ile yazılmış bilgisayar programlarını inceleyelim [7]:

**Örnek 1:** Girilen bir sayının faktöriyelini hesaplayan program verelim.

```
% I. program
function y=fact(n)
% dosya ismi fact.m olmalı
% n! hesaplar
if n > 1
    y=n*fact(n-1);
else
    y=1;
end

% II. program
function y=fact(n)
% dosya ismi fact.m olmalı
% n! hesaplar
fact=1;
for i=1:n
    fact=i*fact;
end
y=fact;
```

Yukarıdaki her iki programda ancak n=170'e kadar çalışacak

```
>> fact(170)
ans =
    7.2574e+306
sonucunu elde ederiz. Fakat
>> fact(171)
ans =
    Inf
```

Eğer bu fonksiyonu çok hassas hesaplamalarda

, örneğin  $\sum_{k=1}^{200} \frac{sayı^k}{k!}$  gibi bir ifadeye kullandığı-

mızda, 170'den sonraki kesirlerin toplamı sıfır olacağı kesinlikle açıktır. Programı adım adım derlediğimizde bu rahatlıkla görülecektir.

Bir önceki örnek programdaki faktöriyel programı ancak en son 170 sayısının faktöriyelini bulmuştu. 171 sayısı için sınırı aştığı için **inf** (sonsuz) ibaresini vermişti. Şimdi, burada  $C(173,171) = 173! / ((173-171)! \cdot 171!) = 14878$  ifadesini hesaplamaktan vazgeçeceğimiz anlamına mı geliyor? Cevap olarak: Kesinlikle hayır. Bunun için çok etkili bir program yazarak **sonsuz / sonsuz = NaN** belirsizliğinden kurtulmamız gerekmektedir. Bu engeli aşağıdaki program ile aşabiliriz.

```
n=input('n sayisini giriniz =');
r=input('r sayisini giriniz =');
cnr2=1;
for k=1:r
    cnr2=cnr2*(n-k+1)/k;
end
ycnr=cnr2

EDU>> cnr
n sayisini giriniz =173
r sayisini giriniz =171
ycnr = 14878
```

**Tanım:** Bir sayının kendisi hariç pozitif bölenlerinin toplamı, sayının kendisini veriyor ise bu sayıya mükemmel sayı denir.

**Örnek:**  $6 = 1+2+3$

```
28 = 1+2+4+7+14
function prft= mukemmel(p)
key=input('girdiginiz sayi asal sayi
ise 1 değilse 2 yaziniz = ');
if key==1
    prft= 2^(p-1)*(2^p -1);
else
    disp('programi asal sayi girerek
tekrar calistiriniz')
return
end
```

```
EDU>> mukemmel(3)
girdiginiz sayi asal sayi ise 1
değilse 2 yaziniz = 1

ans = 28
>> mukemmel(9)
girdiginiz sayi asal sayi ise 1
değilse 2 yaziniz = 2
programi asal sayi girerek tekrar
calistiriniz
```

**Örnek 2:** Fibonacci dizisini

1 1 2 3 5 8 13 21 34 ....

üreten bir program yazınız.

```
% I. program
function y =fib(n) % fib.m
fib(1)=1;
fib(2)=1;
for i=2:n
    fib(i+1) = fib(i-1) + fib(i);
end
y=fib;

% II. program
function y =fib(n)
if n>1
    y = fib(n-1) + fib(n-2);
else
    y=1;
end
```

```
>>fib(8)
ans = 1 1 2 3 5 8 13 21 34
```

**Örnek 3:** 4 2 4 2 4 2 4 2 4 .... dizisini üreten bir program yazınız.

```
% I. program
clear all
n=10;
for k=1:n
    if mod(k,2)==0
        cfr(k) =2;
    else
```

```
cfr(k) =4;
end % if in sonu
end % k nin sonu;
ycafer= cfr'

% II. Program
n=10;
for i=1:n-1
    if rem(i,2)==0
        cf=2;
    else
        cf=4;
    end % end of if
    t =cf
end % end of i loop

% III. Program
for i=1:n-1
    cf=(3 + (-1)^(i+1)) ;
    x = cf
end
```

**Örnek 4:** 3 3 2 3 3 2 3 3 2 .... dizisini üreten bir program yazınız.

```
n=9;
for k=1:n
    if rem(k,3)==0
        cf(k)=2;
    else
        cf(k)=3;
    end
end
cf
```

**Örnek 5:**  $C(n,r) = n! / ((n-r)! \cdot r!)$  hesaplayan bir program yazınız.

```
% I. Program
clear all
n=10;
r=3;
cnr=1;
for j=1:r
    cnr=cnr*(n-j+1)/j;
end
%ycnr=cnr
fprintf('%12.0f\n',cnr)
```

```
% II. Program
n=input('n degerini giriniz = ');
r=input('r degerini giriniz = ');
f1=fakt(n);
f2=fakt(r);
f3=fakt(n-r);
cnr=f1/(f2*f3);
fprintf('C(n,r) = %12d\n',cnr)

%%%%%%%%%%%%%% fonksiyon dosyası

function v=fakt(k)
v=1;
for i=1:k
    v=v*i;
end
```

$$u(t) = 2 - \exp(t+1) + \int_{-1}^t \exp(t-s)u(s)ds \quad (I)$$

**Örnek 6:** Lineer ikinci tip Volterra integral denklemin (I) nümerik çözümünü TEK döngü ile hesaplayan bir program yazınız.

```
% linear V2 equation
% u(t) = 2-exp(t+1) + \int_{-1}^t exp(t-s) u(s)ds t \geq 0
% t \in [-1,1], exact soln is u(t)=1 ;
%
%
clear
for k =1:3
h=0.1/(2^(k-1))
t(1)=-1;
tmax= 1;
n=(tmax-t(1) ) /h;
u(1) = 1;
tout=t(1);
uout=u(1).';
isum=0;
exa(1) =1;
ero(1)=0 ;
I(1) =0 ;
for i =1:(n+1)
```

```
t(i+1) = t(1) + i*h;
if i==1
    cf =0.5;
else
    cf =1;
end
if i==1
    u(i)= 1 ; %u(1);
else
    u(i)=( 2 - exp(t(i)+ 1) +
I(i) )/(1- 0.5*h);
end
I(i+1) = exp(h)*I(i)
+ cf*h*u(i) );
%%%%%%%%%% exact soln
exa(i+1) = 1;
ero(i+1)= abs(u(i) - exa(i+1) );
tout=[tout,t(i)];
uout=[uout,u(i).'];
%%%
if rem(i-1,2^k)==0
    fprintf('%5.2f%19.6e\
n',t(i),ero(i+1) )
end % end for if statement
end % end for i loop
%plot(tout,uout, 'r'),grid
%xlabel('t')
%ylabel('x(t)')
%title('VI2 Eqns')
end % end for m loop
```

**Örnek 7:** Lineer ikinci tip Volterra integral denklemin (I) nümerik çözümünü ÇİFT döngülü ve fonksiyon dosyası ile hesaplayan bir program yazınız.

```
% linear V2 equation with
rectangle rule
% u(t) = t + 0.2 \int_{0}^t u(s)ds t \geq 0
% t \in [0,2]
%
%
clear
h=0.05;
t(1)= 0;
tmax= 2;
```

```
n=(tmax-t(1) ) /h;
u(1) = 0;
tout=t(1);
uout=u(1).';
isum=0;
exa(1) = 0;
ero(1) =0 ;
I(1) = 0 ;
for i =1:(n+1)
    t(i+1) = t(1) + i*h;
    for j=1:i
        t(j+1) = t(1) + j*h ;
    end
    if i==1
        u(i)=u(1);
    else
        u(i)=( t(i) + I(i) ) ;
    end
    I(j+1) = I(j) +
h*u(j)*gts(t(i),t(j) ) ;
end
%%%%%%%%%% exact soln is:
exa(i+1) =
t(i)*exp(t(i)^3 / 15) ;
ero(i+1)= abs(u(i) - exa(i+1) );
tout=[tout,t(i)];
uout=[uout,u(i).'];
%%%
if rem(i-1,2)==0
    fprintf('%5.2f%19.6d\
n',t(i),ero(i+1) )
end % end for if statement
end % end for i loop
plot(tout,uout, 'r'),grid
xlabel('t')
ylabel('x(t)')
title('VI2 Eqns')

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
function yx = gts(x,s)
y = t*s/5;
```

$$u'(t) = f(t) + \int_0^t u(s)ds \quad (II)$$

$$u(0) = u_0$$

**Örnek 9:** Linear Volterra integro-diferansiyel denklemin (II) nümerik çözümünü Tek döngülü ve fonksiyon dosyası ile hesaplayan bir program yazınız.

```
% Theta Method for integro-
differential equation
% y'(x) = hom - \int_{0}^t
y(s) ds ; t>0,
% y(0) = y_0 = 1 - hom ,
y(t) = hom*sin(t) + (1-hom)*cos(t)
%
%
clear
hom =1 ;
th= 0.5 ;
for m = 1:3
h=0.2/(2^m) ;
xmax = 1 ;
n= xmax/h ;
x(1)= 0 ;
y(1)= 1-hom ;
tout=x(1) ;
yout=y(1).';
true(1)= y(1) ;
ero(1)=0 ;
I(1) =0;
disp(' t numerical
exact error ')
disp('~~~~~')
~~~~~')
for i=1:(n+1)
    x(i+1) = x(1) + i*h ;
    c= 1 + 0.5*th*h^2 ;
    y(i+1)=( y(i)+h*( (1-th)*(hom -
I(i))+ th*(hom -0.5*h*y(i) - I(i)
)))/ c;
    I(i+1) = I(i) + 0.5*h*y(i)
+ 0.5*h*y(i+1) ;
    true(i+1)= hom * sin(x(i)) +
(1-hom)*cos(x(i)) ;
    ero(i+1) = abs(y(i)-true(i+1));
    tout=[tout;x(i)];
    yout=[yout,y(i).'];
    if rem(i-1,2^(m-1))==0
        fprintf('%5.2f%17.7f%17.7f%17.4e\
n',x(i),y(i),true(i+1),ero(i+1) );
```



```
fprintf('%5.2f%17.7f%17.7f%17.2e\n',  
x(i),y(i),true(i+1),ero(i+1) );  
end  
end  
end % end for m loop  
plot(tout,yout,'r'),grid  
xlabel('t=time')  
ylabel('u(t)= population size')
```

**Örnek 10 :** Lineer Volterra integro-diferansiyel denklemin (II) nümerik çözümünü ÇİFT döngülü ve fonksiyon dosyası ile hesaplayan bir program yazınız.

```
%% Theta Method for integro-  
differential equation  
% y'(x) = hom - \int_{0}^{t}  
y(s) ds ; t>0,  
% y(0) = y_0 = 1 - hom ,  
y(t) = hom*sin(t) + (1-hom)*cos(t)  
%  
clear  
hom = 1 ;  
th = 0.5 ;  
for m = 1:3  
h = 0.2 / (2^m) ;  
xmax = 1 ;  
n = xmax/h ;  
x(1) = 0 ;  
y(1) = 1 - hom ;  
tout = x(1) ;  
yout = y(1) .';  
true(1) = y(1) ;  
ero(1) = 0 ;  
I(1) = 0 ;  
disp(' t numerical  
exact error ')  
disp('~~~~~')  
for i = 1:(n+1)  
x(i+1) = x(1) + i*h ;  
for j = 1:i  
x(j+1) = x(1) + j*h ;  
c = 1 + 0.5*th*h^2 ;  
y(i+1) = ( y(i) + h*( (1-th)*(hom -  
I(i)) + th*(hom - 0.5*h*y(i) - I(i)  
)))/ c ;  
%I(i+1) = I(i) + 0.5*h*y(i)
```

```
+ 0.5*h*y(i+1) ;  
I(j+1) = I(j) + h*( gts(x(i+1),x(j))  
*y(j) + gts(x(i+1),x(j+1))*y(j+1) )/2 ;  
%end  
true(i+1) = hom * sin(x(i)) +  
(1-hom)*cos(x(i)) ;  
ero(i+1) = abs(y(i) - true(i+1)) ;  
tout = [tout; x(i)] ;  
yout = [yout; y(i) .'] ;  
end  
if rem(i-1, 2^(m-1)) == 0  
%  
fprintf('%5.2f%17.7f%17.7f%17.2e\n',  
x(i),y(i),true(i+1),ero(i+1) );  
end  
end % end for m loop  
plot(tout,yout,'r'),grid  
xlabel('t=time')  
ylabel('u(t)= population size')  
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
function yx = gts(x,s)  
yx = 1;
```

## 5. Sonuçlar

Öğrenciler, İnternet üzerindeki formlarda, tartışma sitelerinde, ya sınav için ya da ödev için yardım istemektedirler. Bunlar kesinlikle öğrenmek için değil, günü kurtarma ve verilen ödevden veya projeden o an için sadece geçerli not almak içindir. Bir ay sonraki ara sınav, final sınavında veya bir hafta sorulsa çoktan unutulmuşlardır bile.

Ayrıca **Algoritma** ve **açık kod** kavramlarını da iyi oturtmak lazım!

Algoritma her zaman paylaşılmalıdır ve bu yeni ufuklara yelken açılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte açık kod, her zaman hazır konma rahatlığı verdiği için öğrencileri yerinde saydıracak ve daha kötüsü, bu hazırcılık öğrencilerin ilerlemesine değil aksine gerilemesine neden olacaktır [1].

Eğitimcilik dönemimiz boyunca şunu gözlemledik ki; tüm eğitim süresi boyunca aynı öğrenci her ders hala aynı yardımı istiyorsa, yardım ediliyorsa veya ediyorsak demek ki bir yerlerde bir sorun vardır demektir. Normal koşullarda bir üst sınıfa gelmiş bir öğrencinin alt sınıftaki başka öğrencilere yardım edebilmesi en doğal beklentidir. Bunun belli başlı sebebi öğrencilere açık kod vermekten kaynaklanmaktadır. Eğer algoritma verilmiş olsaydı bu sorunların ortaya çıkacağını sanmıyoruz [7].

## Kaynaklar

[1] Vatansver, F., 'Algoritma Geliştirme ve Programlamaya Giriş', Seçkin yayıncılık, Ankara, 2002.

[2] Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ., Filiz, A., 'Başlık, Bilgisayar Programlama Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım', Akademik Bilişim '07, 31 Ocak-2 Şubat 2007, Kütahya, <http://ab.org.tr/ab07/bildiri/99.doc>

[3] Çölkesen, R., 'Programlama Sanatı Algoritmalar C Dili Uyarlaması Cilt 1', Papatya yayınları, 2004.

[4] Larry Nyhoff, Sanford Leestma, 'Fortran 77 and Numerical Methods for Engineers and Scientists', Prentice Hall, New Jersey, 1995.

[5] William J. Palm, 'MATLAB for Engineering Applications', McGraw-Hill, London, 1999.

[6] Brian Hahn, 'Essential MATLAB for Scientists and Engineers', John Wiley & Sons Inc., New York, 1997.

[7] Filiz, A., 'Programlamaya Giriş', Ders Notu, Aydın, 2001.

## Çok-Kullanıcı Sanal Ortamların Oryantasyon Amaçlı Kullanımı

### Hakan Tüzün

Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümü  
htuzun@hacettepe.edu.tr

**Özet:** Oryantasyon bireylerin yeni bir duruma ya da ortama uyum sağlaması olarak tanımlanabilir. Oryantasyon geleneksel olarak kurumlarca yapılandırılmış fiziksel etkinlikler üzerinden yürütülmele birlikte bilgi işleme ortamlarında son yıllarda ortaya çıkan Çok-Kullanıcı Sanal Ortamlar (Multi-User Virtual Environments, MUVES) oryantasyon amaçlı olarak kullanılabilir. Ankaradaki özel bir kolejdeki ortamlarla Hacettepe Üniversitesindeki ortamların oryantasyonunu sağlamak üzere çok-kullanıcı sanal ortamlar tasarlanmıştır. Bu çalışma kapsamında ilgili oryantasyon ortamlarının tasarım süreci konusunda bilgi verilmiştir. Verilen bilgiler oryantasyon ortamlarından birisi olan Hacettepe Üniversitesi sağlık merkezine ait oryantasyon ortamı bağlamında örneklendirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Oryantasyon, Uyum Eğitimi, Çok-Kullanıcı Sanal Ortamlar.

### Utilization of Multi-User Virtual Environments for Orientation

**Abstract:** Orientation may be described as individuals' adaptation to a new context or environment. Orientation activities have traditionally been implemented in real-world physical contexts. However, Multi-User Virtual Environments (MUVES) have potential towards this purpose. Multi-User Virtual Environments have been designed for orientation purposes at a private college and at a university setting. In this study, the design process is described. The description is conceptualized by providing information about one of the cases.

**Keywords:** Orientation, Multi-User Virtual Environments.

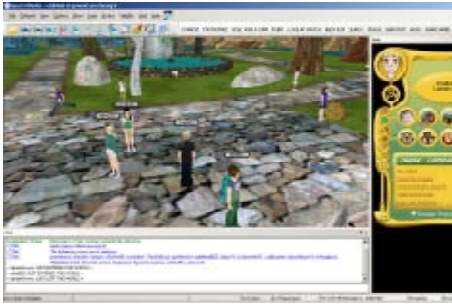
### 1. Giriş

Oryantasyon bireylerin yeni bir duruma ya da ortama uyum sağlaması olarak tanımlanabilir [1]. Örneğin ilköğretim, lise ya da üniversite öğrencileri bir okula başladıklarında ya da bireyler yeni bir mesleğe başladıklarında çevrelerini, ortamın imkanlarını ve kurallarını tanımak üzere bir oryantasyona tabi tutulabilirler.

Oryantasyon geleneksel olarak kurumlarca yapılandırılmış fiziksel etkinlikler üzerinden yürütülmekle birlikte bilgi işleme ortamlarında son yıllarda ortaya çıkan Çok-Kullanıcı Sanal Ortamlar (Multi-User Virtual Environments, MUVES) oryantasyon amaçlı olarak kullanılabilir.

Second-Life (<http://secondlife.com/>), Active Worlds (<http://www.activeworlds.com/>), ve There (<http://www.there.com/>) gibi ortamlar Çok-Kullanıcı Sanal Ortamların günümüz popüler örneklerindedir. Bu ortamların karakteristikleri arasında 3-Boyutlu ortamları içermesi, İnternet üzerinden erişilmeleri, ve çok fazla sayıda kullanıcının sosyal etkileşimine avatarlar yardımı ile izin vermeleri gösterilebilir [2].

Şekil 1'de Active Worlds teknolojisine ait bir ekran görüntüsü görülmektedir. Bu teknoloji bir 3-Boyutlu grafik motoru ve grafik göstericisinden, Web sayfalarını göstermek için bütünsel bir İnternet tarayıcısından ve ortama bağlı kullanıcılar arasında iletişimi sağlamak üzere bir sohbet penceresinden meydana gelmektedir.



Şekil 1. Active Worlds ortamından bir görünüm

## 2. Çalışma Bağlamı

Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümünde müfredatın bir parçası olan “İnternet Ortamında Yazarlık Dilleri ve Uygulamaları” dersinde bir çok-kullanıcılı sanal ortam olan Active Worlds ortamı kullanılarak çeşitli oryantasyon ortamları tasarlanmıştır.

İlgili dersi 2007 yılı Bahar döneminde 65 öğrenci almıştır. Bu öğrenciler tarafından Ankaradaki özel bir kolejde kullanılmak üzere ilgili okuldaki öğrencileri şu hususlarda bilgilendirecek oryantasyon ortamları tasarlanmıştır:

- Yangın ve deprem alarmı uygulamaları ve yönergeleri,
- Servis oryantasyonu,
- Bilgisayar labı oryantasyonu,
- Kütüphane oryantasyonu,
- Havuz ve spor salonu oryantasyonu.

İlgili dersi 2008 yılı Bahar döneminde ise 45 öğrenci almıştır. Bu öğrenciler tarafından Hacettepe Üniversitesi öğrencileri tarafından kullanılmak üzere öğrencileri şu hususlarda bilgilendirecek oryantasyon ortamları tasarlanmıştır:

- Spor tesisleri,
- Yemekhane,
- Öğrenci kasabası,
- Ulaşım,
- BÖTE bölümü,

- Kampüs,
- Mediko (sağlık merkezi),
- Kütüphane.

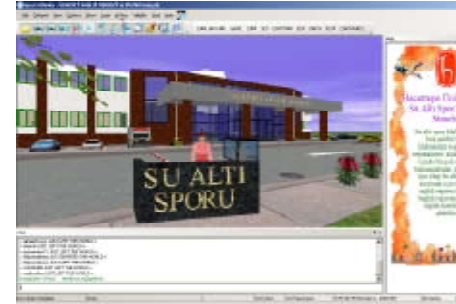
## 3. Oryantasyon Ortamlarının Tasarımında Genel İlkeler

Oryantasyon ortamları tasarlanırken katılımcı tasarım ilkeleri takip edilmiş, ek olarak ortamlar görev tabanlı olarak tasarlanmıştır.

Katılımcı tasarım (participatory design): Katılımcı tasarım, son kullanıcıların tasarım sürecine dahil edilmesi girişimidir [3]. Bu sayede hem tasarlanan ürünün kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılama ihtimali yükselir hem de daha kullanışlı ürünler/tasarımlar ortaya çıkar. Oryantasyon ortamları tasarlanırken takımlar son kullanıcıları tasarım sürecine dahil etmişlerdir. Örneğin Hacettepe Üniversitesindeki sağlık merkezine ilişkin oryantasyon ortamı tasarlanırken tasarımcılar takip edilmesi gereken işler ve bunların sıraları için halihazırda bu hizmetten yararlanan öğrencilerden bilgi toplamışlardır.

Görev tabanlı tasarım: Oryantasyon ortamları tasarlanırken kullanıcılara görevler verilmiş, ve sanal ortamda gelişigüzel dolaşmak yerine bu görevleri takip ederek ilgili ortamı ve ortamdaki bilgileri edinmeleri amaçlanmıştır. Görevler bir nevi amaç olarak iş görmekte, dolayısı ile kullanıcıların ortamı kullanması için motivasyonel bir unsur sağlamaktadır [4]. Bu görevler hem genel görevleri hem de özel görevleri içermektedir. Örnek olarak Hacettepe Üniversitesindeki sağlık merkezine ilişkin oryantasyon ortamında, kullanıcıya su altı spor topluluğuna üye olurken kullanmak üzere sağlık raporu alma genel görevi verilmektedir (Şekil 2):

*Su altı spor topluluğu standına hoş geldin! Bizim topluluğumuzu seçtiğin için teşekkürler. Topluluğumuz yıl içinde birçok etkinlikte bulunmaktadır. Topluluğumuza üye olup bu etkinliklere katılmak için öncelikle sağlık raporu almalısın. Sağlık raporunu öğrenci sağlık merkezinden alabilirsin.*



Şekil 2. Sağlık merkezi oryantasyon ortamı girişinde kullanıcıya genel görevin verilmesi

Kullanıcı bu genel görevi gerçekleştirmek için sağlık merkezine girmeli, öğrenci resmi yazılarına gidip hasta girişini yaptırmalı, doktoru görmeli, kan testi için numune vermeli, röntgen odasına gitmeli ve sonuçları göstermek üzere tekrar doktoru görmelidir. Sağlık merkezine girdikten sonra gerçekleştirilen tüm bu işler ana görevin bir alt görevi (ya da bir alt amacı) olarak iş görmektedir.

## 4. Oryantasyon Ortamlarının Tasarım Süreci

**1) Takımların Oluşturulması:** Oryantasyon ortamlarının tasarımı için 5 ya da 6 kişilik takımlar kurulmuştur. Takımlar kurulurken öğrencilerin daha önce almış olduğu “Programlama Dilleri I”, “Programlama Dilleri II” gibi teknik derslerden almış oldukları notlar ile genel not ortalamaları dikkate alınmış, böylece mümkün mertebede becerilerin takımlara eşit olarak dağıtılması sağlanmıştır. Ortamların tasarımında görev alan tasarımcı sayıları aşağıdaki şekildedir:

2007 Bahar döneminde;

- Yangın ve deprem alarmı uygulamaları ve yönergeleri, 6 tasarımcı
- Servis oryantasyonu, 6 tasarımcı
- Bilgisayar labı oryantasyonu, 6 tasarımcı
- Kütüphane oryantasyonu, 6 tasarımcı
- Havuz ve spor salonu oryantasyonu, 6 tasarımcı

2008 Bahar döneminde;

- Spor tesisleri, 6 tasarımcı
- Yemekhane, 6 tasarımcı
- Öğrenci kasabası, 6 tasarımcı
- Ulaşım, 6 tasarımcı
- BÖTE bölümü, 6 tasarımcı
- Kampüs, 5 tasarımcı
- Mediko, 5 tasarımcı
- Kütüphane, 5 tasarımcı

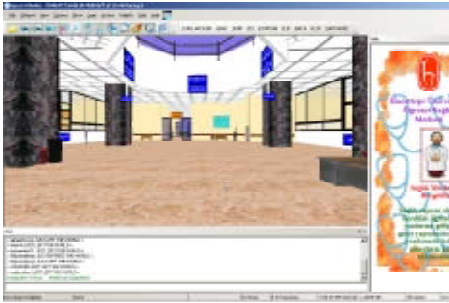
Tasarımcıların takım ruhu ve dayanışması içinde çalışması için dönem başında onları kaynaştıracak etkileşimli etkinlikler yapılmıştır. İlgili proje ortamları takımlara kura ile dağıtılmıştır.

**2) Ortamların dolaşılması/fotoğraflarının çekilmesi:** Tasarımcılar fiziksel karakteristiğini tanımlamak üzere ortamları ziyaret etmişler, mekanların gerek içini gerekse dışını yansıtan resimleri dijital fotoğraf makineleri ile elde etmişlerdir. Şekil 3’de sağlık merkezi girişinin otantik bir görüntüsü verilmiştir. Bu girişin çok-kullanıcılı sanal ortamdaki karşılığı ise Şekil 4’de görülebilir.



Şekil 3. Sağlık merkezi girişi

**3): Görev analizinin yapılması:** Tasarımcılar gerek kullanıcılardan topladıkları bilgileri gerekse fiziksel mekanların fotoğraflarını kullanarak tasarlayacakları oryantasyon için görev analizini (task analysis) [5] yapmışlardır. Bunun sonucunda oryantasyon bağlamında kullanıcının hangi işleri hangi sırada gerçekleştireceği ortaya konulmuştur.



Şekil 4. Çok-kullanıcılı sanal ortamda sağlık merkezi girişi

Şekil 5'te sağlık merkezi oryantasyon ortamının 3-Boyutlu bileşenindeki işler ve bunların sırası, Şekil 6'da ise yine aynı tasarım için Web tarayıcısında gösterilecek içerik ve bunların sırası akış diyagramları kullanılarak gösterilmiştir.



Şekil 5. 3-Boyutlu ortamdaki işler ve bunların sırası



Şekil 6. Web tarayıcısında gösterilecek içerik ve bunların sırası

**4) Kağıt üzerinde arayüz tasarımının yapılması:** Tasarımcılar fiziksel mekanlara ait topladıkları verileri kullanarak mekanların sanal ortamdaki planlamasını gerçekleştirmişlerdir (Şekil 7).

Tasarımcılar ek olarak bütünlük Web tarayıcısında gösterilecek ve 3-Boyutlu sanal ortam-

lara eşlik edecek Web sayfalarının taslaklarını kağıt üzerinde ortaya koymuşlardır (Şekil 8).



Şekil 7. Sağlık merkezinin sanal ortama aktarılabilecek fiziksel özelliklerinin kağıt üzerindeki planlaması



Şekil 8. Web içeriğinin kağıt üzerindeki taslakları

**5) Tasarımın AW ve Web ortamına aktarılması:** Çok-Kullanıcılı Sanal Ortamlar genel olarak nesne-tabanlıdır ve yapıları programlama gerektirmez. Bir nesnenin ortaya konulması için ortamdaki başka bir nesnenin kopyalanması ve nesne isminin değiştirilmesi yeterlidir. Geriye kalan bu nesnenin ileri/geri, sağa/sola ve yukarı/aşağı hareket ettirilerek konumunun ve XYZ ekseninde döndürülerek pozisyonunun belirlenmesidir. Bu ayarlamalar nesneye ait diyalog penceresindeki basit kontroller yardımı ile yapılabilir.

Bu sanal ortamlar içerisinde yapıların oluşturulması aynı Lego parçaları ile yapılar oluşturulmasına benzer. Nesnelere sanal ortamda

biraraya getirilerek istenen yapılar ortaya konulur. Örnek vermek gerekirse Active Worlds teknolojisi içinde hazır olarak kullanılacak yüzlerce nesne gelmektedir. İhtiyaç duyulan bir nesne kütüphanede mevcut değilse 3-Boyutlu grafik programları ile yapılabilir. Active Worlds teknolojisindeki nesnelere Renderware formatı olan RWX ya da TrueSpace formatı olan COB formatında olmalıdır, çünkü Active Worlds sanal ortamı sadece bu türde nesnelere kullanabilir. Değişik 3-Boyutlu grafik programları ile üretilen diğer formatlardaki nesnelere (örneğin 3D Studio ile üretilen 3DS formatındaki bir nesne) çeşitli dönüştürücü araçlar yardımı ile bu formatlara dönüştürülerek kullanılabilir.

Tasarım ekipleri bu aşamada kağıt üzerinde yer alan mekansal tasarımları yukarıda bahsedilen nesne tabanlı yapıdan faydalanarak oluşturmuştur. Kağıt üzerindeki Web tasarımları da html ya da dinamik içerik kullanılması gerekiyorsa php ya da benzeri teknik yapılar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

**6) Potansiyel kullanıcılarla kullanılabilirlik testi:** Kullanılabilirlik testi bir ürünün potansiyel kullanıcılarınca denenmesi olarak tarif edilebilir [6]. Kullanılabilirlik testinde önemli olan üç unsur, testin potansiyel kullanıcılarla yapılması, ürünün testinde o ürünün amacına yönelik görevlerin sınanması ve kullanılabilirlik testinin potansiyel kullanıcıların kendi doğal ya da otantik mekanlarında gerçekleştirilmesidir. Genel kabul, toplam 5 potansiyel kullanıcı ile yapılan kullanılabilirlik testinin kullanılabilirlik sorunlarının çoğunluğunu ortaya çıkarabildiği doğrudur [7]. Bu nedenle ilke olarak her tasarım grubu tasarım grubundaki tasarımcı sayısı kadar kullanılabilirlik testi gerçekleştirmişlerdir (yani, 5 ya da 6 kullanıcı ile).

Tasarım ekipleri kullanılabilirlik testinde kullanılmak üzere otantik görevler üretmiş, potansiyel kullanıcılarla bu görevlerin gerçekleştirilebilirliğini ve görevlerin tamamlanma süre-

sini gözlemleyerek oryantasyon ortamlarının sorunlarını tespit etmeye çalışmıştır. Sağlık merkezi için üretilen otantik görevler aşağıdaki gibi olmuştur:

- Su altı sporları topluluğuna katılmak için yapman gerekenleri öğren.
- Sağlık raporu almak için öğrenci resmi yazılarına (ÖRY) git.
- Hasta girişi yaptır.
- Doktor Muhammed Bey'in odasına git.
- Şifreni ve bir sonraki adımı öğren.
- Aynı şekilde yönergelere uyarak istenilen yerlere git.
- Şifreleri toplu.
- Uygulama eczanesine git.
- Sertifikanı al.

**7) Kullanılabilirlik testi sonuçları doğrultusunda tasarım sorunlarının giderilmesi:** Tasarımcılar kullanılabilirlik testi sürecinden sonra bir sonuç raporu yazmıştır. Süreç sonunda yapılan analizlerde, oryantasyon ortamlarının kullanımına yönelik belirledikleri sorunları önem derecelerine göre sıralamış (yüksek öncelikli, öncelikli, düşük öncelikli gibi) ve bu sorunların giderilmesine ilişkin çözüm yollarını geliştirmişlerdir. Kalan tasarım zamanında bu sorunları öncelik derecesine göre gidirmişlerdir.

## 5. Sonuç

Genel olarak, kullanılabilirlik testine katılan kullanıcıların oryantasyon süreçlerini yaşadıkları sonra, süreç hakkında olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Sayısal teknolojilerin günlük hayat ile artan ölçüde iç içe geçtiği gözönüne alındığında, bu olumlu görüşlere paralel olarak çok-kullanıcılı sanal ortamların bireylerin yeni bir duruma ya da ortama uyum sağlaması amacı ile kullanılabilmesi ortaya çıkmaktadır. Bu tecrübeye elde edilen ek bir

sonuç Lisans düzeyindeki öğrenme amaçlı öğrenci tecrübelerinin toplumsal hizmete dönüştürülebileceğidir. Gelecekte, Hacettepe Üniversitesine yönelik oryantasyon ortamlarının bu ortama yeni gelen öğrencilerin oryantasyonu için kullanılması ve bu suretle çok-kullanıcılı sanal ortamların oryantasyon amaçlı kullanımında etkinliğinin araştırılması planlanmaktadır.

## 5. Kaynaklar

[1] Bilgili, F. (2007). *İlköğretim I. sınıfa yeni başlayan öğrencilere uygulanan eğitim-öğretime hazırlık çalışmalarının öğrenci, öğretmen ve veli görüşlerine göre değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi.

[2] Damer, B. (1996). *Inhabited virtual worlds: A new frontier for interaction design*. *Interactions*, 3(5), 27-34.

[3] Schuler, D., & Namioka, A. (1993). *Participatory design: Principles and practices*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

[4] Tuzun, H. (2004). *Motivating learners in educational computer games*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Bloomington.

[5] Dick, W., & Carey, L. (2004). *The systematic design of instruction* (6th ed.). Upper Saddle River: Allyn & Bacon.

[6] Dumas, J.S., & Redish, J.C. (1999). *A practical guide to usability testing*. Exeter, UK: Intellect Books.

[7] Nielsen, J. (2000). *Why you only need to test with 5 users*. Retrieved May 01, 2009, from <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>

## Bilgi İnşası ve E-Öğrenmede İşbirliği:

### Teknolojiye Epistemik Bir Yaklaşım

#### Hamdi Erkunt

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Bebek / İstanbul

**Özet:** Bilgi ve enformasyon çağında bilgi işinin özellikleri ve gerektirdikleri ele alındıktan sonra, bilgi üretimine dayalı bilgi inşası pedagojisi ve teknolojisinin bilgi işindeki rolü tanımlanmaktadır. Bilgi inşası yapan ve Bilgi Meydanı yazılımını ortak çalışmalarından derledikleri portföyler hazırlamakta kullanan öğrencilerin, o derse ve ders çalışmaya olan yaklaşımları ile bilgi ve bilgiye dair sanılarında anlamı değişiklikler olacağı hipotezine binaen, söz konusu değişiklikleri tespit amacıyla ders öncesi ve sonrasında dersi alan öğrencilere ASSIST ve Epistemic Beliefs Inventory (EBI) anketleri verilmiştir. Toplanan verilerin ders bazında yapılan analizlerinde ASSIST ve EBI toplam puanlarında anlamlı bir fark bulunamamışken, ASSIST alt faktörleri Derinden, Stratejik ve Yüzeysel Bakışta anlamlı farklarla birlikte, EBI beş alt faktöründen bilginin kaynağına dair Birlikçi Otorite ve bilginin düzenine dair Basit Bilgi faktörlerinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. ASSIST ve EBI arasındaki korelasyona bakıldığında da ASSIST alt faktörü Yüzeysel Yaklaşım ile toplam EBI puanı arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. EBI toplam puanıyla ASSIST alt faktörü Derinden Bakış arasında sınıfta puanlarında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ek olarak, üç dönem boyunca sürmekte olan uzun soluklu bir başka EBI araştırmasının ilk analizi yapılmakta ve sonuçlar, epistemik inançlar/sanılar araştırmaları ve bilgi inşası pedagojisi ve teknolojisi bağlamında değerlendirilmektedir.

#### Giriş

Bilgi Çağı, dünyada ve ülkemizde sıklıkla lafı edilen ve akademik ortamlarda da tartışılan bir konu (Drucker, 1985; İrzık, 2002). Dilimizde pek özen gösterilmeyen enformasyon ve bilgi ayrımının etkisiyle, enformasyon ve bilgi çağının karıştırıldığına veya birbirini yerine kullanıldığına anlamayı güçleştirecek ölçüde rastlanabiliyor<sup>1</sup>. Bilimsel çalışmalarda enformasyon *fark yaratan fark* anlamında formel bir değer olarak kullanılırken (Shannon, 1948) felsefe ve bilişsel bilimler gibi teknik ve semantik inceliklerin daha örtüşük olduğu alanlarda bilgidan ayrı olarak ve bilgiye atfedilen özelliklere haiz olmadan, bir tür hareket veya bekleme halindeki bilgi anlamında kullanılıyor (İrzık, 2002; Bereiter, 2002).

1 Türkçe yapılan bir konferansta konuya pek vakıf olmadan o işe bakan bir Bakanın konuşmasını anında İngilizce'ye çeviren bir tercüman düşünelim. "Bilgi Çağı" terimini, konuşmanın bağlamından çıkarmaya çalışarak kah "Knowledge Age", kah "Enformasyon Age" olarak çeviriyor; tabi elinden geldiğince!

Bilgi ve enformasyon terimlerini ayırıştırma, daha çok, Bilgi Çağına has "bilgi işi" kavramını ve eğitimini ilgilendiriyor. Toprak, altın ve üretim araçları mülkiyetinden sonra bilgi, hızla, günümüzün başlıca artı değer üreten unsuru haline geliyor. Bilgi idaresi ifadesi, aşırı pragmatik iş dünyasında sıklıkla kullanılıyor. Felsefenin bilgiye dair alanı olan çağdaş epistemolojide bilgiyi tanımlayan iki teorinin ilkinine "gerçekleştirilmiş doğru inanç", diğerine de "güvenilirlik" teorisi deniyor (İrzık ve Nolan, 2005). Birinin bir önermeyi bilebilmesi için ilk önce ona inanması, sonra önermenin doğru olması ve kişinin inanması için yeterli sebebinin olması gerekiyor. Dünyanın yuvarlak olduğunu bilmeniz için yuvarlak olduğuna inanmanız, dünyanın yuvarlak olması (yuvarlak değilse siz iddia etseniz bile yuvarlak olduğunu bilemezsiniz) ve yuvarlak olduğuna dair yeterli kanıtınız olması gerekiyor. Çoğu durumda algı ve muhakeme yeterli olsa bile, bilimsel bilgide, deney ve sınama gibi, yöntemsel sorunluluklar

var. İki teoriyi birbirinden ayıran unursa, “güvenilirlik” teorisinde bilinenin doğruluğunun güvenilir bir kaynaktan kabul etmesi oluyor. Burada bizi ilgilendiren husus, bilginin bir bilen gerektirmesi, yani bir öznesi olması ve teknik anlamda bilginin, enformasyondan farklı olarak, yalnız ve yalnızca bir bilenin aklında varolmasıdır. Örneğin, dünyanın yuvarlak olması, enformasyon olarak, bir bilenden koparılabilir, kodlanabilir, depolanabilir, bir yerden bir yere gönderilebilir. Enformasyon olarak gereçlendirilmesi gerekmez.

Sahip olduğu doğru inancı gerçekleştirerek birey bilgi sahibi olurken, gerçekleştirme işini kendi yapabilir veya güvendiği kaynaklardan sağlayabilir. Mükemmel soruşturmanın en iyi örneği bilim de olduğu gibi, eleştirel sorgulama şahsın bilgi üretiminin temel yöntemidir (Irkız ve Nolan, 2005).

Bilgi yalnız ve yalnızca bireylerin zihninde var olabiliyorsa, bilgi işi nasıl olacak? Materyal üretimine benzer biçimde bilgi üretilebilir mi? Bilgi işçisi ne yapar? Bilgi işi ve işçisi eğitimi nasıl yapılabilir?

Bilginin onu taşıyan insandan ayrılmasının yarattığı sonuçlardan kurtulabilmek için enformasyon teknolojilerinden yararlanılabilmektedir (Tekeli, 2002). Bilginin temsil edilmesi ve teknoloji üzerinden paylaşılması üzerinde çalışabilmesine olanak tanımaktadır. Tekeli (2002) kodlanmış verilerin kavramlar yardımıyla metinler dünyasını olan bilimsel ve teknolojik bilgiler alanını Popper’ın Alem 3’ü olarak tanımlamaktadır. Popper’ın (1979) Alem 1’i fiziksel ve maddi dünya, Alem 2’si zihinsel durumlara karşılık gelirken, Alem 3’ü de teori ve fikirler türünden kavramsal varlıkları içermektedir. İnsanlar fiziksel ve maddi Alemlere bağımlı olmakla birlikte Alem 3’e dair nesnel geliştirip onları anlayabildiklerinden özel bir konuma sahiptir. 1 ve 2’ye bağlı olmasına rağmen Alem 3’e nispeten özerk bir nitelik atfedilebilmektedir.

Eğitim pratiğini bilgi yaratma dinamiklerine göre yapılandırmak mümkün mü? Mümkünse, böyle bir yapılandırmanın veya modelin getirdiklerini nasıl değerlendirebiliriz? Bilgi yaratmaya, inşa etmeye veya üretmeye dayalı üç model var (Poovla, 2004). Bu modeller kökenleri açısından farklı alanlardan gelmelerine rağmen bilginin sosyal süreç içerisinde yeniliğe, yeni bilgi üretmeye ve geliştirmeye dayanmasında birleşiyorlar. (Tablo 1). Bu üç modelden doğrudan eğitimle ilgili olanı Bereiter’in Bilgi İnşası modelidir. Halk akıl ve bilgi teorisinin eleştirisinden gelen bilgi inşasında öğrenciler bir topluluk halinde anlama problemleriyle uğraşırlar. İşbirliğiyle öğrenme üzerine kurulu Bilgi İnşası pedagojisinde, öğrenci topluluğu veya sınıf birlikte anlama problemlerine dair sınıfın bilgisini, o anda bildiklerini ve bilmediklerini ellerinden geldiğince ifade ederek ilerletmeye girişirler. Bu diskurda bilmedikleri, öğrenmeleri ve anlamaları gereken kendini belli edecektir. Bilgi İnşası diskuru, geleneksel hürriyet ve adalet fikirlerinin dille ifadesinin yaşandığı, ideal yaşam koşullarına yakın, her katılımcının duygu ve düşüncelerin ifade, katılımında ve karşı çıkmada, sözde değil, uygulamada eşit şans ve haklara sahip olduğu bir ortam olma eğilimindedir (Habermas, 1975).

Bilginin şahıslara ve mekana ayırması zor bir bağı vardır, üstelik bir bilene ihtiyaç duyar. Rafineri modeli olarak da adlandırılan ve yaygın ve problematik veri, enformasyon, bilgi ve bilgelik sıralamasıyla bir işi daha iyi yapmak üzere edinilen bilgiyle işin ürünü olarak elde edilen bilgiyi ayırmak mümkün değildir. Anket firmalarını işi ve ürünleri nedir? Araştırdıkları sorunun cevabı enformasyon mudur, bilgi midir? Bir bölgede bir adayın seçimi neden kaybettiğine dair yapılan araştırmadan çıkarılan sonuç enformasyondan çok bilgidir. Neden konusunda bir açıklama getirilmiştir ve araştırmayı yaptıran bu bilgiye binaen bazı hususların sınanmasını isteyebilir. Araştırma firması bilgi üretmiştir. Bu arada, araştırma tekniklerinin de geliştirmiş olabilirler; bu işin

geliştirilmesine dair bilgidir ve ürün bilgidir farklıdır. Bir yemek tarifini geliştiren ama niye daha iyi olduğunu açıklayamayan bir aşçı da bilgi işi yapmış olmaz (Bereiter, 2002). Kafadaki ve dünyadaki bilgi ayrımını yapan Norman’ın (1988) dünyadaki bilgisi durumsal bilişsellik olarak açıklanıyor. Bilgi ne kişide mevcut ne de bir yerde kayıtlı, ancak ve sadece kişi ve koşullar bir aradayken var oluyor. Örneğin, kamyonları yükleyen işçiler kolileri yerdeki karolara göre istifliyorlar. Aynı içi yazın geçici olarak yapan öğrencilerse miktarı, daha yavaş ve zahmetli olsa da, hesaplayarak buluyorlar. İşçiler çok daha hızlı ama bilgileri çevreyle içi içe, öğrencilerin genel matematik bilgileriyle, yavaş bile kalsa genelgeçer özelliğe sahip. İşçilerin bilgisi dünyadaki bilgi veya durumsal bilgidir, işçiler ve belli koşulların bir aradalığı ile var olur. Yemek tarifini geliştiren ama neden geliştiğini açıklayamayan aşçının da bilgisinin durumsal olduğu, açıklamayı yapabilen bir aşçının farkı yaratan bilgiyi soyutlayabildiği düşünülebilir. Nitekim, somut örneklerden soyutlama bilimin temel özelliklerinden biri oluyor. Ancak, soyutlama yapanları farklı kılan nedir? Matematik dersi alan iki öğrenciyi karşılaştıran Bereiter, öğrencilerin birinin ikinci bir matematik dersinde başarılı olup da diğerinin sıkıntı yaşamasını bu öğrencinin öğrendiklerini transfer edememesine değil de, transfer edebileceklerini öğrenmemesine bağlıyor. Başarılı öğrenci derste yaptıklarını neden yaptığını düşünüp sorgularken, başarısız öğrenci prosedürel işlemlere yoğunlaşmaktadır. Bir soyutlama yaparken diğeri sadece o koşullarda başarı için gerekenleri öğrenmiştir. Herhangi bir durumda muhtemel seçenekler arasından neyin yapılacağına kısmen kişinin amaçları, kısmen de durumun ne gerektirdiği etkili olmaktadır.

Öğrencilerin durumu algılamalarında okulu bir iş gibi düşünmelerinin etkisi vardır. Akademik işler öğrencinin malumata bakışını ve nasıl işleyeceğini belirler. İş farklıysa edinilen tecrübe de farklıdır. İş içerik ve vaziyet bir arada ne-

yin başarılabileceğini etkiler. Yapılacak işi matematik öğrenme olarak görmeyen öğrencilerin matematiği anlamaları beklenemez (Doyle, 1983). Her sabah dağıtım gidecek kamyonları yükleyen işçiler miktarı paketleri sayarak değil de zemindeki karoların üzerinde kapladığı yere göre ayarlıyorlarmış. Bu şekilde iş gayet hızlı yürürken yazın geçici olarak bu işi yapan lise öğrencileriyle yavaş olmasına rağmen hesaplayarak miktarları belirliyorlar (Brown ve Duguid, 2000). İşçiler o iş koşulları içinde başarılı olurken değişken koşullarda doğru paket yükleme şansı, daha yavaş hareket etmelerine rağmen öğrenciler için daha yüksektir. Öğrendikleri transfer edilebilmektedir.

Öğrencinin transfer edebildiği kimi soyutlamalar ve sosyal pratiklerdir. Durumsal zekanın ötesinde, yavaş da olsa, öğrenci niteliklerine göre tasnif ettiği paketleri saymakta, çıkan rakam üzerinden hesap yapıp ona göre hareket etmektedir. İşlemleri yapabilmenin yanı sıra, böyle durumlarda işlem yapmanın sosyal pratiğini de işe koşturmaktadır. İşsizlik topluluklarında iletişim, paylaşımın çok olmasından dolayı daha hızlı ve sözsüz olurken, daha çok sözel paylaşımın yapıldığı işsizlik şebekelerinde alıp verilen tasvirler ve soyutlamalar olmaktadır (Brown ve Duguid, 2000).

Bilgiyi bir ürün olarak düşündüğümüzde, üzerinde çalışılabilir bir halde temsil edilmesi gerekir. Popper’ın Alem 3’ünde başına buyruk anlamında nesnel dediği bu bilgi sözlü, resimli, diyagramlı, formüllü ifadelerle sığın, hikaye ve dramatize etmeye gelen bilgidir; alıp verilebilir, benzerleriyle karşılaştırılabilir, değerlendirilmesi yapılabilir. Ortada, belirsiz bilgidir. Bilişsel bilimlerdeki (declarative) “beyan edilebilir bilgiye” kısmen denk düşer. Soyut bilgi nesnelere dünyası Alem 3’ün, şahsi dünya Alem 2’ye yansımış halidir (Bereiter, 2002). Hareketin veya ürünün görünür, ele gelir olması hakkında tartışma ve değerlendirme yapma imkanı nasıl sağlıyorsa, ifade edilebilen bilgi de reddedilebilir, öte beriyle desteklenebilir

veya daha büyük bir bilgi öbeğinin yapı taşı olabilir. Eşya gibi elbirliğiyle inşa edilebilir (Nonaka, 1991) ve geliştirilebilir bu bilgi türüne Bereiter (2002), yanlış anlaşılmaya müsait nesnel bilgi yerine, fiziki dünyayı açıklamaya veya tasvir etmeye dair bu kültür ürünlerine kavramsal eser diyor. Bunlar, bir alanın esasını teşkil eden problemlere dair bilgi problemlerinin elbirliğiyle formüle edilmiş soyutlamaları oluyorlar. Kavramsal eserlere, o alanla uğraşan topluluğun kolektif bilgi ve anlamalarını iletirmek üzere işbirliği yaptığı soyut ama gerçek insan ürünleri olarak bakılabilir.

Bireylerin, şebekeler üzerinde kurulu bu işe uygun işbirliği ortamlarında ortak düşünsel hedeflere doğru işbirliği yaparak kolektif anlamalarını derinleştirmesini araştırana Bilgisayar Destekli Öğrenme İşbirliği deniyor. Bu alanda incelenen Bilgi İnşası pedagoji ve teknolojisi bir topluluğa faydası olacak bilginin yaratılması ve geliştirilmesine dayanıyor. Topluluğun kolektif bilgisini ve anlamasını iletirmekse katılımcıların şahsen öğrenmelerini de gerektiriyor. Şahıs bu iş için öğrenirken bir yandan da bilgi işinin sosyal pratiğini ediniyor.

Bilgi inşası için geliştirilmiş Bilgi Meydanı teknolojisi bu şahsi öğrenmeyi destekliyor. Bilgi tüketmek yerine, bilgi üretme üzerine kurulu bilgi meydanı, şahsi ve kolektif sorgulamaya uygun bir yapı sağlıyor. Bilgi inşası sürecinde olup bitenlerin kaydını tuttuğu gibi, öğrencinin düşünme eyleminin farkında olmasını ve düşünce ürünleri üzerinde düşünebilmesini destekleyen araçlar aracılığıyla sürecin esas aşamalarını görünür kılıyor.

Elbirliği veya işbirliğiyle kolektif bilgi inşası Bilgisayar Üzerinden Öğrenme İşbirliği alanında yurtdışında eğitimde ve kimi işyerlerinde yaygın biçimde kullanılmakla birlikte ülkemizde henüz yenidir (Erkunt, 2007). Bilgi tüketmek yerine, bilgi üretme üzerine kurulu bilgi inşası pedagojisi ve teknolojisi, şahsi hareket serbestisini ne olacağı belli olmayan bir sonuç

uğruna riske atmayı gerektirdiğinden dolayı öğrencilerin kolaylıkla girişemediği düşünsel ve duygusal bir girişim olan işbirliğine dayanır. Bu işe uygun ve gerekli desteği sağlayan ortamlarda öğrenciler sıkıntılarını aşabilmekte ve güven duygusu içinde başkalarıyla verimli bir ortak bilgi işine girebilmekte.

Bu öğrenme işbirliğini hedefli kavramsal anlamadır. Kavramsal anlamaya haiz biri o alanda ilgiliyi ilgisizden ayırt edebilir, geliştirilmesi gereken her neyse ona yoğunlaşabilir ve alanda uğraştığı mevzunun öğelerini daha derin seviyelerde birbiriyle bağlayabilmek için hangi yolların ümit vaat ettiğini görebilen biridir.

Bilgi işi soyutlamaların çıkarılması ve geliştirilmesidir. Çalışılan alan her neyse onun esaslarıyla ilgili problemler bilgi problemi olarak formüle edilir ve bu problem üzerinde çalışılır. Tarihsel olarak dahilerin şahsi çabası ile fark yaratan kısımları gerçekleştirilen bu icat veya yenilik işi sistematığı olan kolektif bir bilişsel çaba şeklinde de yapılabilir. Bilgi İnşası veya bilgi yaratımı ve geliştirmesi hem bir pedagoji hem de bir teknoloji. Scardamalia (2002) on iki adet bilgi inşası dinamiği formüle etmiş. Öğrenciler kendilerini ve üyesi oldukları topluluğun bilgisinin sınırlarında dolaşıyorlarsa; ortaya atılan fikirleri ve problemler üzerinde sürekli çalışıp sorgulamayı sürdürebiliyorlarsa; ortak çaba göstererek erişilebilirliğe elveren bilgi üzerine farklı bakış açılarını toplayıp diğer topluluk mensuplarının da meseleleri daha iyi ve derinden anlamalarına yardımcı olabiliyorlarsa; kendilerini ve diğerlerinin neyi, nasıl anladığını izleyip denetleyebiliyorlarsa; ve fikirleri desteklemek veya sorgulamak amacıyla muhtelif enformasyon kaynaklarını, otoriter kabul edilen kimi kaynaklardaki çelişkili veya ters düşen enformasyonu işin içine katabiliyorsa bilgi inşası yapılıyor demektir (Scardamalia, 2002; Lee, Chan, ve Aalst, 2006).

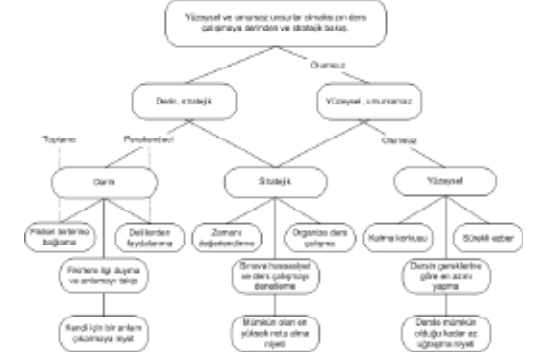
Özellikle üniversiteler üzere okullardaki pek çok ders öğretim elemanının ders anlatma-

sına ve dersle ilgili basılı kaynaklar üzerinden yürümekte olup öğrencileri öğretim elemanı ve ders malzemesiyle işi götürürler; öğrenciler arasındaysa derse dair öğrenme etkileşimi genellikle düşük seviyelerdedir (Ingram ve Hathorn, 2004). Geleneksel diyebileceğimiz derslerde kısmi bilgi inşası uygulamalarında dahi, bilgi inşası dinamikleri rehberliğinde ortak çabalarında bir portföy hazırlayan öğrencilerin ölçme ve değerlendirme işini kendi öğrenmelerinin bir parçası yapmaya daha çok yaklaştıkları görülmektedir (Erkunt, baskıda) Bilgi inşasında temel özelliklerden biri bilme yetkisinin öğrenciye devredilmesidir. Genelde okullarda neyin, nasıl öğrenileceğine ve anlaşıldığına kanaat getirileceğine öğretmenler karar verir ve öğrenme işini onlar yönlendirirler. Çalışılan alanındaki öğrenme faaliyetlerini izlenmesi ve idaresi için devreye sokulan bilişsel yetki olan bilme yetkisi, kendini öğrenmenin temel bir parçası olarak neyin bilinip daha nelerin bilinmesi gerektiğini sürekli tespit ve işe koşmayı şeklinde gösteriyor. İşbirliği ortamları bireylere kendi bilme yetkilerini kullanabilmeleri için daha çok fırsat veriyor. Öğretmenin bu yetkiyi öğrencileri devretmesi öğrencilerin kendi öğrenmeleri ve kolektif anlamalarını izlemesi ve denetlemesini gerektirdiğinden, bilginin demokratikleştirilmesi de ortaya çıkıyor (Scardamalia, 2002) Ancak, öğrenciler, sadece istek üzerine işbirliği yapmaya girişmemekte, bilme yetkilerini devralmak için uygun ve destekleyici ortamlara ihtiyaç duymaktadırlar (Lee, Chan, ve Aalst, 2006; Erkunt, baskıda)

Bilgi inşası öğrencilerin bilme ve bilgiye dair inanışlarını da etkiliyor mu? Bilgi işi yapanların bilme ve bilgiye dair daha bir farkında olmaları beklenir. Fikirler ortaya atılıyor, saygı görüyor ve geliştiriliyorsa öğrencilerin epistemik inanışlarında bir değişim oluyor mu?

Öğrencileri bir dönem boyunca sürecek, sonunda herkesin ortaya koyduğunu hasat etmeden tamamlanmayacak elektronik portföyler hazırlamak üzere çabalarını vira ettikleri çevri-

miçi bir ortaklığa sokmak mümkün müdür? Bu öğrencilerin daha derin bir kavramsal anlama geliştirmesi mümkün müdür? Acaba öğrenciler ölçme ve değerlendirmeyi öğrenme sürecinin kendisine mal etmiş bir öğrenme durumu karşısında ne yapacaklar?



Şekil 1. ASSIST anketindeki verimli ders çalışmayı etkileyen faktörler (Entwistle, 2000)

Öğrencilerin bilgi ve bilmeye dair inanışları kişisel epistemoloji diye kavramsallaştırılan (Pintrich, 2002), teorik ve ampirik olarak yaş ve sınıfa (Perry, 1970; Schommer, 1993), cinsiyete (Baxter Mogalda, 1992), kültüre (Chan & Elliott, 2004), öğrenme ortamına (Tsai, 1999), bilişsel süreçlere (Schommer, Crouse, & Rhodes, 1992), sonuçlarına (Schraw, Bendixen, & Dunkle, 2002) ve kavramsal değişime (Qian & Alvermann, 1995) göre araştırılan bir konudur.

## Araştırma

Bilgi inşası yapan ve Bilgi Meydanı yazılımını ortak çalışmalarından derledikleri portföyleri hazırlamakta kullanan öğrencilerin, o derse ve ders çalışmaya olan yaklaşımları ile bilgi ve bilgiye dair inanışlarında anlamı değişiklikler olacağı hipotezine binaen, söz konusu değişiklikleri tespit amacıyla ASSIST ve Epistemic Beliefs Inventory (EBI) (Schraw ve diğerleri, 2002) anketleri kullanılmıştır.

Öğrencilerin bakışları ve ders çalıştırma becerileri anlamındaki ASSIST (The Approaches

and Study Skills Inventory for students ) (Entwistle ve Tait, 1996) özellikle yüksek öğretim için hazırlanmış bir öğrenmeye bakış anketi olup öğrencinin eğitime hevesi ve öğrenme tarzı hakkında bilgi sahibi olma amacını gütmektedir. Öğrencilerin öğrenmeye bakışları derinden, stratejik ve yüzeysel olmak üzere üçe ayrılıyor.(Şekil 1). Öğrencilerin bilgi inşası pedagojisiyle eğitim görmeleri ve Bilgi Meydanı teknolojisini kullanmaları sonrasında öğrenmeye ve ders çalışmaya bakışlarında olabilecek değişiklikleri tespit amacıyla dersin başında ve sonunda ASSIST anketi verildi.

68 maddelik ASSIST anketinde seçenekler Likert ölçeği üzerinden 5 (kabul ediyorum)'dan 1 (kabul etmiyorum)'a farklılık gösteriyordu. Üç bakışa birer örnek üç madde şöyle.

- Bir kitap veya makale okurken yazar tam ne demek istemiş onu çıkarmaya gayret ederim. Derinden Bakış)
- Son gece sabaha kadar çalışmaktansa dersimi döneme yayararak çalışırım. (Stratejik Bakış)
- Ödeve ne lazım, sınava ne çıkar ona bakar, ona göre çalışırım. (Yüzeysel Bakış)

Alt faktörlerin kendi içinde madde başına toplam puanının düşüğe faktör etkisiz, yükseğe etkili diye yorumladığı bu anketin kendi içinde tutarlılığı  $\alpha = .81$ 'dir.

Schommer'in (1990) epistemik inanışlar teorisine dayalı 28 maddelik Epistemik İnanışlar Anketi (EBI) (Schraw, Dunkle & Bendixen, 1995; Schraw, Bendixen, & Dunkle, 2002), öğrencilerin inanışlarının ve olası değişikliklerin bilginin doğası, yapısı, kaynağı, edinme hızı ve kabiliyeti parametrelerinde izlenmek üzere dersin başında öğrencileri verildi.

28 maddelik EBI anketinde seçenekler 6 puanlık Likert ölçeği üzerinden 1 (hiç kabul etmiyorum)'dan 6 (kesinlikle kabul ediyorum)'a farklılık gösteriyordu. Biri olumlu biri olumsuz puanlanan iki madde örneği şöyle:

- Bir problemi anlamak için ne kadar kafa patlatırsan patlat, ancak kafan karışır. (olumlu)
- Manevi hakikat mutlak değildir (olumsuz)\*

\* Sorular EBI anketinin Türkçe uyarlama çalışmasından alınmıştır.

Madde başına yüksek puan daha güngörmüş bir şahsi epistemik inanışa işaret ederken düşük puanlar daha toy epistemik inanışa işaret etmektedir. EBI anketinin puanların kendi içinde tutarlılığı  $\alpha = .83$  olarak bildirilmiş (Schraw et al., 2002). Bu çalışmada puanların genel kendi içinde tutarlılığıysa  $\alpha = .67$  olarak tespit edilmesine rağmen (n=41) aynı anketin kullanıldığı başka çalışmalar bazında  $\alpha = .77$  olarak tespit edilmiştir (n=67).

### Sonuçlar

Eşleştirilmiş iki grup t-testi sonuçlarına göre (n=41), ASSIST ve EBI toplam ortalama puanları biraz düşmekle birlikte her ikisi arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. EBI toplam ortalama puanı biraz düşerek öntestteki 85.97'den (ss 11.82) sontestte 82.65'e (ss13.06) gelmiştir. İki ortalama arasındaki fark  $<.05$  seviyesinde ( $t=-1.83$ ,  $df=40$ ) istatistiki açıdan anlam taşımamaktadır.

Derinden Bakış toplam üzerinden ortalama puanı öntestte 55.56'dan (ss 6.92) sontestte 59.69'a (ss 5.75), Stratejik Bakış toplam üzerinden ortalama puanı öntestte 69.04'ten (ss 6.64) sontestte 72.53'e (ss 7.92) yükselmişken, Yüzeysel Bakış toplam üzerinden ortalama puanı öntestte 62.17'den (ss 7.09) sontestte 54.63'e (ss 8.52) düşmüştür. Derinden ve Yüzeysel Bakış ortalama puanlarındaki fark  $p<.01$  ( $t=-4.14$   $df=40$ ) ve ( $t=7.07$   $df=40$ ), Stratejik Bakış ortalama puanındaki farksa  $p<.05$  düzeyinde ( $t=-3.10$   $df=40$ ) istatistiki anlam taşımaktadır. Kısmen Bilgi İnşası uygulanan ve Bilgi Meydanı teknolojisi kullanılan kontrol

grubundaysa (n=77) her üç bakışta da istatistiki açıdan anlamlı farklar tespit edilmemiştir.

EBI alt faktörlerinden Bilirkişi Otorite ortalama puanı 9.00'dan (ss 3.11) 16.37'e çıkmış (ss 3.96), Basit Bilgi alt faktörünün ortalama puanı da 21.66'dan (ss 3.77) 19.98'e düşmüştür (ss 3.02). Her iki ortalama arasındaki fark  $<.05$  seviyesinde, ( $t=-10.86$   $df=40$ ) ve ( $t=2.45$ ,  $df=40$ ), istatistiki açıdan anlamlıdır.

EBI toplam puanıyla ASSIST alt faktörü Yüzeysel Bakış arasındaki ilişki azımsanmayacak seviyede, olumu ve anlamlı bulunmuştur  $r=.37$ ,  $p<.05$ . Yani, epistemik inançların toylaşıkça Yüzeysel Bakış daha belirgin olmaktadır. (bakınız tablo 3).

	EBI Toplam	Derinden Bakış	Stratejik Bakış
Derinden Bakış	-.298		
Stratejik Bakış	.018	.499**	
Yüzeysel bakış	.370*	-.353*	-.113

\*\*  $p<.01$  0.01 , \*  $p<.05$  level

**Tablo 3:** EBI toplam puanla ASSIST Yüzeysel Bakış arasında anlamlı korelasyon.  $<.05$

EBI toplam puanı ile ASSIST toplam puanı ve her ikisinin de alt faktörleri arasındaki korelasyonlara bakıldığında, toplam puanı bazında öntestte anlamlı bir ilişki yokken, sontest puanları EBI toplam puanıyla ASSIST alt faktörü Derinden Bakış arasında makul, tersine ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.  $r=-.49$ ,  $p<.01$ . Yani, Derinden Bakış arttıkça epistemik inançlar daha incelenmektedir (bakınız tablo 4).

Sontest	EBI Toplam	Derinden Bakış	Stratejik Bakış
Derinden Bakış	-.429**		
Stratejik Bakış	-.374	.374*	
Yüzeysel bakış	-.230	-.230	.276

\*\*  $p<.01$  0.01 , \*  $p<.05$  level

**Tablo 4:** sontestte EBI toplam puanıyla ASSIST alt faktörü Derinden Bakış arasında anlamlı ilişki.

### Tartışma

Bilişsel bilimlerinden son kırk yılda süzülen iki öğrenmeyle ilgili husus şöyle ifade ediliyor:

- İnsan aklında ne ile meşgul oluyorsa onu öğrenir.
- Öğrenilecek olanlar eldeki işi yapmak için gerekli asgari becerilerdir. (Bereiter, 2002)

Ekseriya okulda öğrencilerin aklını meşgul eden mevzularda şunlardır: sınavlara hazırlanma, konuları işleme, okulun icap ettirdiği işleri yapma, oyun, proje vb gibi öğrenme etkinliklerini sağ salim tamamına erdirmek. Okullarda kesin bilgiler, görüşler, yöntemler, belli beceriler ve sunumlar üzerinde de fazlasıyla durulur.

Biliyoruz ki öğrencilerin dersten en iyi notu getirecek etkinlikleri arayıp bularak gayretini bunlara harcamak yolunda kendilerini ayarlama alışkanlığı oldukça yaygındır. Ayrıca öğrenme biraz güçleşmeye görsün, öğrenciler kolaycılığın dayanılmaz cazibesine ve rahatına kendilerini kaptırıverirler. Eşyanın tabiatı gereği, problem çözerken insan aklı zihinsel çabadan tasarruf etmek istediğinden olacak yeni şeyleri halihazırda bildiğine sorup soruşturmadan eklemeye meyillidir. Okulların da buna engel olduğu pek söylenemez. Rasyonaliteyi pratikte bildiği kadarıyla istediğini yapmak olarak tanımlarsak, öğrencilerin böyle davranmasını akıllı saymak gerekir. Öğrencinin amaçları doğrultusunda hareket ettiğine şüphe yok. Değil mi ki, dersten geçmek veya iyi not almak birinci amaç olmuş, öğrenme ve anlama baş amaç olsa ve ders buna göre çekip çevrilse acaba nasıl olur?

Bilgi inşası pedagojisiyle ders yapma ve Bilgi Meydanı kullanma öğrencilerin bilgiye bakışını iki boyutta, derse ve ders çalışmaya bakışını her üç boyutta da etkilemiş görünüyor. Kontrol grubu olarak ASSIST anketi alanlarda her hangi bir değişiklik tespit edilememiştir. Ay-



rica, EBI toplam puanıyla ASSIST alt faktörü Yüzeysel bakış arasındaki ters ilişkiye göre, öğrenciler daha nesnelci bir bilgi anlayışından daha öznelci bir bilgi anlayışına kaydıka yüzeysel bakışlarının azalacağı yorumlanabilir. Bulgularda öğrencilerin Yüzeysel Bakışları anlamlı bir düşüş gösterdiğinden dolayı daha öznelci bir duruşa kaydıkları düşünülebilir. Ek olarak, EBI toplam puanıyla ASSIST alt faktörü Derinden Bakış arasında doğrudan bir ilişki tespit edildiğinden, Derinden Bakıştaki anlamlı değişiklikte öğrencilerin daha öznelci bir bilgi duruşuna kaydıkları ihtimali yüksektir.

Bilgi inşası pedagojisi (Ek 1) bilgiyi topluca yaratmayı ve işlemeyi, o niyetle yürütme üzerine kurulduğundan, öğrencilerin bilgi ve bilmeye dair inanışlarında bir farkındalık ve kimi değişiklikler olması zaten beklenen bir durumdur. Bilgi inşası tasarımı gereği, şahsi öğrenmeyi kolektif bilgi inşasının bir yan ürünü olarak gördüğünden, yaygın bireysel öğrenme işzreligine ters düşmektedir. Öğrencilerden kendi başlarına aynı işi yapmalarını beklemek yerine, topluca ortak bilgi nesnelere üzerinde çalışmalarını istenir. Bilgi nesnesinin formülasyonu ve iyileştirilmesi işini ve kolektif bilginin birimini sağlamak üzere geliştirilen Bilgi Meydanı yazılımı, öğrenme, anlama amaçlı sorgulamayı bir yapıya bağlayan, içinde olup bitenlerin kaydını tutacak araçlar barındıran, gözü kapalı öğrenmeye girişmektense öğrencinin kendisini ve diğerlerini öğrenirken izlemesini özendiren ve götüren, öğrencinin yaptıkları üzerinde düşünebilmesine imkan tanıyan araçlar vasıtasıyla da öğrenme sürecinin temel aşamalarını belli ederekten öğrenmeyi destek veren bir şebeke ortamıdır. Dolayısıyla Bilgi Meydanı kullanımının da öğrencilerin ders ve ders çalışmaya karşı tutumlarını etkilemesi, en azından genelde yapılandan farkı ve kolektif karakteri dolayısıyla beklenen bir durumdur.

EBI alt faktörü bilginin kaynağına dair Bilirkişi Otorite'de, bir uça bilginin temel kaynağı bilirkişi otoriteler olarak düşünülürken, diğer

uça şahsın kendisinin veya güvendiği kaynakların muhakeme süreçleri sonunda elde edildiği düşünölmektedir. Irzık ve Nolan, şahsi inanışların bilgi olabilmesi için eleştirel sorgulamayla gerçekleştirilmesi gerektiğini söylerken, bu sorgulamanın şahsın dışında güvendiği kaynaklarca yapılmışsa bilgiyi getireceğini söylüyorlar. Bilgi inşası pedagojisiyse gerçekleştirme işinin kolektif icrası dinamiği üzerinde kurulu olduğundan bilginin üretimi ve geliştirmesinin bilirkişi otoriten gelen bilgiye inancı azaltmasını normal karşılamak gerekir.

Öğrencilerin EBI alt faktörü bilgiye yapısıyla ilgili Basit Bilgi'de bilgi, bir ucunda bir uça bilgi göz göz ve yalıtılmış haldeyken diğer uça bir hayli iç içe ve bütünleşmiş haldedir. Bilgi inşası sürecini ya öğrencilerin formüle ettiği ya da öğretmen tarafında sağlanan anlama problemleriyle başlar ve problemin daha iyi anlaşılmasına ve sürekli yeni çözümler aranmasıyla devam eder. Anlama gittikçe genişleyen, anladıkça daha çok anlamayı gerektiren bir durum olduğundan, bilginin gittikçe iç içe geçmesi ve bütünleşmesi beklenen, hatta bilgi inşasında istenen bir durumdur. Tabi burada ortak, umumi bilginin yapısı kastediliyor. Ortak bilgi inşası sırasında birey de pek çok yeni şey öğrenmekte, zaten kendi aklında da kendi bilgisini denkleştirmektedir.

ASSIST alt faktörleri Derinden, Stratejik ve Yüzeysel Bakıştaki anlamlı farkları da bu faktörlerin denk düştüğü derse bakış ve ders çalışma becerisiyle, bilgi inşasında ve Bilgi Meydanı kullanımında harekete geçirilen dinamikleri açısından bakmak gerekir.

Dersten kendi için bir anlam çıkarmaya, ders malzemesiyle cebelleşirken bir anlam sökme ya da denkleştirme olarak tarif edilen Derinden Bakışla başlayalım. Öğrenci, ne dendiğini tastamam çıkarabilmek niyetiyle kendi bildikleriyle yeni öğrendiklerini yoğururken fikirleri birbirine bağlamaya çalışacak ve tutarlılık ve bütünlük açısından anlama katkıda bulunan nizamı ve ilkeleri de çıkartmaya da uğraşacaktır.

Öte yandan da, öne sürölen kanıtları kullanmaya ve argümanların mantığını oturmaya çalışır. Şekil 1'de ilki toptancı, ikincisi perakendeci olarak nitelenen bu süreçte öğrenci öğrendiğini ve anladığını izlemekle de meşguldür (Entwistle, 2000). Bilgi inşası pedagojisi, öğrencilerden üzerinde çalışılan problemi veya bilgi nesnesini anlamalarını, problem sürekli çözüm önermelerini bekler. Yani, Derinden Bakışta şahıs bazında formüle edilmiş, yüksek başarıyla ilişkili öğrenme ve anlama çabasına, bilgi inşasında topluca girişilmesi istenir. Bilgi Meydanı da bu çabayı destekleyecek, önemli aşamaları işaret edecek, gerekli araçları sağlayan bir yazılımdır. Öğrenci, ister istemez bilgi inşasının bu özelliklerini fark eder, kendi alışageldiği gidişatla bilgi inşasının zıtlığını görür diyebiliriz. Nitekim, dersi alan öğrencilerin yorumları arasında buna dair ifadelere rastlanıyor. Örnek verelim: *"Bu dersin daha önce rahatça ve kolaylıkla faydalandığım terim ve kavramları tekrar düşünmeme sebep olduğunu fark ettim. Şimdi de desem, "ne diyorum yahu?" diyorum. Artık bir laf etmeden önce "ağzımdan çıkkanı kulağım duyacak mı?" diye soruyorum. Tabi ya, "büyük laflar" ve "derdini Marslıya anlat" olayları kendimi sorgulamama yardımcı oldu. Emerson'un Amerikan Okumuşu gibiydim ve ne yalan söyleyeyim hala da öyleyim: "kütüphanelerde büyüyen o kuzu gibi mütevazı delikanlılar Çiçero'nun, Locke'un ve Bacon'un yazdığı görüşleri kabullenmeyi en büyük tevazu olduğuna inanırlar. Halbuki, Çiçero da, Locke da, Bacon da o kitapları yazarken birer delikanlıydılar. Bu yüzden Düşünen Adam yerine bir dolu kitap kurdu yetiştirmişiz."* (Erkunt, 2007). (Bu kısımdaki öğrenci yorumları daha önceki bir çalışmadan alınmış ve yorumların orijinalleri İngilizce yazıldığı için Türkçeleştirilmiştir).

Bilgi inşası bir tür topluca derinden bakışı yakalayıp götürme çabası olarak düşünölrse, ASSIST alt faktörü Derinden Bakışın toptan ve parça başı öğrenme işlemlerini harekete geçirmesi gerekir. Anlamaya çalışma ve ilerici problem çözümü bir sorgulama sürecidir ve

kendini sorgularken izlemeyi, yaptıkları üzerinde düşünmeyi gerektirir. Bilgi inşasında birinin düşündüğü sözlü, ama çoğunlukla yazılı ve çizili olarak ifade edildiğinden bunu incelemek, açıklarının bulmak, geliştirilmesini istemek veya buna kendi uğraşmak temel dinamiklerdir. Topluca derinden bakıştır da denilebilir.

Stratejik Bakıştaki anlamlı düşüğe gelince, burada derste mümkün olan en yüksek notu almak için organize ders çalışmak ve vaktini iyi kullanmak esastır. Öğrenci kendini dersin gereklerine ve özellikle notu getirecek öğelere göre ayarlar. Verimlilik gözetilir ve ders çalışma bu niyetle ilerler. Öğrenci dersin içeriğiyle de ilgilidir ama genel stratejisini notu belirleyen hususlara hassasiyet çizer. Öğrencinin bu yaptığına ayarlama deniyor (Reeve, Chan). Öğrenciler ekseriya kendilerini derste en iyi notu getirecek ne görüyorlarsa ona göre ayarlamayı adet edinmişlerdir. Bu şekilde gayret ve vakitlerini o etkinliklere harcarlar, gerisini de ya boşlarlar ya da idare ederler. Oysa öğrencinin bu ayarlama eğilimi, hem kendinin hem de sınıfın neler öğrendiğini, daha neler öğrenmesi gerektiğini tespitini öğrenme ve anlamının temelini oluşturduğu tasarımlarla ve bu ayarını destekleyecek araçlarla donanmış ortamlarla değerlendirilebilir (Erkunt, 2009)

Bilgi inşasına girişen öğrencilerin Stratejik Bakışlarındaki bu düşüşü, alışageldikleri nota getirici unsurların ortada olmamasına bağlayabiliriz. Bir öğrenci yorumuyla:

*"Hoca bu dersin zorluğu sınavı olmamasından geliyor" dediğinde anladım ki sınavsız, kolay bir ders beklentimiz boşunaymış. Alışıl gelmiş değerlendirme kıstasları olmadığından zor bu ders. Derse gelmek, sınıfta tartışmalara katılmak ve Bilgi Meydanına katkıda bulunmak tek kıstas. Bu bir sınav girmekten çok daha zor (ama şikayet eden kim, ne kadar zor o kadar iyi!!)."*

Öğrencilerin stratejik davranmadıklarını düşünemeyiz. Dersin sonunda not alacaklarını

biliyorlar ve dersin başında bu konudaki soru ve kaygıları dersin gidişatı içinde yumuşarken, dersin sonunda bazen depreşiyor. O sırada aldıkları diğer derslerde alışageldikleri sınama biçimiyle karşılaşıyorlar ama sınavın öğrenmenin temel unsurlarından biri olarak sürekli yapıldığı bir ortamda alışkanlıklarını fark edip gevşetiyor olabilirler. Derse ve öğrenmeye bakıştaki bu değişikliğin alışageldiği gibi devam eden diğer öğrencilerle farkı ve zorluğuna bir öğrenci şöyle ifade ediyor:

“Okuduklarımı ve söylenenleri durmaksızın mantıklı bir biçime oturtmaya çalıştığımdan beri kimi arkadaşların artık benimle ders çalışmak istemiyor. Bir şeyi sadece okuyup bilgi diye kabullenmeye artık tahammülüm yok (“

Yüzeysel Bakıştaki anlamlı düşüseyse, öğrencinin girdiği sürecin bir enformasyon silsilesinin sürekli ezberi getiren dar kapsamlı öğrenme işlemlerini faydasız kılmasına bağlayabiliriz. Bilgi inşasının, derinden bakışta da olan meseleleri samimiyetle ve etraflıca ele alma dinamiği, yüzeysel bakışın sınavda çıkabilecek göz, göz enformasyon parçalarını avlama tavrını kaldırmaya müsait değil. Öğrencinin epistemik inanışlarından basit bilgi ve bilrikişi otoritelerin sağladığı resmi bilgiden iç içe ve bütünleşmiş, kendi akli emeğiyle kotarılmış bilgiye daha fazla inanır olmaları, yüzeysel bakışın azalmasıyla yan yana seyretmesi, sınav için enformasyon ayıklamasının yavaş terk edildiğine de işaret ediyor. Bir öğrenci bunu gayet iyi ifade etmiş:

“En önemlisi, düşünme biçimimde etraflı değişiklikler oldu: artık sözde otoriter kaynaklardan gelen bilgiyi bile sorgular oldum.”

## Sonuç

Bilgi inşası pedagojisinde öğrenciler çalışılan alanın temeline dair anlama problemleriyle dönem boyunca uğraşmışlar, net, kesin ve mutlak cevapların aranmadığı, böylesine cevapların

olgular babında eleştirildiği bir ortamda bir inşa sürecine girmişlerdir. Bilginin basit, kesin, otoritelerce verilen, sabit kabiliyete göre ya hep ya hiç düzeyine öğrenildiğine dair toy inançlar, bilgi inşası sürecinde ister istemez sorgulanmaktadır.

Altı hafta boyunca bilerek bilgi işi yaparak öğrenen öğrencilerin bilgiye dair inanışlarıyla birlikte ders bakışları ve ders çalışma becerilerinde farklar tespit edilmiştir. Öğrenciler ders öncesi beyan ettikleri bilginin daha basit, ve otoritelerden gelen haline olan inanışlarını dersin sonunda bilgiyi daha karmaşık ve insanın kendi denkleştirdiği şekilde değiştirmişlerdir. Epistemik inanışlar ve bunların ölçümüyle ilgili araştırmalarda bu tür beyan usulü kağıt kalemle yapılan ölçümlerin inanışları gerçek boyutlarıyla yakalamaktaki eksikleri tartışılmakla birlikte, bu araştırmada, ölçüğün teorik kısıtlarına rağmen daha çok bir değişimi ölçmekte kullanılmış olması ve fark göstermesi, öğrencilerin epistemik inanışlarında bir değişiklik ve/veya bir farkındalık olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca, daha nenselci, yani bilginin insanın dışında var olduğuna dair duruştan daha çok insanın kendisinde bir süreç içinde deklediği anlamında öznelci duruş olarak yorumlanan toplan EBI envanter puanıyla dersi geçmek için gerektiği kadarını yapma şeklinde özetlenebilecek derse Yüzeysel Bakış arasındaki ters ilişki, öznelci bir duruşun yüzeysel bakışı azalttığı şeklinde yorumlanabilir. Bu da kendini daha derinden bir bakış şeklinde kendini gösterecektir. Bu araştırmada epistemik inanışlar ve derse bakış arasındaki ilişki tahmin edilen yönde çıkmış olmakla birlikte, kullanılan ölçekler ve bulguları daha sonraki araştırmalarda farklı ölçeklerle desteklenmeleri gerekmektedir.

## Referanslar

[1] Baxter Magolda, M. B. (1992). Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development. San Francisco: Jossey-Bass

[2] Bereiter, C. (2001) Situated Cognition and How to Overcome It. J. Collins ve D. Cook(eds) Understanding Learning: influences and outcomes London: The Open University.

[3] Bereiter, C. (2005) *State of knowledge about knowledge creation*. Theoretical Models of Knowledge Creation aslı oturumdaki konuşma. IKIT Summer Institute 2005, Toronto. [http://video.ikit.org/si2005/day1/copy\\_of\\_theory/](http://video.ikit.org/si2005/day1/copy_of_theory/)

[4] Brown, J. S., & Duguid, P. (2000). The social life of information. Cambridge, MA: Harvard Business School Press

[5] Chan, K., & Elliott, R. G. (2004). Epistemological beliefs across cultures: Critique and analysis of beliefs structure studies. *Educational Psychology*, 24(2), 123–142,

[6] C. (1999). The progression toward constructivist epistemological views of science: A case study of the STS instruction of Taiwanese high school female students. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1201–1222

[7] Developing Electronic Portfolios in a Computer Supported Collaborative Learning Environment. M. Chang and C. Kuo (Eds). *Handbook of Research on Computer-Enhanced Language and Culture Learning*, Hershey, PA: Idea Group, Inc.

[8] Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of Educational Research*. 53, 159-199.

[9] Entwistle, N. (2000) Promoting deep learning through teaching and assessment: conceptual frameworks and educational contexts [online]. (Paper presented at TLRP Conference, Leicester, November 2000). [Accessed 12 September 2006].

[10] Entwistle, N. J. & Tait, H. (1996). Identifying students at risk through ineffective study strategies. *Higher Education*, 31, 97-116.

[11] Erkunt, H. (2007). Of Joy and Responsibility of Coming to Understand: Transforming schoolwork into Learning. Bildiri, 07-10 Ağustos 2007, OISE/University of Toronto Institute for Knowledge Innovation and Technology (IKIT), IKIT Knowledge Building Summer Institute, Toronto, Kanada.

[12] Ingram, A. L. & Hathorn, L. G. (2004). Methods for Analyzing Collaboration in Online Communications. In T. S. Roberts (Ed.) *Online Collaborative Learning: Theory and Practice*. Hershey, PA: Idea Group, Inc.

[13] Irzık, G. (2002). *Bilgi toplumu mu, enformasyon toplumu mu? Analitik-eleştirel bir yaklaşım*. Bilgi Toplumuna Geçiş. TUBA yayınları, Ankara. S. 53-62.

[14] Irzık, G. ve Nola R. (2005). *Philosophy, Science, Education and Culture*, Springer, New York.

[15] Lee, E. Y. C., Chan, C.K.K., & van Aalst, J. (2006). Students assessing their own collaborative knowledge building. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1, 277-307.

[16] Lipponen, L., Paavola, S., & Hakkarainen, K. (2004). Practices and Orientations of CSCL. In J. W. Strijbos, P. Kirschner, & R. Martens (Eds.), *What we know about CSCL: and implementing it in higher education* (pp. 87-112). Kluwer Academic Publishers.

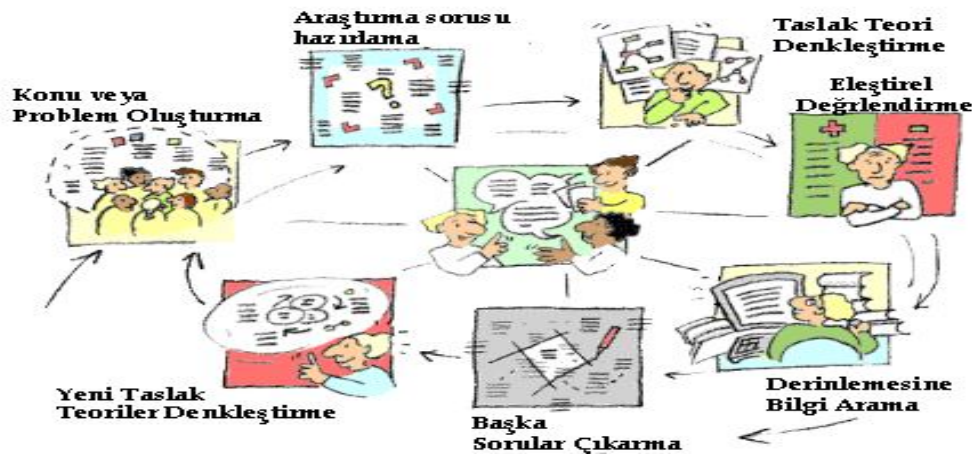
[17] Nonaka, I. (1991) “The knowledge creating company.” *Harvard Business Review*, 69, (Nov-Dec), 96-104

[18] Norman, D. A. (1988). The psychology of everyday things. New York: Basic Books.

[19] Paavola, S., Lipponen, L., ve Hakkarainen, K. (2004) p.563

- [20] Paavola, S., Lipponen, L., ve Hakkarainen, K. (2004). *Models of Innovative Knowledge Communities and Three Metaphors of Learning*. Review of Educational Research cilt 74 sayı 4 2004, s. 557-76
- [21] Perry, W. G. (1970). Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme. New York: Holt, Rinehart, and Winston
- [22] Popper K. R. (1979) Objective knowledge: an evolutionary approach. Clarendon Press, New York. Drucker, P. (1985) *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. New York: Harper and Row.
- [23] Qian, G., & Alvermann, D. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87, 282-292.
- [24] Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Chicago: Open Court.
- [25] Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504
- [26] Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and math text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84, 435-443
- [27] Schraw, G., Bendixen, L. D., & Dunkle, M. E. (2002). Development and validation of the epistemic belief inventory (EBI). In B. K. Hofer, & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 261-275). Mahwah, NJ: Erlbaum
- [28] Shannon, C.E. (1948) "A Mathematical Theory of Communication", *Bell System Technical Journal*, vol. 27, pp. 379-423, 623-656.
- [29] Tekeli, İ. (2002). *Bilgi toplumuna geçerken farklılaşan bilgiye ilişkin kavram alanı üzerinde bazı saptamalar*. Bilgi Toplumuna Geçiş. TUBA yayınları, Ankara. S. 15-45.

Ek 1: Bilgi İnşası Süreci



## Öğrencilerin Bireysel Özelliklerinin Yapay Zeka ile Belirlenmesi (Bulanık Mantık Örneği)

Yrd.Doç.Dr. İbrahim Yaşar Kuzu, Oğuzhan Özdemir

Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü, Elazığ  
iykazu@firat.edu.tr, oguzhan@firat.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmanın amacı öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınmasında yapay zeka teknolojilerinin kullanılabilirliğini araştırmaktır. Günümüzde hızla gelişen bilim ve teknoloji, sürekli değişkenlik gösteren ekonomik durumlar ve bunların sonucu ortaya çıkan sosyal, kültürel, siyasal oluşumlar bireylerin yetenekleri ve bireysel farklılıkları doğrultusunda eğitilmelerini gerektirmektedir. Bireyin zekasının türü ve öğrenme stili genellikle öğrenmedeki bireysel farklılıkları dikkate almak için kullanılır. Bu doğrultuda özellikle 1980'li yıllardan beri pek çok ülkede Çoklu Zeka Kuramı veya Öğrenme Stillere Dayalı eğitim/öğretim uygulamaları yapılmaktadır. Bu özelliklerinin tespitinde kullanılan ölçeklerin değerlendirilmesi eğitimciler tarafından yapılmaktadır. Ancak hızla gelişmekte olan yapay zekâ teknolojileri birçok alanda ve çeşitli amaçlar için kullanılabilirliği için eğitim organizasyonlarını da etkilemektedir ve bu ölçeklerin değerlendirilmesinde de kullanılabilirler.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zeka, Çoklu zeka, Öğrenme Stili.

### Giriş

İnsan, hayatının en önemli ihtiyaçlarından biri olan öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, yaşantısının büyük bir bölümünü eğitim-öğretim faaliyetleri ile iç içe geçirmektedir. Yüzyıllardır yapılan çalışmalarda, "en iyi nasıl öğretebilirim?", "birey en iyi nasıl öğrenebilir" ve "öğrenilenler nasıl her zaman hatırlanabilir?" sorularının cevapları bulunmaya çalışılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda kimi zaman ortaya yeni öğretim yöntemleri, kimi zaman ise yeni öğrenme modelleri, kimi zaman ise yeni program türleri çıkmıştır. Aile, çevre, din ve kitle iletişim araçlarının insana yaşantısı yoluyla kazandırdıklarının ürünü olarak bir eğitimin gerçekleşmesi söz konusu olabilir. Ancak bilinmelidir ki hemen her toplumda planı eğitim okulların üzerine düşen bir vazifedir [1]. Bilimsel çalışmalar sonucu ortaya neler çıkarsa çıksın, eğitimin göz ardı edilemeyecek bir kısmı mutlaka okulda gerçekleşmektedir. Bu günümüz dünya eğitim sisteminde de böyledir.

Eğitimin büyük bir bölümünün okul ortamında gerçekleşmesi, beraberinde aşılması gereken bazı problemleri de ortaya çıkarmıştır. Bu problemlerden biri, okullara çok sayıda öğrencinin gelmesi, aynı anda çok fazla sayıda öğrencinin eğitim almasıdır. Bu durumda karşımıza hemen yeni bir problem çıkıyor ki bu da; bu kadar fazla sayıda öğrenci eğitim alırken tüm özellikleri birbirine eşit mi ki bunlara aynı ortamda, aynı şartlarda, aynı öğretmen tarafından aynı ders veriliyor? Bu öğrencilerin bir birlerinden hiç mi farklı yönleri yok? İşte bu sorular ve bir okuldaki öğrenci sayısının çokluğu düşünüldüğünde, aslında, bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılıyor [2].

Genetik özellikler ve yaşanan çevre birlikte her insanı mutlaka bir diğerinden az veya çok farklı kılmaktadır. Öyle ki tek yumurta ikizlerinde bile bireysel farklılıklara mutlaka rastlanmaktadır. Böylesine farklılıklara sahip bir insan grubundan bir davranışı gösterirken tüm büyük ve küçük ayrıntıların bire bir aynı şekil-

de gerçekleştirilmesi beklenemez. Aynı durum öğrenme için de geçerlidir. Bireysel farklılıklara sahip öğrencilerden aynı şartlarda aynı öğrenmeyi gerçekleştirilmesi beklenemez.

Geleneksel eğitim sistemlerinde bir öğrenci grubundaki her birey, gruba yönelik tek bir programa ve öğretmenin seçmiş olduğu bir öğretim yöntemine bağımlıdır. Oysa her öğrencinin, farklılıklar gösterebilen, kendine ait öğrenme özellikleri vardır. Bu bireysel farklılıklar göz ardı edilmesi, seçilen program ve kullanılan öğretim yöntemine yatkın öğrencilerin daha etkin öğrenmesi, yatkın olmayanların ise, gerekli öğrenmeyi gerçekleştirmemesi problemini ortaya çıkarmaktadır.

Bireylerin farklılıklarını ele alan ve bu konuda çalışmalar yapan bilim adamlarından bazıları bu farklılıkları derse hazır bulunuşluk düzeyi boyutunda incelemiştir. Örneğin, Bloom'a göre Bilişsel Giriş Davranışları (bir ünitenin öğrenilebilmesi için gerekli olduğu kabul edilen ilgili ön öğrenmeler) ile Duyuşsal Giriş Özellikleri (öğrenilecek üniteyle ilgili güdülenmiş olma derecesi) bireylerin öğrenme etkinliklerinde göz önüne alınması gereken farklılıklarıdır. Bu farklılıkların tolere edilmesi için yine Bloom tarafından Tam öğrenme modeli geliştirilmiştir [3].

Bazı bilim adamları ise bireylerin doğuştan gelen veya çevresel etkilerle kazandıkları farklılıkları ele almışlardır. Bu çalışmalardan en göze çarpanları olarak bireylerin zeka türleri ve öğrenme stilleri örnek verilebilir. Öğretim tasarımı çalışmalarında dikkate alınması gereken bu bireysel özelliklerle ilgili olarak yüzlerce bilimsel çalışmalar yapılmış ve bugünkü duruma gelinmiştir.

### Çoklu Zeka Kuramı

Çağdaş eğitimde bireyin bir bütün olarak ele alınarak her yönüyle geliştirilip okul dışı yaşama da hazırlanması önem kazanmaktadır. Sosyal yaşamda başarılı olmak Gardner'ın

zekâ türlerinin bir bileşimini gerektirir. İşte bu nedenle, eğitim ve öğretim süreçlerinde her bir zekâ türünün geliştirilmesi için fırsatlar yaratılmalıdır. Gardner, zekânın tek bir yapıdan meydana gelmediği ve insanların en az birbirinden bağımsız sekiz ayrı zekâyı sahip olduğunu ve bunların geliştirilebileceği düşüncesini vurgulamaktadır [4]. Gardner'in başlangıçta yedi tane olarak belirlediği ancak yine kendi eklemesiyle günümüze sekiz tane olarak gelen zeka türleri şöyledir [5].

**Dil bilimsel Zeka:** Dil bilimsel zeka, iletişim aracı olarak dili etkili kullanma kapasitesini ifade etmektedir. Bu kapasite, sözel (hikaye anlatan, konuşmacı, politikacı gibi) ya da yazım yeteneği (şair, oyun yazarı, editör gibi) şeklinde ortaya çıkabilir.

**Mantık-Matematiksel Zeka:** Günümüzde zekayı en çok açıklayan bilişsel yeteneklerden biridir. Bireyin mantıksal düşünme, sayıları etkili kullanma, problemlere bilimsel çözümler üretme ve kavramlar arasındaki ilişki ya da örüntüleri ayırt etme, sınıflama, genelleme yapma, matematiksel bir formülle ifade etme, hesaplama, hipotez test etme, benzetmeler yapma gibi davranışlarını kapsar.

**Uzamsal Zeka:** Üç boyutlu bir nesnenin şekil ve görüntüsünü ne kadar hayal edilebildiğiyle ilgilidir. Burada, nesneyi görmeden zihinde canlandırma ve ayrıntıları görebilme söz konusudur.

**Müzikal-Ritmik Zeka:** Bu zekanın gelişmiş olduğu bireylerde ritm, melodi, perde duyarlılığı vardır. Enstrüman çalma, söylenen şarkının benzerini bulma gibi yetenekleri kapsar.

**Bedensel – Kinestetik (Duyu devinişsel) Zeka:** Bireyin vücudunu ve hareketlerini kullanım biçimini ifade eder. Bedensel zekası yüksek bireyler sportif hareketleri, düzenli-ritmik oyunları kolayca uygulayabilirler. Bu bireylerde koordinasyon, denge, hız, el becerisi ve esneklik dikkat çekicidir.

**Sosyal (Interpersonal) Zeka:** Bu zeka kapsamında insanlarla iletişim kurma, onlarla empati kurma ve davranışlarını yorumlama yetenekleri bulunmaktadır.

**Özedönük (Intrapersonal) Zeka:** Bu zeka bireyin "kendini" duyma ve anlamasıyla ilgili bilişsel yeteneğini ifade eder. Kim olduğumuzu, hangi duygularımızı neden hissettiğimizi düşünmemiz, bu zekamızla ilgilidir. Bu zekası yüksek bireyler kendini tanıma, güvenme, disiplinli olma, hedeflerini belirleme ve kişisel problemlerini çözme becerisi gösterirler.

**Doğal (Naturalistic) Zeka:** Gardner tarafından Çoklu Zeka Kuramına eklenen son zekadır. Doğa zekası, bitki topluluklarını tanıma, doğal hayattaki önemli farklılıkları ayırt etme yeteneği ve bu yeteneği ürünsel bir şekilde kullanma (avcılık, çiftçilik ya da biyolojikbilimler gibi) olarak tanımlanmaktadır. Bölgesel ya da global çevre değişikliklerini açıklama, ev hayvanları, doğa hayatı, bahçe ve park sevgisi, teleskop, mikroskop kullanarak doğayı inceleme ve fotoğraf çekme gibi davranışları kapsar [6].

Bireyin zeka türünden başka bilim adamlarının üzerinde durduğu en önemli bireysel özelliklerden bir de öğrenme stilleridir.

### Öğrenme Stilleri

Eğer eğitim ve öğretimin temel amacının bireylerin belirlenen davranışlar yönünde yetişmelerini sağlamak olarak kabul edilirse, öğrenme yaşantılarının bireyin öğrenme yeteneklerinin farklı yönlerinin olduğunu vurgulayan öğrenme stillerine uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Öğrenme yaşantılarının geleneksel bir metodla ve her öğrenci için aynı kriterler doğrultusunda düzenlenmesi aynı zekâyı sahip öğrencilerden birinin başarılı olmasına, diğerinin başarısız olmasına neden olabilmektedir. Amaçların gerçekleşme düzeyinin düşük olmasının nedenlerinin başında, öğrenme yaşantılarının öğrencinin öğrenme stiline uygun

olmamasından kaynaklandığını göstermektedir. Farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğretim yaklaşımlarının kullanılmasıyla düzenlenmiş öğrenme ortamlarında başarılarının yükseldiği Ekici tarafından aktarılmıştır [7].

Bireylerin kendi öğrenme stillerini bilmeleri, öğrenme yaşantıları, stratejileri ve modelleri ile ilgili tercihleri hakkında bilgi sahibi olmaları, öğrenme sürecindeki kuvvetli ve zayıf yönlerinin farkına varmalarına, dolayısıyla bu yönlerini geliştirecek türde çalışmalar yapmalarına ve diğer öğrenme stilleri hakkında bilgi sahibi olmalarına yol açmaktadır. Bu da kişinin gerek okul başarısını gerekse yaşam sürecindeki başarısını olumlu yönde etkileyen bir faktördür [8].

1970'lerde başlayan ve günümüze kadar devam eden öğrenme stilleri araştırmalarıyla temel olarak öğrenme stiline, kişilerin yeni konuları öğrenirken aldıkları uyarılara ne şekilde tepki verdikleri veya bu uyarılarla nasıl etkileşim içinde oldukları şeklinde tanımlanmıştır [9]. Çalışmalar yoğunlukla Amerika, İngiltere ve Avustralyada ki eğitim kurumlarında gerçekleşmiştir [10]. Öğrenme stili kavramına özellikle Davit A. Kolb'un Yaşantısal Öğrenme Kuramı temel oluşturmuştur. Yaşantısal öğrenme kuramı ise John Dewey, Kurt Lewin ve Jean Piaget'nin çalışmalarına dayanmaktadır. Yaşantısal öğrenme Davranışçı ve Bilişsel Alan Kuramı'na yeni bir kuram eklememiş, öğrenmenin yaşantı, biliş, algı ve davranışın bileşimi olduğunu ortaya koymuştur. Yaşantısal öğrenme kuramında düşünceler yaşantı yoluyla tekrar tekrar oluşabilmekte ve sürekli değişim göstermektedirler. Öğrenmede süreç üründen daha önemli bir yere sahiptir ve eğitimin amacı bilgi alma sürecinde araştırma yapmak ve yetenek geliştirmek olup, bilgilerin ezberlenmesi değildir [8].

Öğrenme stilleri birçok bilim adamı tarafından sınıflandırılmıştır. Ne tür sınıflandırma olursa olsun bu stillerin öğretmen tarafından bilinme-

si ona tüm öğrencilere daha verimli olabilecek programlar geliştirmede yardım edecektir [11]. Literatürde en sık rastlanan öğrenme stili sınıflandırmaları üzerinde durulmuştur.

**Kolb' un Öğrenme Stilleri;** bireyin yaşantısı gelişmiş düşünme kabiliyetiyle birlikte yeni öğrenmelere temel oluşturmaktadır. Diğer bir deyişle öğrenme, mevcut yaşantıyla başlamakta ve bu yaşantı kavramlar ve genellemelerle özümşenerek yeni öğrenmelere ve çevre ilişkilerine dönüşmektedir. Dolayısıyla algılama ve sürece sokma olarak iki unsur göze çarpmaktadır. Algılama gözlemlerin, hislerin ve kavramlaştırmanın birlikte çalışmasından ortaya çıkmaktadır. Sürece sokma da ise seyretme ve yapma önplandadır. Değiştiren (Divergent), Özümseyen (Assimilator), Ayrıştırıcı (Converger), Yerleştiren (Accomodator) Öğrenme Stilleri Kolb'un sınıflandırmasında yerini almıştır [12,13].

**Gregorc Öğrenme Stili Modelinde;** Somut Ardışık, Soyut Ardışık, Somut Random ve Soyut Random öğrenme stilleri olmak üzere toplam dön öğrenme stili bulunmaktadır [7].

**McCarthy Öğrenme Stilleri;** Kolb'un öğrenme stillerine dayanır ve bireylerin bilgiyi algılama ve işleme yeteneklerini kullanmadaki tercihidir. McCarthy'nin bir deneysel çalışma sonucunda sınıflandırmış olduğu öğrenme stilleri diğer araştırmacıların (Jung, Lawrance, Simon ve Byram, Merril, Hunt, Kolb) bulguları ile benzerlik göstermektedir [14].

**Honey'in Öğrenme Stilleri;** Honey öğrenme stillerini aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır [15]. Aktifler: Farklı aktiviteler ararlar, her fikre hemen atlarlar Yansıtıcılar: Derin düşünme ve öğrenmeyi birleştirerek asenkron ortamdan en fazla yarar sağlayan gruptur. Yararcılar: Öğrendiklerini hemen denemek isterler Teorist (Kuramcılar) : Fikir ve durumlar arasındaki bağıntıları keşfetmek isterler ve zamana ihtiyaç duyarlar.

**Fleming'in Öğrenme Stilleri;** temel olarak görsel, işitsel, dokunsal ve kinestetik gruplarını tanımlamıştır. Bunlardan iki veya daha fazla öğrenme stilleri aynı ağırlıkta olanları çok-stilli olarak kabul etmiştir. Adı geçen öğrenme stiline sahip kişilerin özellikleri aşağıda tablo halinde verilmiştir. Genel olarak ifade edecek olursak görsel öğrenme stilli kişiler şemalar, diagramlar ve benzeri görsel teknikler yardımıyla daha iyi öğrenirler. İşitseller duyuları yardımıyla daha iyi öğrenen kişiler en iyi dinleyerek öğrenenlerdir. Dokunsal öğrenme stiline sahip kişiler yazılı bir metinden öğrenmeyi veya çalışırken not tutarak çalışmayı tercih ederler. Kinestetik öğrenme stiline sahip kişiler ise konuyu en iyi kendileri yaptıklarında öğrenirler. Bu gruplardan herhangi birini ağırlıklı olarak kullanmak yerine birden fazla stili birlikte kullananlara ise çok-stilli denmiştir [9].

Bireysel özelliklerin tespiti için bilim adamlarınca ölçekler geliştirilmiş ve bu ölçekler günümüze kadar kullanılagelmiştir. Gerek zeka türlerinin belirlenmesinde gerekse öğrenme stillerinin tespitinde kullanılan geçerliliği ve güvenilirliği ispatlanmış birçok ölçek bireylere uygulanarak bulgular uzmanlar tarafından yorumlanarak sonuca ulaşılabilmektedir. Ancak bu uzmanların sayılarının sınırlı olması ve tüm bireylere ulaşmanın külfeti göz önüne alındığında bahsedilen yorumlama işlemi yapacak alternatif sistemlere duyulan ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Günümüz teknolojileri kullanılarak bireysel özelliklerin belirlenmesinde uzmanların yerini alabilecek yapay zeka ürünleri tasarlanabilir. Bunun için ise yapay zeka kavramının ve türlerinin bilinmesi gerekmektedir.

### Yapay Zeka

Yıllarca insanoğlu bilim veya çeşitli yollarla insan aklını ve zekasını araştırmış, onları taklit etmeyi veya modellemeyi, benzerini oluşturmayı denemiştir. Yapılan çalışmalarla bu alandaki çalışmalar çok ileri bir noktaya gelmiş, literatüre birçok alan, terim ve konu kazandırılmıştır.

Akıl, genetik yoldan intikal eden sevgi, korku, kıskançlık, doğal savunma güdülerinin yanı sıra bulunduğumuz çevreden aldığımız etkileşimlerden ve toplumun şartlandırmalarından etkilenecek gelişmektedir. Dolayısıyla akıl sabit değil, aksine insanın hayatının sonuna kadar artabilen ve gelişebilen bir yetenektir. Akıl, makine, bilgisayar, yazılım veya başka bir yolla taklit edilemez. Her insan doğuştan belirli bir zekaya sahiptir. Zeka, belirli bir konuda çalışarak, öğretilerek, eğitilerek, edinilen bilgi ve birikimlerle, deneyimlere dayalı becerilerle geliştirilebilir. İlk kez karşılaşılan yada ani olarak gelişen bir olaya uyum sağlayabilme, anlama, öğrenme, analiz yeteneği, bu duyunun, dikkatin ve düşüncenin yoğunlaştırılması zeka ile gerçekleştirilebilmektedir. Zeka yazılım veya tümeşik yongalarla taklit edilebilmektedir. Bu durumda zeka 'Yapay Zeka' olarak adlandırılmaktadır [16].

İlk olarak bilgisayar veya robotların düşünebilmesi ve hissedebilmesi gibi kavramlarla birlikte ortaya çıkan yapay zeka kavramı insan beynini taklit etme çabasını temsil etmekten öteye geçememiştir. Çünkü dünyanın en kompleks yapısı olarak insan beyni kabul edilmektedir. İnsan sayısal bir işlemi birkaç dakikada yapabilirken, algılamaya yönelik bir durum için ise çok kısa bir süre gereklidir. Örneğin yolda giden bir motor, yolun kayganlık derecesini, önündeki tehlikeye ne kadar uzak olduğunu, sayısal olarak değerlendiremezse dahi geçmişte kazanmış olduğu tecrübeler sayesinde aracın hızını azaltır. Çünkü o saniyelerle ölçülebilecek kadar kısa bir sürede tehlikeyi idrak etmiş ve ona karşı koyma gibi bir tepki vermiştir. Bu noktada akla gelen ilk soru şu olmaktadır: Acaba bir bilgisayar yardımı ile böyle bir zeka üretmek mümkün olabilir mi? Bilgisayarlar çok karmaşık sayısal işlemleri anında çözümleyebilmelerine karşın, idrak etme ve deneyimlerle kazanılmış bilgileri kullanabilme noktasında çok yetersizdirler. Bu olayda insanı ya da insan beynini üstün kılan temel özellik, sinirsel algılayıcılar vasıtası ile kazanılmış ve görel olarak sınıflandırılmış, bilgileri kullanabilmesidir. Uzman Sistemler, Bulanık Mantık, Genetik Al-

goritma ve Yapay Sinir Ağları gibi yapay zeka alt dalları özellikle son yıllarda, geniş bir araştırma ve uygulama alanı bulmaktadır [16].

Uzman sistem temelde insan düşüncelerini gerçekleştirmek amacıyla bilgisayar tarafından işlenen bir yazılımdır. Uzman sistem geliştirilirken, uzmanların belli bir konudaki bilgi ve deneyimlerini bilgisayara aktarılması amaçlanmaktadır.

Bulanık mantık, bulanık küme teorisine dayanan bir matematiksel disiplindir. Bulanık mantık insan mantığında olduğu gibi, Uzun-Kısa, Sıcak-Soğuk, Hızlı-Yavaş, Siyah-Beyaz yerine Çok uzun-uzun-orta-kısa-çok kısa, sıcaklık-Az Soğuk-Soğuk-Çok Soğuk vb. gibi ara değerlere göre çalışmaktadır.

Genetik algoritmalar yapay zekanın gittikçe genişleyen bir kolu olan evrimsel hesaplama tekniğinin bir parçasını oluşturmaktadır. Genetik algoritma Darwin'in evrim kuramı doğada en iyinin yaşaması kuralından esinlenerek oluşturulan, bir veri öbeğinden özel bir veriyi bulmak için kullanılan bir arama yöntemidir.

Genetik algoritma geleneksel yöntemlerle çözümü zor veya imkansız olan problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Herhangi bir problemin genetik algoritma ile çözümü, problemi sanal olarak evrimden geçirerek yapılmaktadır.

Genel olarak yapay sinir ağları, insan beyninin sinir ağlarını taklit eden bilgisayar programlarıdır. Yapay sinir ağları bir anlamda paralel bilgi işleme sistemi olarak düşünülebilir. Yapay sinir ağlarına bu bilgiler ilgili olaya ait örnekler üzerinde eğitilerek verilir. Böylece, örnekler sayesinde açığa çıkarılmış özellikler üzerinde çeşitli genelleştirmeler yapılarak daha sonra ortaya çıkacak yada o ana kadar hiç rastlanmamış olaylara da çözümler üretilmektedir.

Bu çalışmada bulanık mantıkla bir öğrencinin öğrenme stiline nasıl bulunacağı örneği üzerinde durulmuştur.

## Öğrenme Stilinin Bulanık Mantık ile Belirlenmesine Yönelik Örnek Bir Çalışma

**Veri toplama aracının tespiti:** Önceki bölümlerde değinilen öğrenme stillerinden hangisi üzerinde çalışılacaksa o stillere ait bir envanter veya anket mucit tarafından ortaya çıkarılmıştır. Hatta bunların geçerlilik ve güvenilirlik analizi yapılmıştır. Bu çalışmada örnek oluşturması amacıyla ek-1 deki ölçek kullanılmıştır.

Değerlendirme için 2,3,7,10,24,16,19,22 sorulardan alınan puanların toplamı GÖRSEL puanını, 1,5,8,11,13,18,21,24 sorulardan alınan puanların toplamı İŞİTSEL puanını ve 4,6,9,12,15,17,20,23 sorulardan alınan puanların toplamı DOKUNSAL puanını oluşturmaktadır. Klasik hesaplamayla hangi puan fazlaysa kişinin öğrenme stili o kabul edilir.

### Bulanık Mantık Tekniklerinin Tespiti

**SİSTEM:** Öğrenme stilini belirleyen bulanık sistem

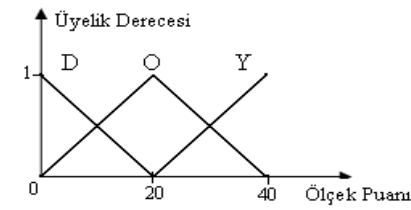
1. Bulanık sistemin giriş değişkenleri:
  - a. Öğrenme stili testi görsel puanı (G)
  - b. Öğrenme stili testi işitsel puanı (İ)
  - c. Öğrenme stili testi dokunsal puanı (D)
2. Bulanık sistemin çıkış değişkeni:
  - a. Kişinin Öğrenme stili (ÖS)
3. Kural Tabanı:

İ*D \ G	Düşük	Orta	Yüksek
DÜŞÜK*DÜŞÜK	Fİ	Fİ	G
DÜŞÜK*ORTA	Fİ	D	G
DÜŞÜK*YÜKSEK	D	G	G
ORTA*DÜŞÜK	İ	G	G
ORTA*ORTA	D	Zİ	D
ORTA*YÜKSEK	D	İ	D
YÜKSEK*DÜŞÜK	İ	İ	G
YÜKSEK*ORTA	İ	İ	Zİ
YÜKSEK*YÜKSEK	D	Zİ	Zİ

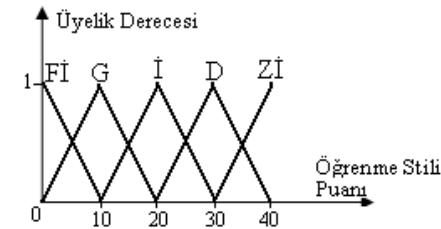
Örneğin Kural-7 (İkinci satır üçüncü sütun):

IF İ is DÜŞÜK AND D is ORTA AND G is YÜKSEK ÖS is G

### i) Üyelik Fonksiyonları



Görsel, İşitsel ve Dokunsal Puanları İçin Tanımlanan Üyelik Fonksiyonları



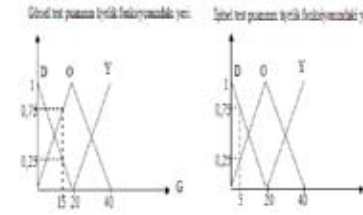
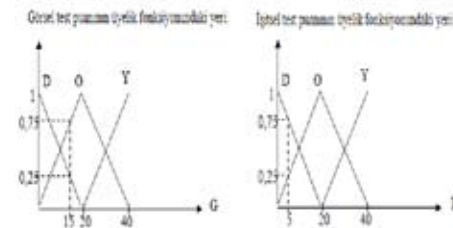
Öğrenme Stili İçin Tanımlanan Üyelik fonksiyonları

**ii) AND: min operatörü İMA: Min operatörü TOPARLAMA: Max operatörü.**

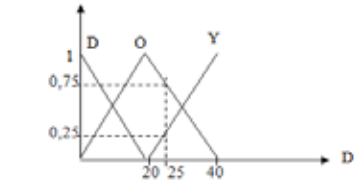
**iii) Durultucu:** Ağırlık Merkezi Yöntemi.

**Örnek:** Test sonucunda puanları G= 15, İ=5, D=25 çıkan bir kişinin öğrenim stiline hesaplanması.

**Bulandırıcı İşlemleri:**



Dokunsal test puanının üyelik fonksiyonundaki yeri:



### Çıkarım Mekanizması

Kuralların kesinlik derecelerinin hesaplanması için kural tabanında hangi kuralların işleyeceği bulunur. Görsel ve işitsel puanları için düşük ve orta kuralları, dokunsal için ise orta ve yüksek kuralları geçerli olacağından kural tablosundaki diğer kurallar dikkate alınmaz ve bu hücreler işaretlenir.

İ*D \ G	Düşük	Orta	Yüksek
DÜŞÜK*DÜŞÜK	Fİ	Fİ	G
DÜŞÜK*ORTA	Fİ	D	G
DÜŞÜK*YÜKSEK	D	G	G
ORTA*DÜŞÜK	İ	G	G
ORTA*ORTA	D	Zİ	D
ORTA*YÜKSEK	D	İ	D
YÜKSEK*DÜŞÜK	İ	İ	G
YÜKSEK*ORTA	İ	İ	Zİ
YÜKSEK*YÜKSEK	D	Zİ	Zİ

1. Kural: IF G is DÜŞÜK AND İ is DÜŞÜK AND D is ORTA THEN OS is Fİ
2. Kural: IF G is ORTA AND İ is DÜŞÜK AND D is ORTA THEN OS is D
3. Kural: IF G is DÜŞÜK AND İ is DÜŞÜK AND D is YÜKSEK THEN OS is D

4. Kural: IF G is ORTA AND İ is DÜŞÜK AND D is YÜKSEK THEN OS is G

5. Kural: IF G is DÜŞÜK AND İ is ORTA AND D is ORTA THEN OS is D

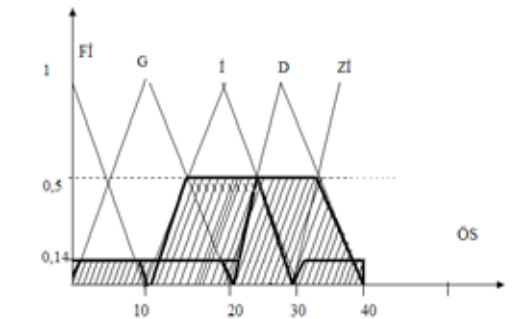
6. Kural: IF G is ORTA AND İ is ORTA AND D is ORTA THEN OS is Zİ

7. Kural: IF G is DÜŞÜK AND İ is ORTA AND D is YÜKSEK THEN OS is D

8. Kural: IF G is ORTA AND İ is ORTA AND D is YÜKSEK THEN OS is İ

Kuralların kesinlik derecelerinin hesaplanması:

1. Kural.  $\mu_{21} = 0,25 \times 0,75 \times 0,75 = 0,14$
2. Kural.  $\mu_{21} = 0,75 \times 0,75 \times 0,75 = 0,42$
3. Kural.  $\mu_{21} = 0,25 \times 0,75 \times 0,25 = 0,05$
4. Kural.  $\mu_{21} = 0,75 \times 0,75 \times 0,25 = 0,14$
5. Kural.  $\mu_{21} = 0,25 \times 0,25 \times 0,75 = 0,05$
6. Kural.  $\mu_{21} = 0,75 \times 0,25 \times 0,75 = 0,14$
7. Kural.  $\mu_{21} = 0,25 \times 0,25 \times 0,25 = 0,02$
8. Kural.  $\mu_{21} = 0,75 \times 0,25 \times 0,25 = 0,05$



### Durultma İşlemi

Seçilen yönteme göre sonuç durultulur. Ortaya çıkan şeklin ağırlık merkezi bulunur. Matlab paket programına göre bu şeklin ağırlık merkezi 0,235-24,2 noktası bulunmuştur. Dolayısıyla öğrenme stili İşitsel ve Dokunsal kümelerinin birer elemanı olarak karşımıza çıkmaktadır.

## Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin en iyi nasıl öğrenebileceklerini bilmesi ile derse katılma şekliyle bireysel çalışma tekniklerine kadar her türlü eğitim – öğretim etkinliğinden ne derece faydalanabileceğini bilir ve bütün etkinliklerini bu doğrultuda düzenlemeye çalışır. Öğretmenlerin öğrencilerinin bireysel özelliklerini bilmesi ise öğrenme yaşantılarının düzenlenmesinde bu özelliklerin göz önüne alınmasına ve öğretimin verimli geçmesine neden olacaktır. Bu da kişinin gerek okul başarısını gerekse yaşam sürecindeki başarısını olumlu yönde etkileyen bir faktördür [8].

Ancak öğrencinin bireysel özelliklerinin eğitimi personel tarafından belirlenmesi çalışmaları zaman ve finansman ayrılması gereken bir durumdur. Bunun yerine bu özelliklerin belirlenmesinde personelin yerini bilgisayar sistemlerinin alması ile zaman problemi tamamen aşılmış olacak ve ilk yatırım masrafının dışında herhangi bir maddi külfet oluşturmayacaktır.

Bireysel özellikleri belirleyecek personelin değişik zamanlarda ve içinde buldukları farklı durumlarda farklı yorumlar yapabileceği veya bazı durumlarda objektif değerlendirmeden uzaklaşabilecekleri düşünülürse, bilgisayar sistemlerinin önemi bir kez daha ön plana çıkacaktır çünkü bilgisayarların böyle bir pozisyon içerisine girmesi mümkün değildir.

Bu durumda ise karşımıza bilgisayarların insanlar gibi düşünememesi ve yorum yapamaması gibi problemler karşımıza çıkmaktadır. Bu problem ise günümüz teknolojilerinden yapay zeka ile aşılabilecektir.

Örneğin Bulanık Mantık sayesinde öğrencinin hangi öğrenme stiline olduğunu kesin ifadelerle ve tek öğrenme stili ile öğreniyormuş gibi bir sonuca varmaktansa kişinin bir çok öğrenme stiline, belirli oranlarda sahip olabileceği düşünülmelidir. Mevcut testler ve onların değerlendirme sistemleriyle kişiler sadece bir öğ-

renme stiline sahipmiş gibi sonuçlar çıkmaktadır: Bir yapay zeka türü olan bulanık mantık algoritmaları ile öğrenme stilleri kesin çizgiler arasına sıkışmaktan çıkıp daha esnek sınırlar içerisinde ortaya çıkacaktır.

Bulanık mantık algoritmasından geçerek bulunan öğrenme stili türü öğrenme yaşantısının düzenlenmesinde 3 ile 5 arasında bir kritere bağımlı bir şekilde yönlendirme yerine seçilecek üyelik fonksiyonlarının türüne göre onlarca hatta yüzlerce kriterin göz önüne alınacağı bir çalışma yapılabilecektir. Örneğin, öğrenme stilleri göz önüne alınarak hazırlanan web tabanlı bir çevirim içi öğretim materyali görsel, işitsel ve dokunsal öğrencilere göre üç farklı şekilde hazırlanacaktır. Bulanık mantık algoritmasından geçerek elde edilen sonuca göre ise seçilen üyelik fonksiyonlarına göre 40-50 farklı şekilde hazırlanabilecektir. Bu durumun ortaya çıkardığı teknoloji gereksinimine ise günümüz şartlarında ulaşmak hiç de zor değildir.

## Kaynaklar

- [1] Bloom, B.S., “İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme (Çeviren: Özçelik, D.A.)”, Milli Eğitim Basımevi. Ankara, 1979.
- [2] Kazu İ., Kazu H., Özdemir O., (2005). The Effects of Mastery Learning Model on the Success of the Students Who Attended “Usage of Basic Information Technologies” Course. Journal of Educational Technology & Society. 8 (4): 233-243.
- [3] Sever, S., “Türkçe Öğretimi ve Tam Öğrenme”, Anı Yayıncılık. Ankara, 1997.
- [4] Selçuk, Z., “Çoklu Zekâ Uygulamaları”, Nobel Dağıtım. Ankara, 1999.
- [5] Talu N., (1999). Çoklu Zeka Kuramı ve Eğitime Yansımaları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. (15):164 – 172.

[6] Gardner, H and Hatch, T. (1990). Multiple Intelligences Go To School: Educational Implications of the Theory of Multiple Intelligences. CTE Technical Report Issue No.4 <http://www.edc.org/CCT/ccthome/reports/tr4.html> (Erişim Tarihi: 10 ocak 2009).

[7] Ekici, G, (2002), Öğrenme Stiline Dayalı Biyoloji Öğretiminin Analizi, Eğitim ve Bilim Dergisi, 27(126):43-52.

[8] Ergür ,D. O. (2000). Hacettepe Üniversitesi Dört Yıllık Lisans Programlarındaki Öğrenci ve Öğretim Üyelerinin Öğrenme Stilleri-nin Karşılaştırılması. Eğitim ve Bilim Dergisi, 25(118): 57-66.

[9] Akman, N. H. Muğan, C.Ş. (2004). “Muhasebe Eğitiminde Öğretim Ve Öğrenim Yöntemleri İle Ders Başarısı Arasındaki İlişki: Pilot Çalışma,” XXIII. Türkiye Muhasebe Eğitimi Sempozyumu, Mayıs 2004, Antalya,

[10] <http://www.isletme.istanbul.edu.tr/tmes/bildiri1.doc> (Erişim Tarihi: 25.05.2005)

[10] Cuthbert, P. F. (2005). Öğrencilerin Öğrenme Süreci: Öğrenme Stilleri veya Öğrenme Yaklaşımları, The Student Learning Process: Learning Styles or Learning Approaches?, Teaching in Higher Education 10(2): 235-249.

[11] Smith, J. (2002). Learning Styles: Fashion Fad or Lever for Change? The Application of Learning Style Theory to Inclusive Curriculum Delivery, Innovations in Education and Teaching International, 39(1):63-70 <http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a713768864~db=all> (Erişim Tarihi:25.05.2005 )

[12] Kolb, D.A. (1984). Experiential Learning. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 81-250.

[13] Kolb, D.A. (1999). The Kolb Learning Style Inventory. Hay Resources Direct, 6-25.

[14] Mc Carthy, B. (1982). Improving Staff Development Through CBAM and 4MAT. Educational Leadership, 40(1): 20-25.

[15] Higgison, C. (2001). Çevirimiçi Öğretim e-kitabı, Online Tutoring e-book, <http://otis.scotcit.ac.uk/onlinebook/> pp. 2-02--2-10. (Erişim Tarihi: 25.05.2005)

[16] Elmas, Ç., “Bulanık Mantık Denetleyiciler”, Seçkin Yayıncılık. Ankara, 2003.

## EK - 1

Sorulara Sık-Bazen ve Nadiren Cevapları verilecektir.
Ders boyunca bilgi, açıklamalar ve tartışmalar olduğu taktirde konuyla ilgili daha çok şey hatırlarım.
Bilgilerin tahtaya yazılmasını tercih ederim, görsellik beraber okumanın da önemli olduğuna inanıyorum.
Önemli şeyleri not ederim ve onları gözden geçiririm.
Poster, model veya gerçek uygulamaları ve sınıftaki bazı aktiviteleri kullanmayı tercih ederim
Açıklamalar için diyagramların, grafiklerin veya görsel talimatların gerekliliğine inanırım.
Ellerimle çalışmaktan ve bir şeyler yapmaktan hoşlanırım.
Grafik ve şema yapmakta yetenekliyimdir.
Verilen sesleri eşleştirebilir veya seslendirebilirim.
Birkaç kere yazdığım şeyleri hatırlarım.
Haritadan anlarım.
Derste veya teypten dinleyerek akademik konuları daha iyi kavrarım.
Cebimdeki bozukluklarla veya anahtarlarla oynarım.
Öğrenmek için yazmaktansa yüksek sele tekrarlamayı tercih ederim.
Bir makaleyi radyodan dinlemektense okuyarak daha iyi anlarım.
Ders çalışırken sakız çiğnerim, sigara içerim veya atıştırırım.
Kafamda resimler çizmenin hatırlamanın en iyi yolu olduğunu düşünüyorum.
İmla kurallarını “dokunsal imla” ile öğrenirim.
Bir kitaptan okumak yerine iyi bir dersi dinlemeyi tercih ederim.
Yapboz ve labirent oyunlarında iyiyimdir.
Öğrenme sürecinde nesnelere sıkı tutarım.
Bir haberi gazeteden okumaktansa radyodan dinlemeyi tercih ederim.
Bir konudaki bilgileri ilgili yayınları okuyarak elde ederim.
Dokunduğumda, kucaklaştığımda veya el sıkıştığımda kendimi rahat hissediyorum.
Sözlü yönergeleri takip etmek yazılı olanlardan daha kolaydır.

SIK = 5 puan, BAZEN = 3 puan, NADİREN = 1 puan

## Türkiye'nin İnternetle Savaşı: Harakiri, Donkişot ve Devekuşu

### Mustafa Akgül

İnternet Teknolojileri Derneği / Bilkent Üniversitesi

Ülkemiz adı konmadan İnternete karşı savaş açmış durumda. Ulaştırma Bakanımızın gururla söylediği, “biz dünyaya örnek olacağız”, söylemiyle “kirli bilgiden” temizlenmiş İnternet için çıkan 5651 nolu yasa ve Telekomünikasyon Kurumu (TK, yeni adıyla BTK) ve mahkemelerimizin uygulamaları ile, dünya İnternetine kendi kurallarımızı empoze etme çabamızdayız. Dünyadaki tüm web hosting firmalarından Türkiye’den “Faaliyet Belgesi” almasını istemekteyiz. Mahkemelerimiz, verdiği tedbir niteliğindeki yasaklama kararının tüm dünyada geçerli olmasını isteyerek, uluslararası hukuku tesis etmeye çalışmaktadır. Tüm dünyanın çözemediği, uluslararası işbirliği mekanizmalarının henüz kurulmadığı, bir ortamda İnterneti zapturapt altına almak çabası bana Donkişotu hatırlatıyor. Yasakladığımızı düşündüğümüz içerik yerinde duruyor, meraklısı kolayca yasağı delebiliyor. Herkesin kolayca görebileceği, Türkiye dışına zaten açık olanı yasakladık diye düşünmek, devekuşu gibi kafamızı kuma gömmektir. Yasaklar, ülkemizin modern, muasır medeniyeti yakalamaya çalışan, AB’ye girme yolunda, bireyi temel alan, demokratik ülke imajına en büyük zararı veriyor. Bu yabancı sermaye ve turist çekmeye, ülke tanıtımına çok ciddi zarar veriyor. Türkiye’yi AB ülkeleri kategorisinden Çin, İran kategorisine taşıyor. Youtube, blogger gibi webleri yasakladığımızda, kimseye Türkiye’nin insan haklarına ve ifade özgürlüğüne saygılı olduğunu ikna edemeyiz. Bu İnternette korkan, onun insanlığı, bilginin ve bireyin öne çıktığı Bilgi Toplumunun habercisi ve taşıyıcısı olduğunu algılayamayan bir toplum görüntüsü veriyor. Bu kanımca, ülkenin harakiri yapmasıdır. Matbaayı, hattatlar işlerinden olmasın diye geciktirenler de, Osmanlıyı çağın dışına ittiklerinin farkında değillerdi.

### Türkiye İnterneti Nasıl algılıyor ?

Ülkemizin 16 yıllık İnternet deneyimi çok sancılı geçmiştir. İnternetin devrimsel bir gelişme olduğu, gençlerin, akademisyenlerin bir “oyuncağı” olmadığı, ekonominin önemli bir aracı olduğu, ülkeyi Bilgi Toplumuna götüren devrimsel bir gelişmeyi temsil ettiği algılanmış, bunun sonucunda ne gerekli siyasal sahip lenme olabilmemiş, ne kapsamlı bir örgütlenme; katılımcı, saydam, yönetim ilkeleri üzerine kurulu bir yapılanma yapılabilmemiştir. Güncele bağlı olarak bir noktaya odaklanılmış, bütünsel bir bakış açısı eksikliğiyle hareket edilmiştir. 16 yıllık süreçte, ne kapsamlı bir strateji ve eylem planı yapılabilmemiş, ne de gelişmeleri gözden geçiren bütün paydaşları ve uzmanları kapsayan yapılar oluşturabilmiştir. Bunun sonucunda inişli çıkışlı, mehter yürüşünü çağrıştıran bir şekilde Türkiye İnterneti, deyim yerindeyse, kafası gözü yarıla yarıla gelişmeye devam etmektedir.

### İnternet ve Hukuksal Düzenlemenin Zorluğu

İnternet kimsenin planlamadığı bir şekilde gelişmekte, yerleşmiş kurumları zorlamakta ve çözümü zor sorunlar üretmektedir. Matbaanın yaygın kullanımı veya sanayi devrimi daha az sancılı olmamıştır. İnternet fikri haklar, bireysel haklar, vergi, gümrük, kimlik tespiti, işlem kaydı gibi pek çok konuda çözümü kolay olmayan sorunlar ortaya çıkarmıştır. İnternet Teknolojileri çok hızlı değişiyor. Bu değişimi öngörmek pek mümkün değil. Ortaya çıkan çeşitli sorunlara kesin çözüm bulmak mümkün olmuyor. Gelişen teknoloji bulunan çözümü kolayca geçersiz bırakabiliyor. Bu sorunlar, İnternet ortamında sınırların kalkması, çok ülkeyi içeren işlemlerin yaşanması, teknik çeşitlikler nedeniyle ortaya çıkmaktadır. İnternetin



devrimsel gelişme olduğunu farkedene ülkeler hukuksal düzenlemede acele etmemeye çalışmıştır. Dünya üzerinde genel eğilim, gelişmenin önünü tıkamamak için minimal düzenleme, ve bunun teknoloji ve platform bağımsız olmasına, temel hak ve özgürlükleri korumaya özen göstermek şeklindedir. İnternet teknolojilerin sürekli değişmesi ve gelişmesi, bir kaç yılda bir çok yeni gelişmelerin olması zaten hukukun diğer alanları gibi oturmuş düzenlemelerin yapılmasını zorlaştırıyor. Değişen teknolojilerde illede bir düzenleme yapmak her zaman en iyi çözüm değildir. Bazen az düzenleme en iyi düzenleme demektir. Bir başka deyişle, çözümü yasal düzenlemeler yerine, sektör ve sivil toplum kuruluşlarının desteği ile yurttaşların etik ilke ve davranışlarında aramak anlamlı olabilir.

İnternetin çok uluslu yapısı, uluslararası iş birliği mekanizmalarının kurulamamış oluşu ve teknolojinin sürekli gelişiyor oluşu, kısa vadede çözümünü imkansız yapıyor. Yurttaşların kimseden izin almadan, fazla bir uzmanlık gerektirmeden, hızlı ve makul fiyatlarla internete bağlanabilmesi, bir web işletilmesi, internet üzerinden iş yapabilmesi, kendi iletişim ağını kurup çalıştırabilmesi olumlu boyutlarının yanında, kaçınılmaz olarak pek çok ülkede sorun yaratmaktadır.

Dünyanın 192 ülkesinden birinde, küçük bir ada ülkesinden, bazen de bir gemiden yayın yapmanın mümkün oluşu, sıradan yurttaşlara, muhalif gruplara, azınlıklara, aykırı seslere, marjinal gruplara, kriminallere yaşama fırsatı sunmaktadır. İnternette yaşamın her boyutunun yansımaları olduğu gibi, yaşamdaki tüm olumsuzlukların da internette yansımaları vardır. Bir anlamda İnternet bir kütüphane, bir okul, bir iş merkezi vs olduğu gibi aynı zamanda İnternet sokaktır. Sokakta bulduğunuz tüm unsurlar, İnternette de vardır.

Bu sokak tüm dünyadır; bunun kuralları, polisi, mahkemesi henüz oturmamıştır. Bunun bir

nedeni teknolojinin sürekli gelişiyor olması, bir nedeni ise uluslar arası görüş farklılıkları, ortak bir zeminde anlaşmanın zorluğu ve böyle bir mekanizmanın olmayışıdır.

### 5651 Ne Getiriyor ?

Çocuk Pornosu tartışmalarının gölgesinde Bilişim Sivil Toplum Kuruluşlarının çılgınlıklarına kulak tıkayarak çıkarılan 5651 nolu yasa bir “Truva Atı” gibi tehlikeleri barındırıyor. 5651 aceleyle getirilmiş, internetten korkan bir felsefeyle yazılmış, ileride kullanılabilinecek maddelerle dolu bir yasadır. Bir tepki ve yasaklama yasasıdır. Özgürlükler ve güvenlik dengesinin, özgürlük aleyhine bozulduğu, “internette benim istemediğim kuş, ne pahasına olursa olsun uçmasın” bakış açısıyla, evrensel hukuk ve Anayasanın temel ilkelerin feda edildiği bir düzenlemedir. Ana amacı, vatandaşlarımızı internetin zararlarından korumak, “kirli” bilgiyi temizleyip sunmaktır. Ülke gündeminde suni olarak yaratılan “Çocuk Pornosu”nun hakim olduğu bir dönemde, durumdan vazife çıkaran Ulaştırma Bakanlığının, Adalet Bakanlığını ve bir komisyonca hazırlanan “Bilişim Ağ Hizmetleri ve Bilişim Suçları” taslağını kenara koyarak, hazırlanmış bir metindir. Yasa, Adalet Bakanlığı Komisyonu taslağından alınan, bazı tanımların ötesinde, katalog suçları tanımlıyor, ve onlarla ilintili webleri yasaklamayı düzenliyor. Bu amaçla, TK içinde İletişim Başkanlığına (TİB), hukukçu ve iletişimci ağırlıklı 93 kişilik kadro veriliyor, ve İnterneti temizleme görevi veriliyor. Yurt dışındaki webleri, TİB, resen, sorgusuz sualsiz, savunmasız, haber vermesiz kapatma yetkisine sahip. Bu yetki yurt içinde ise mahkemelere ait.

Yasaya son anda 2 önemli ekleme yapıldı: Atatürk'e yönelik suçları da yasa kapsamına alındı, ve düzeltme hakkı ile uyar-kaldır getirildi. Birincisi, yasakları içinden çıkılmaz hale getirdi; ikincisi ise ancak yeni yeni uygulamaya çalışılıyor.

5651'e bağlantı yönetmelikler, yine fazla bir STK etkileşimi olmadan çıkartıldı. Yönetmelik, yer sağlayıcılara Faaliyet Belgesi alması zorunluluğu getirdi. Ayrıca İçerik sağlayıcılara, weblerinde yer sağlayıcı bilgilerini ilan etmelerini istiyor. Kendi sunucusunu kendi ağında çalıştıran her kamu kurumu ve üniversiteye de Faaliyet Belgesi alma zorunluluğu getirildi. Asıl önemlisi, Türkiye tüm dünyadaki yer sağlayıcılardan da Faaliyet Belgesi istiyor. Bu youtube'un kapanması gerekçesi olarak Ulaştırma Bakanı ve TK Başkanı tarafından defalarca dile getirildi; ama yasaklamakla bir ilgisi yoktu. Yapılmak istenilen, Türkiye'nin tek başına dünya İnternetine kurallar koymasındır. Türkiye bu fikrini hiç bir uluslararası forumda savunmadan, uygulamaya çalışıyor.

TK'nın çıkardığı yönetmelik 2 tür erişimi engelleme tanımlıyor: 1. DNS temelli, 2. IP temelli. DNS temelli'de yasaklanmak istenilen alan adı için İnternet Servis Sağlayıcıların (bu TTNET demek) DNS sunucularında o alan adı için bir DNS kaydı giriliyor ve bu web adresi olarak “Bu Siteye Erişim Mahkeme Kararıyla Yasaklanmıştır” diyen bir webe yönlendiriliyor. TTNET teknik ekibi, tüm erişimi engellemeleri, kolaylık olsun diye tek sayfaya yönlendirmekte ısrar ettiler. Yetki ve sorumluluğun belli olmadığı bir ortamda yurttaşlar, bu uygulamayı umutsuzca eleştirmekle yetindiler. 5651 çıktıktan sonra, mahkemelerimiz 5651 dışında medeni kanunun kişilik haklarına ve FSEK'e dayanarak verilen kararlarda bu yöntem uygulandı. Doğrudan 5651'e ilişkin mahkemelerin verdiği kararları TİB uyguladı, ve bunlarda yasaklama kararını veren mahkeme ve karar numarasını bilgisi veriliyordu. İkinci yasaklama türü ise yasaklanmak istenilen webin IP numarasına yasaklama getirmek, bu ise O IP'ye giden talep paketlerini çöpe atmak şeklinde oluyordu. Pek çok halde de mahkemelerimiz sağlam olsun diye iki tür yasaklamayı birden uyguluyordu.

Dünyada uygulanan, ve uygulanabilecek 3. erişimi engelleme yöntemi var. Bu sakıncalı bulunan sayfanın, sadece o sayfaya erişimi engellemektir. Biraz daha zahmetli ve pahalı olan bu yönetme pek çok yer kullanıyor. Bu yöntemde ilgili IP'ye giden paketler bir başka ağa yönlendirilip, orada paketin içine bakarak istenilen nesneyi bir tablo ile karşılaştırıp, o tablodakilerleri çöpe atıp, geri kalanını normal yoluna devam etmesidir. TK bunu hiç gündeme almamıştır. TK'nın bunu yapacak mali olanakları ve gerekli sistemi kurduracak teknik becerisi vardır. Ülkemizin böyle bir sistemi kurup çalıştıracak birikimi tabii ki vardır. Açık kaynak dünyasında bu amaçla pek çok yazılım vardır. Ülkemizin bu amaca yönelik sistemleri oluşturmak ve yazılımları uyarlamak işlemlerini kolayca yapabilecek konumdadır.

Yasa, uyar-kaldır'ı içerse de (9. madde), uygulamalarla, yasaklamak bir norm haline geldi. Tek bir nesne için tedbir olarak getirilen yasaklamalar, Anayasamız amir hükümleri, AIHM kararları, yargıtay ichtihatları, evrensel hukuk ilkeleri, hatta 5651/9'a aykırı olarak olabilecek en büyük web alanını yasaklamak yoluna gidiliyor. Örneğin yargıtay kararı: “Tedbir önemli bir zararın meydana gelmesini önleyecek şekilde verilmelidir. Bir tarafın şahsi ihtiyacını karşılayıp pek çok insana zarar vermesi ihtimali bulunan bir konuda ihtiyati tedbir kararı verilmesi mümkün değildir.” diyor. wordpress.com'da kolayca, mevcut teknoloji ile, yeni bir yatırım yapmadan, sadece şikayete sebep olan altalanı yasaklamak mümkünken, 3,5 milyon kişinin webi yasaklandı. Benzeri 60 günlükte FSEK'a aykırı bağlantı bilgisi var diye milyonlarca günlük içeren blogger.com yasaklandı; sadece 60 altalan yasaklanabilirdi. Yasaklar, yukarıda örneğinde görüldüğü gibi korkunç bir haksızlığa sebep oluyor. Bu, bir kitap yüzünden koca bir kütüphaneyi yasaklamak, bir evde suç işlendi diye tüm mahalleyi cezalandırmak, bir iş yerinde problem var diye, iş hanları kompleksini yasaklamaya benziyor. İnternet dışındaki dünyada kimsenin aklının ucundan geçirmedir.

ğini internette Türkiye olarak rahatça uyguluyoruz. Kimse, hiç hırsızlık olmasın diye astarı yüzünden pahalı, hayatı çekilmez hale getirecek tedbirler almayı düşünmüyor ama iş internete gelince, bizim istemediğimiz kuç ucmasını diye her türlü kısıtlamayı düşünebiliyoruz. Bu interneti anlayamamanın, onun yaşamın her boyutuyla iç içe geçtiğini görememenin, interneti bir gazete/dergi gibi görmenin bir sonucudur.

### Youtube Niye Hala Kapalı ?

Youtube 5 Mayıs 2008 tarihinde Ankara 1. Sulh Ceza Mahkemesince 10 adet video nedeniyle kapandı. TK'nın bu 10 videoyu erişimi engelleme olanağı sunmaması Mahkemenin DNS ve IP temelinde yasaklama kararı vermesine neden oldu. Youtube bu 10 video'dan dokunuzu tamamen kaldırdı. Ama 1 video için, bu videonun ABD yasalarına suç olmadığını, kaldırmasının kendi ülkesi yasalarına göre suç olacağını belirtti. Ama, bu videoya Türkiye'den erişimi engellediğini söyledi. Yasak kararını bir veren mahkeme bunu yeterli görmedi, ve eski kararında ısrar etti. Ulaştırma Bakanı ve TK Başkanının youtube.com.tr açılacak ve bu sorun çözülecek dediği bu çözümdü: yani bu videoların Türkiye'den izlenememesi idi. Youtube yetkilileri, en başından beri, her ülkenin hassasiyetlerine saygılı olduklarını belirtmiştir. Türk Mahkemelerin, Türk vatandaşları için getirdiği sınırlamayı, İnternetin Türkiye'den görünen yüzünde yapmaları uluslararası bir şirket için kolay, mümkün ve makul bir taleptir. Ama, Türkiye, bilerek ya da bilmeyerek, uluslararası hukuku tek başına tesis etmeye çalışıyor. Bu Türkiye'nin Amerikan Kongre Kütüphanesine sınırlama getirmesi, Kaliforniya'da Atatürk hakkında bir kitabı yasaklaması, Afrika'da bir gazeteye toplatma kararı vermesi, Brezilya'da bir dergiye yasak koymasına eş değerdir. Mahkemelerimizin verdiği karar bir tedbir kararıdır; bir savunma alınmamış, bir yargılama yapılmamıştır. Türk Hukukuna göre kesinleşen bir karar yoktur, ve uluslararası hukuk teamüllerine göre tebliğ edilmiş değildir.

Türkiye'nin tüm yurttaşlar için "temiz internet" hedeflemesi, uluslararası hukuku kendi başına tesis etmesi bana "Donkişot"u çağırıyor. Ülkemiz İnternetin uluslararası bir olgu olduğunu, hiçbir ülkenin tek başına onu kontrol etme şansı olmadığı, var olan sorunların tüm insanlığın sorunları olduğunu algılayamamış durumda. Sanki interneti kavrayamamış, ondan korkan, çekinen bir refleksle hareket ediyoruz. Gelişmiş ülkelerde bu sorunlar başka türlü çözülmeye çalışılıyor. Çocuk Pornosu konusunda tüm dünya işbirliği halinde ama, youtube, dailymotion, wordpress, blogger, geocities, gibi yerleri kapatmaya kalkan hiç bir gelişmiş demokrasi yok. Demokratik ülkelerde, devlet çocukları korumayı ciddiye alır, ama tür vatandaşları "kirli bilgi"den korumaya kalkmaz. Buna karar vermek ve uygulamak yurttaşlara bırakılır. Yurttaşları bilgilendirir, bilinç artıcı çabalara girer, araçların gelişmesi ve dağıtımına yardım eder; ama vatandaşın yerine karar vermeye kalkmaz.

### Yasaklar Ne Kadar Etkili ?

İnternet teknolojilerin sürekli geliştiğini ve ortamın kaygan olduğunu yukarıda belirtmiştik. Bunun sonucunda bir yasaklama kararı kolayca delinebilir konumda. Teknik olarak pek çok farklı yöntem var. Ve bunları önlemek pek mümkün değil. İnternet yasakları konusunda, ülkenin Başbakanı yasağı deldiğini basına açıklayabiliyor, ilgili bir bakan 5 yaşındaki çocukların bu yasağı delmeyi bildiğini söylüyor olması düşündürücü. Ülkenin televizyon ve basınında yaşamın nasıl delineceği defalarca anlatılıyor ise biraz daha düşünmek gerekir. Yasağın, kamu vicdanında kabul edilmesi gerekir. Bazı yasakların, başarı şansı ne olursa olsun devam etmesi gerekir: uyuşturucu, beyazkadin ticareti gibi. İnternet yasağını gibi, ifade özgürlüğü boyutu olan konularda çok daha dikkatli olmak gerekir. Yasakladığımızı ilan ettiğimiz nesnelere yerinde duruyor, biraz meraklı biri kolayca yasaklı nesneye erişebiliyorsa, kendimizi "Devekuşu" konumuna koymayalım.

### Yasaklar Kime Zarar Veriyor ?

Wordpress, alibaba, youtube, blogger gibi yasaklar, en hafifinden "Pire İçin Yorgan Yakmak"tır. Rahatsız olunan bir paragraf için koca bir kütüphaneyi yasaklamak, bir dükkan-daki bir sorun yüzünden, koca bir işhanları kümesini yasaklamak, bir evdeki sorun yüzünden bir mahalleyi bazen de bir şehri yasaklamak, çok büyük bir adaletsizliğin ötesinde bize, Türk halkına, Türk internet kullanıcılarına; kendini geliştirmek isteyen, iş yapmak isteyen, tanıtım yapmak isteyen yasaklanmak istenilen nesne ile ilişkisiz yurttaşlarımızı cezalandırmaktır. Youtube'a konan yasaklama, etkili olduğu ölçüde, youtube'ın reklam gelirlerine etki yapar, ama daha çok Türk iş adamı ve Türk tüketicisini iletişimini keserek, kendini geliştirmesine engel olarak zarar verecektir.

Kanımcı, ülkemiz farkında olmadan kendine zarar veriyor, tabir caizse "harakiri" yapıyor.

### Yasaklar Ne Kadar Hukuki ?

Yasakları bazılarımız kanuna uygun bulabilir ama kesinlikle hukuka aykırıdır. Uygulamaların hemen hepsi yargısız infaz şeklinde gerçekleşiyor. TK'ın resen verdikleri kesinlikle öyle. Bu temel hak ve özgürlüklerde kısıtlamanın mahkemelerce yapılması ilkesine, ve kuvvetler ayrılığı ilkesine aykırı. Verilen kararların hemen hepsi, bir savunma süreci yaşanmadan, tedbir olarak verilen kararlar bir kesinleşmiş karar olarak uygulanıyor; ve bu yapılırken, binlerce veya milyonlarca kişi cezalandırılıyor. Cezalandırılan sadece yasaklanan işyeri kompleksinde, masum komşu işyerleri değil, oradan alışveriş etmek isteyen Türk vatandaşları, onlarla iş yapmak, isteyen başka ülkelerin firmaları ve yurttaşlarıdır. Youtube, geocities, blogger, wordpress yasaklanırken sadece onların sahipleri, ve oralarda günlükleri, nesnelere olanlar değil; oraları kullanmak isteyen, kendini geliştirmek isteyen, ülkesinin tanıtımına katkıda bulunmak isteyen, iş yapmak isteyen,

eğlenmek isteyen vatandaşlarımızı da cezalandırıyoruz. Bu nasıl hukuki olabilir? Bu nasıl adalet ?

### Youtube Neyi Temsil Ediyor ?

Video paylaşım ortamı olan youtube.com kullanıcının içeriği sağladığı web sahibinin ortamı sağladığı sosyal ağların en ünlülerinden biri. Dakika'da 10 saatlik video ekleniyor. Bugün youtube Üniversitelerin, Uluslararası kuruluşların, Sivil toplum kuruluşlarının, BBC'nin, ABD TV'lerin, OECD'nin, CERN'm, NASA'nın ana dağıtım kanalı olmuş durumda. Atatürk için 27, Galatasaray için 45, Fenerbahçe için 58, Beşiktaş için 36, İstanbul için ise 114 bin video var. Video temel bir iletişim, öğrenme, eğlence v.s. aracı haline gelmekte.

### Nasıl Çözebiliriz ?

Biz Bilişim Sivil Toplum Kuruluşları defalarca bildirilerle çözüm önerdik. Kısa vadede, merkezi ve uzmanlaşmış 1-2 mahkemenin bu yasaklara bakması, onların kamu yanında, uzman, bilirkişi ve üniversitelerle diyalog içinde bağımsız kararını vermesi ile başlamak lazım. Tüm hukuk insanlarına, hakim, savcı ve avukatları, Hukuk Fakültesinde bilişim ve internet kültürünü, ilgili davaları inceleyebilecek düzeyde verebilmek gerekir. Böyle bir uzmanlık mahkemeleri bilişim kültürü almış kadrolar yetiştirene ve/veya gerekli içtihat oluşana kadar çalışmalıdır. Bilişim tüm sektörler ve bireyler için önemli olduğu için, her bilişim suçuna bakacak bir uzmanlık mahkemesinin mümkün olmadığı görüşüne katılırız. Doğal hakim itirazlarına da saygımız var. Ama, içtihatlar oluşana kadar merkezi konumda uzmanlık mahkemesini gerekli görmekteyiz.

Yasaklanmak istenilen birkaç video ve sayfanın, başka sayfaları etkilemeden erişimi engellemek mümkün. TK bunu hayata geçirecek, mali ve teknik olanaklara sahip; ama bir nedenle yatırım yapmak istemiyor ve bu öneriyi

şimdiye kadar kulağını tıkadı. Bu nesne temelli erişimi engellemenin bir an önce hayata geçirilmesi gerekir.

Bu sorunu geliştirmiş batı, Sivil Toplumla birlikte, (self-regulasyon ve co-regulasyon ile) çözmeye çalışıyor. Youtube gibi sosyal ağlarda kullanıcının değerlendirmesi önem kazanmaktadır. Orada ırkçı, şiddet içeren, kalitesiz nesnelere, uyarı üzerine ve yeterli talep oluşturduğu zaman kaldırma yapıları var. Örneğin, youtube'ta Türkiye'yi rencide edebilecek nesnelere biz yurttaşlar olarak oylayarak kaldırtabiliriz. Gönüllü bir ekip ekip, mahkemelerden daha hızlı bu sorunları çözebilir. Ankara Barosu ve Türkiye Bilişim Derneğinin desteği Adalet camiası ve sektörün katıldığı Abant Çalıştayında bu yönde bir öneri oluşturuldu. Adalet Mekanizmasına gelen bir başvuruyu bir sivil yapının webin yetkilerine iletmesi, bir mahkemenin iletmesinden daha sıcak karşılanır. Biz böyle bir yapıyı kurmaya talibiz. Adalet mekanizmasının bunu çalışması için gerekli işbirliği ve esnekliği göstermesini bekliyoruz.

Devletin çocukların zararlı içerikten korunmaya çalışması doğru bir ilke, ama bunu kullanarak tüm yurttaşlara devletin resmi "temiz internet" yaklaşımını empoze etmek demokratik bir toplumda kabul edilemez. Bu aslında demokratik devlet ile otokratik devleti ayıran bir göstergedir. Çözüm "Ailenizin Şifresi"nin ifade ettiği, son kullanıcının makinasında, onun tercihleri ışığında neyin zararlı, neyin kirli, neyin temiz içerik/bilgi olduğuna vatandaşın karar vermesidir. Uzun vadede ise, bir yandan bu yasakçı felsefeden uzaklaşmak, öte yandan siber suç sözleşmesini imzalamak, 5651'ı kaldırarak, Adalet Bakanlığı taslağından başlayarak, daha özgürlükçü geleceğe dönük düzenlemeleri katılımcı bir şekilde yapmak gerekir.

Daha temelde meseleye fikir ve ifade özgürlüğü açısından yaklaşmak, ve yasakçı reflekslerden uzaklaşmak gerekir. Fikirlerle mücadeleyi yasaklamakla yapamayız; fikir boyutunda

yapmalıyız. Birbirimize hoş götü ve empati ile yaklaşmalıyız. Şiddet ve ırkçılık içermeyen her fikrin ifade edilmesini savunmak zorundayız. Sorunlara farklı açılardan bakan insanların birbirini anlamaya çalışması gerekir. Ön yargıları aşarak birbirimizi dinlemeye çalışmalıyız. Farklı bakış açılarından, daha katılımcı yapılardan sinerji oluşturmak ve yeni sentez oluşturma şansımız var. Ana yaklaşımız özgürlük, hoş görüşe diyalog olmalıdır.

Yasaklar kendimize zarar veriyor; harakiri yapmaya çalışıyoruz. Yasakçı refleksden toplum olarak vazgeçip, diyalog, hoş götü ve yönetim içinde sorunlara çözüm aramamız gerekir. İnterneti demokrasimizi geliştirmek, toplumsal katılımı ve denetimi artırmak, toplumsal kalkınmayı sağlamak, rekabet gücümüzü artırmak için nasıl kullanırız konusuna odaklanmamız gerekir.

<http://bt-stk.org.tr/>

[http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/2002/documents/archiv\\_eUerope2002/initiative\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/2002/documents/archiv_eUerope2002/initiative_en.pdf)

[http://www.coe.int/t/dghl/standardsetting/media/Doc/CM\\_en.asp](http://www.coe.int/t/dghl/standardsetting/media/Doc/CM_en.asp)

Y. Akdeniz, K. Altıparmak, "İnternet: Girilmesi Tehlikeli ve Yasaktır: Türkiye'de İnternet İçerik Düzenlemesi ve Sansüre İlişkin Eleştirel bir Değerlendirme", 2008 İmage Yayınevi, 250 sayfa

<http://kampanya.org.tr/>

## Modernizm, Postmodernizm, Entelektüel Teknoloji ve Kütüphaneler

### Serdar Katipoğlu

İstanbul Bilgi Üniversitesi, Kütüphane ve e-kaynaklar Direktörü  
serdar@bilgi.edu.tr

### Giriş

Yazı teknolojidir veya değildir. Platon 7. mektup başlıklı kitabında yazmaya karşıdır. Çünkü onu insani bulmaz. İnsana yabancıdır. Bu sorgulama, entelektüel teknoloji ile insan arasındaki ilişkinin tarihten gelen örneğidir.

"Avrupa Rönesansı'nın en tanımlanır anı ne İstanbul'un düşüşü ne de Amerika'nın keşfi, matbaanın icadıydı. 1455'teki Gutenberg devrimi, teknolojsi ile Avrupayı kağıt dünyasına soktu. 16. yüzyılın başlarında 20 milyon kitap kullanımdaydı." [1]

Diderot ise günümüze en yakın anlamıyla ansiklopedi ile ilk database örneğini oluşturan kişiydi.

Hatta ansiklopedi bir bilgisayar mıdır? diye de sorulmaktadır.

Modernitenin ideolojisini anlamak için de ansiklopedi iyi bir örnektir. Dünyada ki tüm bilgiler toplanır sınıflanır ve kamuya sunulur.

### Modernizm

Diğer taraftan tarihin her döneminde kütüphaneler vardı.

Konumuza giren, modernitenin veya modernizmin kurumlarından biri olan kütüphaneler ise 19. yüzyılın ortalarında Avrupa ve Amerika'da kurulmaya ve yaygınlaşmaya başladı. Kağıt kaynakların yani kitap sayısının çok fazla artması, sanayileşme ve ulus devletlerin olgunlaşmasıyla, kütüphanelerinde zenginleştiğini ve çeşitlendiğini görüyoruz. [2]

Önceleri devletin ve toplumun belleğini içeren ulusal kütüphaneler oluşuyor. Diğer taraftan da Habermascı "kamusal alan"a bir örnek olan Halk kütüphaneleri, toplumun kullanımına açılıyor. Bu kamusal alanlarda birey devletten, dinden ve ekonomik güçlerin etkisinden uzak kendisini tartışarak, okuyarak, izleyerek, dinleyerek geliştiriyor. [3]

Halk Kütüphaneleri ulusal kütüphane kadar koruyucu olsa da aynı zamanda da sunucudur. Daha sonraları "açık raf" sisteminin uygulanmasıyla bu sunucu özelliği en üst düzeye çıkmıştır. Metaforik olarak kullanıcılar artık kitaplar arasında navigasyon yapmaya başlamışlardır.

Bilginin halka sunulması arzusunun getirdiği yeni hizmet biçimidir.

Batıdaki halk kütüphaneleri gelişiminin aynısını 1905 sonrası Çin'de ve 1917 sonrasında Sovyetler de de görüyoruz. Sovyetler her 2000 kişi için bir halk kütüphanesi politikasını hedefliyor. [2]

Türkiye'ye baktığımızda "1925-26 yıllarında 280.000 kitaplı 51 kütüphane varken; 1933-34 yıllarında bu sayı toplamda 580.000 kitabı olan 91 kütüphane çıkmıştır. Bu 40 yeni kütüphaneden başka cumhuriyetin ekisiyle başta köy ve kazalarda olmak üzere 1726 okuma odası açılmıştır.

Kütüphaneler alanında genel planlama çalışmaları ancak 1961 yılı içinde başlamış, halk kütüphaneleri ile ilgili 10 yıllık bir plan hazırlanmıştır. Plan 1962 yılında onaylandıktan sonra uygulamaya geçilmiştir." [4]

2007 yılında Halk Kütüphanesi sayısı 1162'ye kitap sayısı da 13.198.814'e erişiyor.

Cumhuriyet'le birlikte, ilk olarak kütüphanelerin kurumsal yapısında değişiklik görülür. Milli Eğitim Bakanlığı'na devredilen kütüphaneler, vakıf malı olmaktan çıkıp devlet malı'na dönüşmüştür.

Rönesanstan gelen, aydınlanma değerlerini esas alan, akla inan, bilimi, rasyonelliği, ilerlemeyi ilke olarak kabullenilen modernite; bu ilkelerini halklaştırmak ve gerçekleştirmek için yukarıda örneklerini verdiğimiz kütüphanelerin bir sosyal kurum olarak toplumsal yapıda yer almasını sağlamıştır.[5]

### Postmodernizm

1960 yıllarda ise edebi çalışmalarda, sanatta özellikle mimaride postmodern kavram karşımıza çıkıyor. 1970'lerde sosyolojide de postmodernizm tartışmaları başlıyor. Sosyolojideki tartışmalar kimlik, sembol, parça ve tekst (metin) üzerinde yoğunlaşıyor. Kütüphanecilik ve Enformasyon bilimlerini doğrudan ilgilendiren hatta doğrudan içeren tartışma ve çabaları görüyoruz.

Sosyolojide, postmodernizm sosyal yapı ya da sosyal sistem ile tekst arasındaki yapısal benzerliğe vurgu yapıyor. Bir diğer çekici nokta da, postmodernite: toplumu elektronik medyanın baş rol oynadığı sosyal yapı biçimi olarak tanımlanıyor. [6]

O yıllardaki bu uğraşlar yavaş yavaş bize hipertekstün gelişiminin habercisi oluyor. Tartışmalar bilginin ve bilgi kaynağının parçalara ayrılması, asıl özelliği 'doğrusallık', 'başlılık sonluluk' olan moderniteye yani 'bütüne karşı' kağıt ortam ve kağıt ürünler ele alınarak bu içerikte sorgulamalar yapılıyor.

Jacques Derrida 1974 yılında 'Glass' başlıklı bir kitap yayınlıyor. Kitabın şekli bir kare biçiminde. Kitabın içinde iki bambaşka metin aynı

sayfada yan yana basılmış. Biri Hegel'in 'Phenomenology of Spirit' diğeri Jean Genet' in Literary works başlıklı yaptı. Kitabın ve sayfanın kutsal tasarımının bozduğu an.

Ronald Barthes tekstin kendisiyle uğraşiyor. Biçimden öte içeriği parçalara ayırıyor. S/Z başlıklı yazısında Balzac'ın bir öyküsünü 556 tekst parçasına bölüyor. Bu parçaları 'lexias' olarak tanımlıyor.[7]

Yüksel Pazarkaya ve Metin Altıok'ta bu süreç Türkiye'den katkı yapıyorlar. [8]

Böylece insanlığın geçmişten bugüne değin 'içindekiler'le, 'dip notlar'la, 'dizin'le erişimi kolaylaştırmak için parçalara ayırdığı tekstin bütünlüğü ve kitabın tasarımı sosyolojik felsefi olarak entelektüel teknolojiye uygulanabilir en iyi duruma getiriliyor. Parçalanabilir anlayış tekstin gündemi oluyor.

Tarihsel uğraş bu örneklerle hipertekstün oluşturulması sürecini başlatmış oldu.

Kapitalizmin son evresi olan veya geçiş evresi olarak tanımlanan postmodernitede, üretimden hizmet toplumuna geçiliyor, hafif enformasyon ve iletişim teknolojisi hayatın her noktasına giriyor. Elektronik medya (TV. Bilgisayar. Görsel-işitsel) sosyal gerçekliği popüler kültür biçimiyle gösteriyor.

Bu bağlamda CD-ROM ve İnternet entelektüel ve akademik içerikte ilk olarak kütüphanecilik alanında ortaya çıkıyor. Ansiklopediler ve dergiler CD-ROM da piyasaya sürülüyor. İnternette de önce kütüphane katalogları toplumun kullanımına sunuluyor. ve süreç içinde bunların oluşturduğu sanal ortam hipertekst ve de hipermedyanın gerçekleştirilmesine en uygun ortamı yarattı.

Hipertekst sürecinde, bilgi kaynağı kitabı kesin konu başlıklarına göre kataloglayan anlayış bir anda e-tekstün içindeki sözcüğü bulan o

da yetmezse o sözcüğün geçtiği diğer e-tekste ya da e-kaynaklara götüren bir uygulamayla yüzyüze geldi.

Artık 'anyword' tanımlı bir arama seçeneği vardı. Belki seçenek değil asıl arama yöntemiydi. Postmodernizmin klişesi 'anything goes on ' anyword olarak bizim entelektüel teknolojimizde kendini göstermişti.

Bu 'sözcük' ile arama yöntemi arama motorlarının şöhret olmasını en büyük etkenlerden biri. Bir çocuk masumluğunda bize bakan google aşk nefter ikilemimde yine de bize en yakın bir fenomendir. Google kitap Arama ve Google akademik ile o kendi farkını ortaya koymuştur.

Sosyal gerçekliğin postmodernite de sunuluşuna bir benzerlik on da ortaya çıkıyor., Google teknolojiyle, entelektüel bilgiyi popüler kültür biçimde topluma ve bireye sunanlardan biridir.

Diderot, hayalini sanal ortamda gerçekleştirmiş gibi gözüküyor.

Yazmak teknoloji midir derken, bugünkü Hipertekst sürecinde sözcük elektronik olmuştur.

Yazı katı halini kaybetmiştir. Yazıya giriş yazar ve sonuç bölümüyle bitiririm mantığı sonlanmıştır. Yazı artık bir sürü başka yazıya hatta görsel ve işitsel'e link atmıştır. Hipermedya ortaya çıkmıştır. Yazı hiç bitmeyen bir esere, sürekli katkı yapılan akışkan bir forma dönüşmüştür. Ve interaktiftir. Okuyucu istenirse aniden yazar olabilir.(Jackals and arabs, Story space F. Kafka ) Büyük anıtsal metinler bitmiştir.

En son moda iletişim aygıtlarıyla da yazı dil olmuştur. Yazılı kültürden ses, görüntü ve sembolün birarada olduğu yeni bir ortama, belki de bir dile geçilmekte. Eletronik sözlü kültür.

Bundan sonra bilgi kaynakları da bu özelliklerde olacaktır. Bilgi ve bilgi kaynakları bu özellikleriyle yönetileceklerdir. Kullanıcılar ise

bambaşka iletişim ortamlarında kütüphaneleri kullanacaklardır.

### Kütüphaneler

Bugünün durumunda Modernite ve postmodernite ikileminde kütüphaneleri bir sosyal kurum ve de organizasyon olarak ele alırsak neyle karşılaşabiliriz.

Modernite temel özellik olarak öngörüye (determinist) vurgu yapar, kesinlikçidir, kontrolçüdür, kesin gerçekliği kabul eder, sistemli ve düzenlidir.

Postmodernitede ise sosyal yapı gerçek değildir. Sonradan yapılmıştır. Tekliğe karşı çokluğu savunur, Bir çok gerçeklikten bahseder. Çoğulculuğu ve çeşitliliği evrenselliğe tercih eder.

Modernitede bir kamusal alan örneği olan kütüphane aynı zamanda organizasyon yapısıyla da moderniteyi anlamak için çok güzel bir olgudur. Hiyerarşik örgüt yapısı, profesyonel anlamda, her bilgiyi evrensel sistemle sınıflandıran, koleksiyon geliştirmek için öngörude bulunan, bireye doğrudan yoğunlaşan, tasarımı olan, sabit olan, sabit olduğu içinde erişimde mesafesi bulunan, dermesindeki kaynakları da sabit olan bir kurumdur.

Postmodernite ise bunlara karşı gevşek yapılanmayı, belirlizliği, evrensel yerine birimin yerelin, tasarım yerine değişimi, sabitliğe karşı da akışkanlığı savunur. [9]

Otomasyon sistemleri bazı yanlarıyla, veri tabanları ise yukarıda belirtilen ölçütlere büyük bir bölümüyle uymaktadır.

### Sonuç

Kütüphaneler çok eski çağlardan gelmesi nedeniyle modernite öncesi belli özellikleri, ama esas olarak moderniteyi gerek felsefesi gerekse uygulamalarıyla temsil etmektedir.

Bunun yanısıra kütüphaneler hipertekst-hipermedya uygulamalarıyla postmodernitenin laboratuvarı ve gerçek öncülü olmuştur.

Elektroniğin entelektüelitleyle bulunduğu ortamdır. Dolayısıyla postmodernite modernitenin üstüne gelmiştir.

Caz müziğinde olduğu gibi davul ve bas gitar sağlam çalarsa melodiyle ilgili güzel emprovi-ze yapılabilir. Zemin sağlamsa üstünde sıyrasın atlarsın, o zaman risk yoktur.

Kütüphaneler içerik ve kurum olarak bu iki kavramla birlikte bir geçiş süreci içindedirler. Uzun sürmekte olan bir süreçtir.

Türkiye de ise modernitenin uygulandığı kadar kütüphanecilikte hemen hemen paralelde o kadar gelişmiştir. Elektroniği çok seven bir toplum olmamıza karşın sosyal, kültürel ve akademik ortamda hipertekstleşmenin göstergesi sağlam veritabanlarına halen sahip değiliz.

Son olarak bir uyarı, modernite postmodernite karşıtlığı ve devamlılığı sürecinde kendimizi postmodern gibi gözükken bir feodalizmde bulmayalım.

### Kaynaklar

[1] Rhodes, Neil and Jonathan Sawday. "The renaissance Computer" London; New York, Routledge, p.1-17, p.29. 2000.

[2] Pawley, C. "Libraries", International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, p. 8807-8810. doi:10.1016/B0-08-043076-7/04341-2

[3] Webster, Frank. "Theories of the information society" London ; New York : Routledge, 1995.

[4] Soysal, Özer., "Bilgin'nin yazgısı", Türk Kütüphaneciler Derneği, Ankara, 1998, s.51-101.

[5] Muddiman, Dave. "Towards a postmodern context for information and library education", Education for Information 17, p. 1-19, 1999.

[6] Preda, A. "Postmodernism in sociology" International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, p.11865-11868. doi:10.1016/B0-08-043076-7/01942-2

[7] Ganascia, Jean Gabriel, " On the supposed neo-structuralism of hypertext", Diogenes, no.196, vol.49/4, 2002. Doi: 10.1177/039219210204919602

[8] Yalçın, Murat. "Türkiye'de deneysel edebiyat antolojisi" İstanbul : YKY, 2003.

[9] Ray, Kathlin L., "The postmodern library in an age of assessment", ACRL Tenth National Conference March 15-18, 2001 Denver, Colorado.

## Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Disiplinlerarası Yaklaşım

Dr. Alev Özkök

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Beytepe Ankara  
ozok@hacettepe.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada, disiplinlerarası yaklaşıma göre çevrimiçi öğrenme ortamları, öğrenme ortamları araştırmaları ve uzaktan eğitim kapsamında incelenmiştir. Çevrimiçi öğrenme ortamları, sosyal psikolojinin alt alanı olan öğrenme ortamları araştırmaları ile uzaktan eğitim araştırmalarının oluşturduğu disiplinlerarası bir sentezdir (Walker, & Fraser, 2005). Bu araştırmada, Türkiye'deki yüksek öğretim kurumlarında, psikososyal boyutları çerçevesinde yeterli düzeyde ele alınmayan çevrimiçi öğrenme ortamları araştırmalarının önemi ve gerekliliği vurgulanarak, dayandığı temel teoriler, gelişim süreci ve uygulandığı ülkelerde hangi düzeyde kullanıldığı ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Öğrenme Ortamları, Uzaktan Eğitim, Disiplinlerarası Yaklaşım.

### 1. Giriş

Öğrenme aktivitelerinde bilgisayar teknolojisi, internet ve World Wide Web'in 1980'lerden günümüze kadar hızlı gelişimi, modern hayatın her alanında olduğu gibi eğitim ve öğretime de derinlemesine nüfuz etmiştir (Clayton, 2006; Reid, 1994; Sangster, 1995).

Dünyada, Blackboard, Webct gibi çevrimiçi öğrenme ortamlarının yükseköğretim kurumlarında kullanımının giderek yaygınlaşması, öğrenme ortamları araştırmalarını fiziksel ortamdan internet/web ortamlarına yönlendirmiştir.

Son yıllarda, Türkiye'de yükseköğretim kurumları, ders materyallerinin ve ders programlarının internet üzerinden erişimine imkân sağlamakta ve web/internet giderek önemli rol üstlenmektedir. Bu rollerden en önemlisi, internet/web üzerinden öğrenme ortamlarının oluşturulması ve kullanılmasıdır.

### Öğrenme Ortamları

Çevrimiçi öğrenme ortamlarının temel bileşenlerinden birisi olan öğrenme ortamları araştırmaları, Walberg (1976, 1979) ve Moos'un (1974)

"çevre-ortam" (environment) çalışmalarına dayanmaktadır.

Owen'in (2000) eğitim kurumlarında davranış organizasyonu konulu ders kitabında, öğrenme ortamları kavramı, kurumsal çevre - ortam (atmosphere), kurumsal kimlik (personality), kurumsal imaj (tone) ve kurumsal değerler düzeni (ethos) olarak tanımlanmıştır. Moos bu kavramı "sosyal çevre (social climate)" ve "çevrenin kimliği (personality of the environment)" (1979, p.vii) olarak kullanmıştır.

Öğrenme Ortamları kavramı kullanımına göre çok çeşitli anlamlar taşımaktadır. Kavram, bir tür öğrenme görevinin göstergesi olarak anlam taşımasının yanında (Tynjälä, 1999), sınıf içi psikososyal ortamlar (Henderson, Fisher, & Fraser, 2000) ve bilgisayar ve internet teknolojisi ile oluşturulan sanal ortamlara (Fulkerth, 2002) kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Öğrenme ortamları araştırmaları, davranış yönetimi ile sınıf içi kurallar ve disiplin, öğrenci motivasyonu, öğretim yöntemleri, sınıf içi araç gereçlerin fiziksel düzeni (masa, sıra gibi), ve hatta sınıfın boya rengi konularını içeren sınıf yönetimine odaklanmaktadır (Chesebro & McCroskey, 2002; Slavin, 2000; Snowman & Biehler, 2003; Woolfolk, 2001).

Öğrenme ortamları ve öğrenme kazanımları arasındaki ilişkiyi araştıran çok sayıda araştırmada, öğrenme ortamlarının psikososyal boyutları, öğrenmenin belirleyicileri olarak ortaya çıkmaktadır (Fraser, 1986; Khine, 2002).

Öğrenme ile ilgili en çok karşılaşılan yanlış anlamalardan bir tanesi, öğrenme için fiziksel sınıf ortamının gerekliliğidir. Bu yanlış anlama, çevrimiçi öğrenmenin, eğitime sağlayacağı büyük katkıyı marjinalleştirmiştir. Neyse ki, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, bu bakış açısına meydan okumaktadır.

### Çevrimiçi Öğrenme Ortamları

Araştırmacılar (Chang, 2003; Jegede, Fraser, & Fisher, 1998; Taylor & Maor, 2000), çevrimiçi öğrenme ortamlarının son on yıl içerisinde internetteki gelişmelerin, bilgi iletişim teknolojisi ile donatılmış öğrenme ortamlarına etkisinin sonucu olduğunu savunmaktadırlar.

Walker ve Fraser'e (2005) göre, çevrimiçi öğrenme ortamları, yüzyüze ve uzaktan öğrenmenin bir araya getirildiği karma öğrenmeden, tamamen online ortamda gerçekleştirilen öğrenme aktivitelerini kapsayan internet-tabanlı uzaktan eğitim ve öğrenme ortamları araştırmalarının birleşimidir.

Çevrimiçi öğrenme ortamlarında, eğitim ve öğretim bilgi ve iletişim teknolojilerinin internete dayalı kullanımı ile gerçekleşmektedir (Pearson & Trinidad, 2005).

### Türkiye'de Çevrimiçi Öğrenme Ortamları

Çevrimiçi öğrenme ortamları, uluslararası düzeyde, Avustralya, Brunei Darussalam, Kanada, İngiltere, Endonezya, İsrail, Hollanda, Nijerya, Çin, Suudi Arabistan, Çin, İsviçre ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (Fraser, 2002) çok sayıda uygulamasına rağmen Türkiye'de (Ural, 2007; Sahin, 2007) sınırlı sayıdadır.

Çevrimiçi öğrenme ortamları araştırmaları, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde giderek artan bir şekilde araştırma ve uygulama alanı olmasına rağmen, Türkiye'deki yüksek örgün eğitim kurumlarında yeterli düzeyde araştırma ve uygulama alanı bulunmamaktadır.

Son yıllarda, Türkiye'de fen eğitimi ve dil eğitimi bilimleri, öğrenme ortamları araştırmalarına öncülük etmektedir (Ozkan, Cakiroglu, & Tekkaya, 2007; Telli, Cakiroglu, Brok, 2006; Telli, Brok, & Cakiroglu, 2007).

### Tartışma/Sonuç

Bu çalışmada, çevrimiçi öğrenme ortamları araştırmaları psikososyal boyutları çerçevesinde disiplinlerarası yaklaşıma göre değerlendirilmektedir. Öncelikle çevrimiçi öğrenme ortamları araştırmalarının dayandığı temel teoriler ve bu teorilerin eğitim alanında yol açtığı yeni yönelimler ele alınmıştır.

### Kaynaklar

- [1] Chang, V. (2003). *Students' perceptions of the effectiveness of web-based learning environments in higher education*. Doctoral dissertation, Curtin University of Technology, Perth, Western Australia.
- [2] Chesebro, J. L. & McCroskey, J. C. (Eds.). (2002). *Communication for teachers*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- [3] Clayton, J. (2006). Education and the Internet. In C. Ghaoui (Ed.), *Encyclopedia of human computer interaction*. (pp. 175-178). Hersey: Idea Group.
- [4] Fraser, B. J. (1986). *Classroom environment*. London: Croom Helm.
- [5] Fraser, B. J. (2002). Learning environments research: Yesterday, today and tomorrow. In S. C. Goh & M. S. Khine (Eds.), *Studies in educational*

*learning environments: An international perspective* (pp. 1-25). New York: World Scientific.

[6] Fulkerth, R. (2002, November). Managing for course and program quality in the online environment. Paper presented at the 2002 Teaching Online in Higher Education Conference, Fort Wayne, IN. Retrieved October

[7] Henderson, D., Fisher, D.L. & Fraser, B.J. (2000). Interpersonal behaviour, laboratory learning environments, and student outcomes in senior biology classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 26-43.

[8] Jegede, O., Fraser, B. J., & Fisher, D. L. (April, 1998). *Development, validation and use of a learning environment instrument for university distance education settings*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.

[9] Khine, M. S. (2002). Study of learning environment for improving science. In S. C. Goh & M. S. Khine (Eds.), *Studies in educational learning environments: An international perspective* (pp. 131-151). River Edge, NJ: World Scientific.

[10] Moos, R. H. (1974). *The social climate scales: An overview*. Palo Alto, California: Consulting Psychologists Press.

[11] Moos, R. H. (1979). *Evaluating educational environments*. San Francisco: Jossey-Bass.

[12] Owen, M. (2000, July). Structure and discourse in a telematic learning environment. Retrieved March 15, 2002, from Educational Technology & Society: <http://ifets.ieee.org/periodical>

[13] Pearson, J., & Trinidad, S. (2005). OLES: An instrument for refining the design of e-learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 396-404.

[14] Reid, T. A. (1994, December). *Perspectives on computers in education: the promise, the pain, the prospect*. Retrieved March 15, 2003, from Active Learning, <http://www.ilt.ac.uk/public/cti/ActiveLearning/index.html>

[14] Sahin, I. (2007). Predicting student satisfaction in distance education and learning environments. *Turkish Online Journal of Distance Education* 8(2), 113-119.

[15] Sangster, A. (1995, July). *World Wide Web – what can it do for education?* Retrieved March 15, 2003, from Active Learning, <http://www.ilt.ac.uk/public/cti/ActiveLearning/index.html>

[16] Slavin, R. (2000). *Educational Psychology: Theory and Practice. 6th Edition*, Englewood Cliffs, New Jersey, Allyn and Bacon.

[17] Snowman, J., & Biehler, R. (2003). *Psychology applied to teaching (10th ed.)*. New York: Houghton Mifflin.

[18] Taylor, P., & Maor, D. (2000). Assessing the efficacy of online teaching with the Constructivist On-Line Learning Environment Survey. In A. Herrmann & M. M. Kulski (Eds), *Flexible Futures in Tertiary Teaching*. Proceedings of the 9th Annual Teaching Learning Forum, 2-4 February 2000. Perth: Curtin University of Technology. Retrieved August 1, 2007, from <http://lsn.curtin.edu.au/tlf/tlf2000/taylor.html>

[19] Tynjälä, P. (1999). Learning as building information. *Basics of constructivist learning theory*. Helsinki: Kirjayhtymä.

[20] Ural, O. (2007). Attitudes of graduate students toward distance education, educational technologies and independent learning. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(4), 34-43.

[21] Walberg, H. J. (1976). Psychology of learning environments: Behavioral, structural, or perceptual? *Review of Research in Education* 4, 142-178.

[22] Walberg, H. J. (1979). *Educational environments and effects: Evaluation, policy and productivity*. Berkeley, CA: McCutchan.

[23] Walker, S. L., & Fraser, B. J. (2005). Development and validation of an instrument for assessing distance education learning environments in higher education: The Distance Education Learning Environments Survey (DELES). *Learning Environments Research: An International Journal*, 8(3), 289-308.

[24] Woolfolk, A. (2001). Motivation: issues and explanations. *In Educational Psychology*, 8th ed., (pp. 365-394). Needham Heights, MA: Pearson Education Company.

## MODA: Öğrenme Yönetim Sistemlerine Adapte Olabilme Özelliği Katan Bir Çoklu Ajan Sistemi

Fatma Cemile Serçe<sup>1</sup>, Ferda Nur Alpaslan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Atılım Üniveristesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği 06836, İncek Gölbaşı, Ankara

<sup>2</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü 06531 Ankara  
fcserce@atilim.edu.tr, alpaslan@ceng.metu.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada, herhangi bir öğrenme yönetim sistemine entegre edilebilen, entegre olduğu sisteme öğrenci profiline uygun adapte olabilme özelliği katan, çoklu ajan teknolojisi kullanılarak geliştirilen bir sistem anlatılmıştır.

Bir öğrenme yönetim sisteminin adapte olabilmesi, onu kullanan kullanıcıların farklı özelliklerine, tercihlerine, öğrenme stillerine uygun, diğer bir ifade ile kişiselleştirilmiş, öğrenme ortamı sunması anlamını taşır. Giderek farklılaşan öğrenci profili öğrenme yönetim sistemlerinin bu farklılığa cevap verebilir nitelikte olmasının önemli bir değerlendirme kriteri olmasına neden olmaktadır.

Bunun yanı sıra, yazılım dünyasında çok farklı alanlarda kullanılan ajan teknolojisi, eğitim ortamlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Çoklu-ajan tabanlı bir öğrenme yönetim sistemi ya da benzeri bir sistem mevcut değildir. Halen kullanılmakta olan öğrenme yönetim sistemlerinin alt yapılarının değiştirilmesi hem zamanefor ve maddi kayıplar getirecektir. Bu çalışmada var olan öğrenme yönetim sistemlerinin altyapılarını bozmadan hem kişiselleşebilme hem de ajan teknolojisine sahip olma özelliği katacak bir üst modul sistemi önerilmiştir. MODA adını verdiğimiz bu sistem, öğrenci profil bilgisi ile öğrenme yönetim sisteminden gelen içerik bilgisi üzerinde çalışır ve öğrenciye en uygun içerik bilgisi listesini öğrenme yönetim sistemine sıralı olarak gönderir. Öğrenme yönetim sistemi ile konuşma, profil bilgilerinin tutulması, en uygun içeriğin seçilmesi, koordinasyon ve yönetim işleri ile ilgili olarak ayrı ayrı ama bütün olarka görev yapan ajanlar mevcuttur.

MODA sistemi, TCP protokolünü baz alan iletişim modeli ile herhangi bir öğrenme yönetim sistemine entegrasyonu sağlanır. Hali hazırda MODA, OLAT, Docebo ve Moodle öğrenme yönetim sistemleri ile entegre edilebilmiştir.

Bu çalışmada MODA sistemi içerisindeki ajanlar, öğrenci ve içerik profil modelleri, adaptasyon stratejisi, iletişim modeli ve örnek bir öğrenme yönetim sistemine entegrasyon bilgileri sunulmuştur.

### 1. Giriş

Adapte olabilen öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS), farklı bilgi birikimine sahip çok sayıda öğrenciye, uzaktan öğrenme ortamları aracılığıyla adapte olabilen, etkin ve akıllı öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu sistemler, ders içerikleri ve diğer öğrenme kaynakları arasında öğrencinin profiline en uygun olan içerikleri seçer ve öğrenciye sunar. Öğrencinin hareketleri

sürekli takip edilir, davranışları sınıflandırılır ve profilleri güncelleştirilir.

Bir öğrenme yönetim sistemini kullanan kişiler aynı profildeymiş gibi kabul edilmemelidir. Bireylerin hem bilgi birikimi hem de tercihlerindeki farklılık, onlara sunulan öğrenme ortamının da kişiselleştirilmesi gerekliliğini doğurur. Kişiselleşebilen, kullanan kişinin profiline göre kendini adapte edebilen sistemler mevcuttur.

Bunlara örnek olarak InterBook[1], CALAT[2], ACE[3], ELM\_ART II[4], ILESA[5] sistemlerini vermek mümkündür. Bu sistemler farklı düzeylerde adaptasyon mekanizmasına sahiptirler. Kimileri müfredatın akışında öğrenci profiline göre düzenleme yapar, kimileri öğrencinin problem çözme sürecini akıllı olarak analiz eder ve problem çözmeye yardımcı olur, kimi sistemler ise içeriğin sunuşunu ya da içeriğin kendisini öğrenci profiline göre uyarlar.

Ajan teknolojisi bir çok alanda kullanılmaktadır. Ajan teknolojisinin eğitim ortamlarında kullanımı da artmaktadır. Öyleki pedagojik ajan terimi kullanılmaya başlanmıştır. Pedagojik ajan, öğrenme sürecini desteklemek amacı öğrenci ile ve öğrenme ortamı ile etkileşim halinde olan ve belirli bir vazife çerçevesinde çalışan yazılım parçaları olarak tanımlanabilir. Ajanlar etkileşim halinde oldukları ortamı sürekli dinler ve değişikliklere dinamik olarak yanıt verirler ve kendilerini adapte ederler. Pedagojik ajanların öğrenme ortamında kullanımına dair örnekler mevcuttur. ADELE[6], PPP Persona[7] pedagojik ajanlara örnektir. Bu ajanlar belirli bir vazifeyi yapan bireysel ajanlardır. Ancak öğrenme ortamlarında çoklu ajan teknolojisinin kullanıldığı bir örnek yoktur. Ajan teknolojisinde, özellikle çoklu ajanların bir araya geldiklerinde oluşturdukları iş gücü, sinerji, koordinasyon ve mobilite, düşünüldüğünden çok daha fazla getirisini sağlayacak bir ortam sağlar. Ajan teknolojisi sayesinde birden çok farklı alt yapıya sahip öğrenme yönetim sisteminin tek bir çatı altında toplanması ve/veya farklı sistemlerde gömülü olan verilerin ortak kullanıma açılması mümkün olabilmektedir. Ajan merkezli bir ÖYS (Öğrenme Yönetim Sistemi) sisteminde, bir ajanın başka bir ÖYS sistemine taşınması, orada çalışması ve daha sonra evi olan ÖYS sistemine araştırma çalışma sonuçları ile birlikte dönmesi teknolojik olarak mümkündür.

Hali hazırda kullanılmakta olan sistemlerin ajan tabanlı sistemler haline dönüşmesi çok

zaman ve efor isteyen bir işdir. Bu çalışmada, bu konuya hız kazandıracak, var olan ÖYS sistemlerinin alt yapılarını değiştirmeden çalışacak ajan merkezli bir adaptasyon modülü önerilmiştir. MODA adını verdiğimiz bu sistem, herhangi bir öğrenme yönetim sistemine entegre edilebilmektedir. TCP protokolüne benzer bir model ile herhangi bir öğrenme yönetim sistemine entegrasyonu sağlar. Şu ana dek sistemin OLAT, Docebo ve Moodle ile entegrasyonu gerçekleştirilmiştir[8][9].

Bu çalışmada, MODA sisteminde yer alan ajanlar, öğrenci ve içerik profilleri, öğrenciye en uygun içeriğin saptanması ve adaptasyon (kişiselleştirme) stratejisi anlatılmaktadır. Ayrıca herhangi bir öğrenme sistemi ile entegrasyonunu sağlayan iletişim modeli ve örnek bir açık kaynak ÖYS sistemine entegrasyonu sunulmuştur.

## 2. MODA

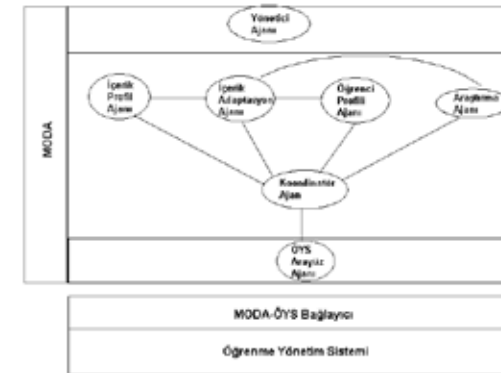
MODA sistemi profil, adaptasyon ve entegrasyon alt birimlerinden oluşur. Profil bileşeni öğrenci ve içerik profillerinin yönetimi ile ilgili bileşendir. Adaptasyon bileşeni, profil bilgisi kullanarak öğrenciye en uygun içeriğin oluşturulduğu kısımdır. Entegrasyon bileşeni ise, MODA sisteminin öğrenme yönetim sistemi ile iletişiminin sağlandığı bölümdür.

MODA sistemine ait mimari yapı Şekil 1'de özetlenmiştir.

MODA sisteminde yedi ayrı ajan yer alır: Yönetici Ajanı, ÖYS Arayüz Ajanı, Koordinatör Ajan, Öğrenci Profili Ajanı, İçerik Profili Ajanı, İçerik Adaptasyon Ajanı, ve Araştırma Ajanı. Yönetici Ajan, tüm MODA ortamını ve diğer ajanları yaratan ve yöneten ajandır. ÖYS Arayüz Ajanı, öğrenme yönetim sistemi ile diğer MODA ajanları arasında iletişimi sağlayan, bilgi alıp gönderen ajandır. Koordinatör Ajan, ÖYS Arayüz Ajanından gelen işlemleri inceler ve ilgili diğer ajanlara yönlendirir. Profil gün-

celleme işi için profil ajanlarına, uygun içeriğinin bulunması işlemi için içerik adaptasyon ajanına yönlendirir. İçerik Adaptasyon Ajanı, İçerik Profili Ajanı ve Öğrenci Profili Ajanı ile konuşur, aldığı bilgilerle öğrenci profiline uygun içeriği bulur ve öğrenme ajanına teslim eder. Araştırma Ajan, öğrencinin ÖYS üzerinde arama işlemini yapar ve sonuçları yine öğrencinin profiline uygun dönmek için İçerik Adaptasyon Ajanı ile konuşur.

MODA ajanları, JADE[10] kullanılarak geliştirilmiştir. JADE ajan geliştirmek için kullanılan bir ara-yazılımdır. Ajan teknolojilerinde yaygın olarak kullanılır.



Şekil 1 MODA Sistemi Mimarisi

### 2.1 MODA: Profil Birimi

MODA sistemi içerisinde iki tür profil tutulmaktadır. Öğrenci profili ve içerik profili.

Öğrenci profili, adapte olabilme özelliği için en önemli yapı taşlarında biridir. Öğrenci profili ne kadar iyi modellenirse, öğrencilerin ayrıştırılması ve kişiye uygun öğrenme ortamının sunulması da o kadar kolay olur. MODA sistemi tasarlanırken, öğrenci profillerinin tek bir merkezde, MODA'da, tutulması amaçlanmıştır. Bunun nedeni, aynı anda farklı öğrenme yönetim sistemleri ile entegre çalışan farklı MODA platformları olacaktır. Bu durumda bu farklı platformlarda toplanan öğrenci profil bilgisi, daha sonra akıllı bir öğrenme yönetim

sisteminde öğrencinin profilini öğrenme yeteneği katabilecek ve yarıca platformlar arası öğrenci profil bilgisi paylaşılabilir. Bu nedenle öğrenci bilgisi MODA sistemi içerisinde Öğrenci Profili Ajanı'nın denetimi altında tutulmaktadır. Öğrenci profile bilgisi üç ana başlıkta toplanır:

- Kişisel Bilgiler
- Bilgi Birikimi Düzeyi
- Öğrenme Davranışları Bilgisi

Kişisel bilgiler kapsamında öğrencinin adı, soyadı, bölümü gibi genel bilgileri ve de öğrenme stilleri bilgilerini içerir. Felder ve Silverman[10] farklı öğrenim tarzları araştırmışlar ve tercih edilen öğrenme ve öğretme tarzını belirtebilmek için projeler geliştirmişlerdir. Felder ve Silverman[10] öğretmenler ve öğrenciler tarafından tercih edilen öğrenim tarzlarını beş gruba ayırmaktadırlar.

1. Duyusal/sezgisel
2. Görsel/sözel
3. Tümevarım/tümdengelim
4. Aktif/düşünceli
5. Sırsal/ayrıntılı.

Literatür'de sıklıkla tercih edilen bir öğrenme modeli olması ve ücretsiz bir anket sunması nedeniyle, bu çalışmada Felder-Silverman öğrenme tarzları modeli kullanılmıştır.

Bilgi birikimi bilgisi olarak her bir içerik öğesine ait öğrencinin "Anladı", "Anlamadı", "Yanlış Anladı" bilgilerini içerir.

Öğrenme davranışları bilgisi, öğrencinin öğrenme yönetim sistemi kullanırken sergilediği davranışlardır. Bu sayede, öğrenci sürekli takip edilir ve yeni ve farklı davranışları profiline yansıtılır. Örneğin, öğrencinin ne kadar süre ile sistemi kullandığı, en çok hangi aracı kullandığı, hangi işlemi gerçekleştirdiği gibi bilgiler tutulur.



Öğrencinin ÖYS üzerinde yaptığı tüm işlemler MODA sistemine gönderilir ve öğrenci profili-ne kaydedilmesi sağlanır.

Bilgi birikimi haricinde kullanılan tüm bilgiler, bu çalışmada sunacağımız MODA sisteminde hali hazırda kullanılan öğrenci profilinde yer alan bilgilerdir. Ancak halen geliştirilmeye devam edilen sistemde bilgi birikimi bilgisinin kullanımı üzerinde de çalışılmaktadır. Sonuçta bilgi birikimi öğrenciyi ayırtıracak önemli bir unsurdur[8][9].

Aktivite	Formül	Olgu	Prosedür	Tanım
Alıştırma	Grafik	Ön Örgütleyici	Resim	Tartışma
Bağlantı	İzlençe	Öneri	Ses	Teori
Buluş	Kavram	Örnek	Sıralı İçerik	Yeni Kavram
Deney	Kavram Haritası	Prencip	Soru	Veri
Eleştiri	Metin	Problem Çözme	Şema	Video

Tablo 1 İçerik Türleri

## 2.2 MODA: Adaptasyon Metodu

MODA ajanları bir öğrenciye sunulabilecek en uygun içeriği bulabilmek için öğrenci ve ders profil bilgilerinden yararlanır. Her ikisi arasındaki fark Öklit Uzaklığı" (Euclidean distance) ile hesaplanır. Bir öğrenci profili ile, elde var olan tüm içerik profilleri arasındaki farklar alınır ve bu farklar sıralanır. En az fark olan en iyi uyum gösteren içerik olarak kabul edilir.

MODA sisteminde tutulan profil bilgisinde öğrenme stili değerlerini  $x$  vektörü ile tanımlayalım  $x=[x_1, x_2, \dots, x_8]$ , ve benzer bir şekilde içerik profil bilgisini de  $y$  vektörü ile tanımlayalım  $y=[y_1, y_2, \dots, y_8]$ . Her iki vektörün normmormalize edilmiş versiyonları aşağıdaki gibidir.

$$x_n = [x_1/x_m, x_2/x_m, \dots, x_8/x_m]$$

$$y_n = [y_1/y_m, y_2/y_m, \dots, y_8/y_m]$$

burdaki  $x_m$ ,  $x$  vektörü içerisindeki maksimum değer,  $y_m$  ise,  $y$  vektöründeki maksimum değeri ifade eder.

MODA sisteminde tutulan bir diğer bilgi ise ders içeriklerine ait bilgidir. Bu kapsamda, literatürde kullanılan içerik modelleri ve öğrenme stilleri tanımlarından yararlanılarak aşağıdaki 30 farklı ders içerik türü ortaya çıkmıştır. Tablo 1 bu içerik çeşitlerinin listesini içermektedir. Her bir ders içeriği için, bu içerik tipleri ve ağırlık değerleri tutulmuştur. Örneğin, bir powerpoint sunumunun ders içerik nesnelere bir olduğunu düşünürsek, bu içeriğe ait profilede: Örnek:3, Yeni Konu:2, Şekil:3 vs. Gibi profil bilgisi oluşturulur. Bu bilgi her bir içerik için, içerik sağlayıcı tarafından ayrı ayrı yapılır.

Bu iki vector arasındaki Öklit Uzaklığı aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$D(x,y) = \|x-y\| = ((x_{1n} - y_{1n})^2 + (x_{2n} - y_{2n})^2 + \dots + (x_{8n} - y_{8n})^2)^{0.5}$$

İki vector arasındaki uyum puanı ise aşağıdaki gibidir:

$$S(x, y) = -D(x, y)$$

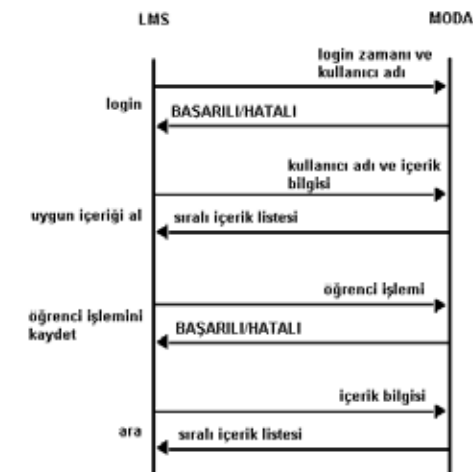
Buna göre,  $S(x, y)$  değeri içerik profile ve öğrenci profili arasındaki uyum puanını verecektir. Bu değer o öğrenci ile diğer tüm içerik nesnelere için uygulanır ve hesaplanan tüm puanlar sıralanır. Sıranın en üstünde yer alan değer, o öğrenciye en uygun içeriği temsil eder.

Bu işlemin gerçekleşmesi için, öncelikle öğrenme yönetim sistemi, MODA sistemine içerik profil bilgisini gönderir. Elinde yer alan tüm içerikleri bu 30 içerik türüne profil bilgisi ile MODA sistemine gönderir. MODA sistemindeki İçerik Profil ajanı bu bilgiyi alır ve sonra-

ki kullanım için muhafaza eder. Öğrenci bilgisi zaten MODA sisteminde öğrenci profil ajanı himayesinde tutulmaktadır. Daha sonra içerik adaptasyon ajanı bu her iki ajan ile konuşarak içerik profillerini ve öğrenci profil bilgilerini edinerek Euclidean distancelarını alır. Çıkan değerlere en iyi uyandan (farkı en az olan) başlayarak içerikleri sıralı olarak ÖYS'ye gönderir. ÖYS bu sırada ya da gelen liste üzerinde eleme yaparak sunar.

## 2.4 MODA: TCP Tabanlı İletişim Protokolü

MODA sistemi daha öncede bahsedildiği gibi ÖYS'den bağımsız bir sistemdir. Herhangi bir ÖYS sistemi ile entegre edilebilir. Bunun sağlanabilmesi için ilgili ÖYS sisteminin MODA sistemi kapsamında geliştirilen TCP tabanlı protokolü uygulaması gerekir. Bu protokole göre MODA-ÖYS arası tüm iletişim istek ve cevap mesajları ile gerçekleşir. ÖYS tarafından yapılacak istekler ve MODA tarafından gönderilecek cevaplar belirli bir başlık yapısına sahip mesajlara gömülürler. İstek ve cevap mesajlarına ait başlık yapıları Şekil 2'de verilmektedir. Bu kapsamda giden ve gelen verilerin yapıları da tanımlanmıştır[8][9].



Şekil 2 MODA İletişim İstek ve Cevap Mesajları

## 3. MODA-OLAT Entegrasyonu



Şekil 3 MODA ile entegre edilmiş OLAT sistemi ana sayfası



Şekil 4 Öğrenci Profile Uygun Bulunan Sıralı İçerik Listesi

MODA sistemi açık kaynak kodlu bir öğrenme yönetim sistemi olan OLAT sistemi ile entegre edilmiştir[8][9]. Şekil 3'de OLAT sisteminin ana sayfasında, MODA ile entegrasyon sağlandığında aktive edilen MODA bloğu gösterilmiştir. OLAT sisteminde böyle bir blok yoktur. MODA ile entegre edildiğinde ayrıca bu modul eklenmiştir. Şekil 4'te ise öğrencinin bir derse ait ders notunu görüntülemek istediğinde karşısına çıkan içerik alternatiflerinin listesi görüntülenmektedir. Burada bir öğrenci derse ait ders notunu görüntülemek istediğinde, OLAT sistemi MODA sistemine elindeki içerik profilleri ile birlikte bildirmektedir. MODA sistemi de öğrenci profili ile birlikte bu içerik profilleri

arasında en uygun olanların hesaplayıp sıralı listeyi OLAT sistemine göndermektedir. Şekil 4'te görüntülenen liste ilgili öğrenciye en uygun bulunan içerik listesidir ve en uygun daha az uyguna göre listelenmiştir.

### Sonuç

Bu çalışmada öğrenme yönetim sistemlerine adapte olabilme yetengi katacak bir çoklu ajan sistemi anlatılmıştır. Bu sisteme ait pedagojik alt yapı, ajan alt yapısı ve iletişim protokolü anlatılmıştır. MODA sisteminin OLAT ÖYS sistemi ile entegrasyonuna dair örnekler verilmiştir. MODA sistemi OLAT dışında başka ÖYS'lerle (Docebo ve Moodle gibi) de entegrasyonu test edilmiştir.

MODA sisteminin geliştirilmesi devam etmektedir. Halen MODA ajanlarının mobilitesi üzerinde çalışılmaktadır. Şu anda yapılmakta olan iki MODA platformu arasında ajan mobilitesinin uygulanmadır. Örneğin Decobo ÖYS sistemi ile entegre edilen bir MODA platformu ile OLAT ile entegre edilen MODA platformu arasında alışverişin mobil ajanlar ile sağlanması üzerinde çalışılmaktadır. Şu anda bir MODA platformunda çalışan bir ajanın diğer MODA platformuna taşınması ve kısa süreli olarak orada çalışması ve geri dönmesi sağlanmıştır.

MODA sistemini kullanarak ÖYS'ler adaptasyon işlemi ayrı bir modül olarak yapılabilir hale gelmekte ve ÖYS'ler arası işbirliği ve bilgi paylaşımı sağlanmaktadır. Tüm ÖYS sistemlerinde kullanacak bir çok öğrenci profili, öğrenci profilinden yeni bilgiler, yöntemler üretilmesi konusunda veri madenciliği için önem arzedebilir, yada bir ÖYS sisteminde yer alan bir içerik başka bir ÖYS sistemini kullanan bir öğrenci için çok uygun olabilir. Bu durumda karşılıklı kabul edilen bir protokol ile veri paylaşımı sağlanabilmesi eğitim ortamlarına sağlanabilecek önemli bir katkı olacaktır.

Halen geliştirimine devam edilen bu sistem ile uzaktan öğrenme ortamlarında yapılan bire-bir öğrenme yöntemi, bire-çok öğrenme modeline dönebilmektedir. Diğer bir deyişle bir öğrenciye hizmet veren çoklu ajanlar yer almakta ve kişiselleşebilen öğrenme ortamlarının yaratılması sağlanabilmektedir.

### Referanslar

[1] Brusilovsky, P., Eklund, J. & Schwarz, E. (1998). Web-based education for all: a tool for developing adaptive courseware, *Computer Networks and ISDN Systems*, 30(1), Elsevier, pp.291-300.

[2] Nakabayashi, K., Maruyama, M., Kato, Y., Touhei, H. & Fukuhara, Y. (1997). Architecture of an intelligent tutoring system on the WWW, *Proceedings of the 8th World Conference of the AIED Society*, Kobe, Japan, 18-22 August.

[3] Specht, M. & Oppermann, R. (1998). ACE - Adaptive Courseware Environment, *The New Review of Hypermedia and Multimedia*, 4, pp. 141-161.

[4] Weber, G. & Specht, M. (1997). User modeling and adaptive navigation support in WWW-based tutoring systems: *Proceedings of the 6th International Conference on User Modeling*, A. Jameson, C. Paris, and C. Tasso, Eds., Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 289-300.

[5] López, J.M., Millán, E., Pérez-de-la-Cruz, J. L. & Triguero, F. (1998). ILESA: a Web-based Intelligent Learning Environment for the Simplex Algorithm, In: Alvegård, C. (ed.) , *Proceedings of 4th International conference on Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering(CALISCE'98)*, Göteborg, Sweden, pp. 399-406.

[6] Johnson, W., Shaw, E., Marshall, A. & Labore, C. (2003). Evolution of user interaction:

The case of agent adele, *Intelligent User Interfaces*, pp. 93-100.

[7] Andr'e, E., Müller, J. & Rist, T. (1996). The ppp persona: a multipurpose animated presentation agent, *In Proceedings of the workshop on Advanced visual interfaces(AVI'96)*, ACM, New York, NY, USA, pp. 245-247.

[8] Serce, F.C. (2007). An adaptive multi-agent system module for learning management systems, doctoral dissertation, Department of Information Systems, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

[9] Serce, F.C. & Alpaslan, F.N. (2008). MODA: A Micro Adaptive Intelligent Learning System for Distance Education, *eChallenges, Proceedings of eChallenges Conference*, 22-24 Oct. 2008, Stockholm, Sweden..

[10] R. M. Felder and L. K. Silverman. *Learning and teaching styles in engineering education*. *Engineering Education*, 78(7):674-681, 1998.

## Bilgisayarda Okuryazarlık-Oyun Uyuşmazlığı: Tümel Bilgisayar Okuryazarlığı ve Ustan Arındırma Düzenine Dayalı Oyunlar

**Ahmet Çebi**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi  
cebia@omu.edu.tr

**Özet:** Bilgisayar okuryazarlığı, bugün artık gelişimsel bağlam göz önünde bulundurulmaksızın anlamlandırılmamaktadır. Gelişimsel bağlam göz önüne alınca da bilgisayar okuryazarlığı türleriyle karşı karşıya kalmaktayız. Bunları, “tomurcuklanan bilgisayar okuryazarlığı”, “erken bilgisayar okuryazarlığı”, “tümel bilgisayar okuryazarlığı” olarak adlandırmaktayız. Bunlardan tümel bilgisayar okuryazarlığı, kendi içinde “kökleşen bilgisayar okuryazarlığı” ve “eleştirel bilgisayar okuryazarlığı” olmak üzere iki evreden oluşur. Birincisi, ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıflara; ikincisi, altıncı sınıf ve sonrasına denk düşmektedir. Çocuğun ve gencin gelişimsel özelliklerinin olağan sonuçlarından biri olarak bugün bilgisayarın çocuk ve genç için giderek çok güçlü bir çekim aygıtına dönüşmesi olgusuyla yüz yüzeyiz. “Öykünme içtepesi”nin, başka bir deyişle, “oyun içtepesi”nin bilgisayarın özellikle dördüncü sınıf sonrasında çok güçlü bir çekim aygıtına dönüşmesinde önemli bir yeri vardır. Doğuştan getirilen bu içtepe, bilgisayarlar söz konusu olunca, daha çok dördüncü sınıf ve sonrasında, ister istemez bilgisayar oyunlarına yönelecektir. Bu, oldukça olağan bir yönelimdir. Burada sorun, söz konusu bilgisayar oyunlarının hangi düzeneğe dayalı olarak üretildiğidir. Oyunlar, “ustan arındırma düzeneği”ne dayalı olarak üretiliyorsa ki bugün küresel sermayeye soluk aldırmanın bir gereği olarak öyle üretiliyor, orada hem çocukların kökleşen bilgisayar okuryazarlığı becerilerini kazanmasından, hem de gençlerin eleştirel bilgisayar okuryazarlığı becerilerini geliştirmesinden asla söz edilemez.

**Anahtar Sözcükler:** Tümel Bilgisayar Okuryazarlığı, Kökleşen Bilgisayar Okuryazarlığı, Eleştirel Bilgisayar Okuryazarlığı, Ustan Arındırma Düzenine Dayalı Bilgisayar Oyunları

### **Incompatibility of Literacy and Game on Computer: Whole Computer Literacy and Games Based on Mechanism of Catharsis**

**Abstract:** Computer literacy cannot be given meaning today without taking the developmental context into consideration. However, when we take the developmental context into consideration, we face the sorts of computer literacy. We call them “emergent computer literacy”, “early computer literacy” and “whole computer literacy”. Among these, the whole computer literacy is composed of two parts within itself as “fundamental computer literacy” and “critical computer literacy”. The first one corresponds to the primary school fourth and fifth grades and the second one corresponds to the sixth grade and following grades. As one of the usual results of the child’s and young person’s developmental properties, we face with the fact of computers’ gradually turning into a very strong attraction device. “Imitation impulse” or in other words, “game impulse” has an important role in computers’ turning into a very strong attraction device especially after the fourth grade. This impulse that has been brought since birth, when it comes to computers, willingly or unwillingly, will have a tendency for computer games. This is a quite usual tendency. The problem here is that, on which mechanism the computer games’ productions depend on. If the games are produced in accordance with the mechanism of catharsis, -today they are being produced like this as a necessity to grant a respite to the global capital, then, we can never claim

that the children gain the skills of fundamental computer literacy and the young people develop their critical computer literacy skills.

**Key Words:** Whole Computer Literacy, Fundamental Computer Literacy, Critical Computer Literacy, Computer Games Based On Mechanism Of Catharsis.

## 1. Sorun

Evlerinde çoğu kez kapısı kapalı odalarındaki kendi bilgisayarlarının ekranlarına kilitlenip benliklerini fırsat yakaladıkça sabahlara değin sanal evrene salıveren ya da “internet cafe”lerin ara bölmelerindeki ücretli bilgisayarların başından saatlerce kalkmayan çocuklar ve gençler, acaba “bilgisayar okuryazarlığı” denilen “şey” ile bir ilişki içinde midirler? Onların kendilerini gece gündüz demeden saatlerce bilgisayarların başına çivilemelerine, benliklerini yıkıma uğrattıracasına sanal evrene bırakıvermelerine yol açan, bilgisayar oyunları değil midir? Bu oyunlar, ne tür bir özellik taşımaktadır ki çocukları ve gençleri ansızın *gönüllü tutsaklara* dönüştürebilmektedir?

Okullardaki “Bilişim Teknolojileri” adını taşıyan derslerde, “bilgisayar okuryazarlığı”na ilişkin beceriler mi kazandırılıyor; yoksa, MEB’in notsuzlaştırdığı bu dersi, “çekici kılma” ve “sorunsuz bir biçimde işleme” adına, öğrencileri gönüllü tutsaklara dönüştürüveren bilgisayar oyunlarının oynandığı bir “ders”e mi genelde çeviriveriyor bilgisayar öğretmenleri? Eğer ikincisi yapılıyor ve sorumlu herkes de bunun oldukça yerinde bir uygulama olarak böyle sürdürülmesi gerektiğini düşünüyorsa, bu dersin adını, içeriklendirilmesine uygun bir biçimde, neden MEB “Bilgisayar Oyunları” diye değiştirmiyor?

Bu noktada, bizi amaca götürecektir soru(n) tümcesini şöyle kurabiliriz: Üst düzey anlaksal (zihinsel) işlemler gerektiren gerçek bilgisayar okuryazarlığı ile üst düzey anlaksal işlem yapma gücünü bir bakıma sıfırlayan ustan arındırma düzenine dayalı bilgisayar oyunlarının uyumundan söz edilebilir mi?

## 2. Amaç

Bu çalışmanın amacı, (i) gelişimsel bağlamı göz önünde bulundurarak *tümel bilgisayar okuryazarlığı* kavramlaştırmasının altını çizmek, (ii) bilgisayarlara yönelik hazırlanan oyun yazılımlarının neden *ustan arındırma düzenine dayalı oyunlar* biçiminde karşımıza çıktığını, öykünme ile oyunun estetikte taşıdığı anlamı da göz ardı etmeksizin, geçerli veriler ışığında irdelemektir.

## 3. Gelişimsel Bağlamıyla Bilgisayar Okuryazarlığı

Bilgisayar okuryazarlığı, gelişimsel bağlam çıkış noktası yapılarak anlamlandırıldığında, birbiri üzerinde yükselen üç ana evreyle karşımıza çıkmaktadır. Birincisi, doğumla yaşamın yedinci yılı arasındaki dönemde kendini gösteren *tomurcuklanan bilgisayar okuryazarlığı (emergent computer literacy)* ana evresi; ikincisi, somut işlemler döneminin başlangıcı olarak da imlenen yaşamın yedinci yılından dokuzuncu yılının sonlarına değin uzanan süreçte belirginleşen *erken bilgisayar okuryazarlığı (early computer literacy)* ana evresi; üçüncüsü, yaşamın dokuzuncu yılının sonlarından başlayarak, somut işlemler dönemini geride bırakıp soyut işlemler dönemi boyunca uzayıp gidecek olan *tümel bilgisayar okuryazarlığı (whole computer literacy)* ana evresidir (Çebi, 2008).

## 4. Tümel Bilgisayar Okuryazarlığı

*Tümel bilgisayar okuryazarlığı* ana evresi, (i) *kökleşen bilgisayar okuryazarlığı (fundamental computer literacy)* ile (ii) *eleştirel bilgisayar okuryazarlığı (critical computer literacy)* olmak üzere, kendi içinde birbirini izleyen iki alt evreden oluşur.

Tümel bilgisayar okuryazarlığı ana evresinin *kökleşen bilgisayar okuryazarlığı* alt evresi, ilköğretim dördüncü sınıf ile beşinci sınıfa denk düşmektedir. Bu yaşlar, Piaget’ye (1972, 1978) göre, *korunum ilkesinin* birçok bakımdan edinildiği; Erikson’a (1984) göre, *aşağılık duygusuna karşı işyapıcılık duygusunun* kendini yoğun biçimde duyumsattığı yaşlardır.

Bilgisayar okuryazarlığının kökleşmeye başlaması, başka bir deyişle, tümel bilgisayar okuryazarlığının temellerinin atılması, *korunum ilkesinin* edinilmesiyle yakından ilişkilidir. Bununla birlikte, bilgisayar okuryazarlığının kökleşmesi ya da bilgisayar okuryazarlığının temellerinin atılmasında, işyapıcılığın “gönüllü tutsaklık” gibi bir aşırılığa vardırılmaması koşuluyla, *işyapıcılık duygusunun* dengeli bir biçimde geliştirilmesinin önemli bir yeri vardır.

Tümel bilgisayar okuryazarlığı ana evresinin *eleştirel bilgisayar okuryazarlığı* alt evresi, ilköğretim altıncı sınıfta başlamakta ve altıncı sınıf sonrasına yayılmaktadır. Bu dönem ya da çağ, Piaget’ye (Inhelder and Piaget, 1958) göre, *soyut işlemler dönemi*; Erikson’a (1984) göre, *rol kargaşasına karşı benlik kimliğini edinme çağıdır*.

Bilgisayar okuryazarlığında eleştirel bakış açısı geliştirebilmek, anlaksal düzey bakımından esnek, esnek olduğu ölçüde de etkili düşünme girişkenliğini gerektirir. Etkili ve esnek düşünme becerilerinin edinilmesi, ancak *soyut işlemler döneminde* gerçekleşebilmektedir. Ayrıca, *benlik kimliğinin* bu dönemde sağlıklı bir biçimde kendini göstermesi, bilgisayar okuryazarlığında eleştirel bakış açısı geliştirebilmenin “olmazsa olmaz” koşullarından biri, en başta gelenidir. Bu durumda, *benlik kimliği*, ergenin eleştirel bakış açısı geliştirerek bilgisayar aracılığıyla sanal evreni kolayca avuçlarına alıp denetlemesinde, onun üzerinde egemenlik kurmasında anahtar işlevi üstlenecektir. Bu dönemde *rol kargaşasının* ağır basması, benliğin yıkıma uğratılmasından başka bir anlam taşı-

mayacaktır. Böyle bir durumda da bilgisayar aracılığıyla sanal evrenin ergeni ele geçirmesi, ona egemen olması kaçınılmazlaşacaktır.

## 5. Öykünme İçtepisi ve Oyun

Aristoteles (1983), *öykünme içtepisinin* insan da doğuştan var olduğunu söyler. “*İnsan, ancak oynadığı yerde tam insandır.*” diyen Schiller (1965), *oyun içtepisinden* söz eder ve o da bu içtepinin doğuştan geldiğini düşünür. Gerek öykünmenin, gerekse oyunun gelişimini inceleyen Piaget’nin (1951) çalışmaları, öykünme ile oyunun madalyonun iki yüzü gibi olduğunu duyumsatır bize. Öyle ki, özellikle erken çocukluk döneminde, öykünmesiz oyundan ve oyunsuz öykünmeden söz etmenin olanağı pek yoktur. Sorunu toplumsal gelişim bağlamıyla yerli yerine oturtmaya çalışan ve insanı, *homo ludens (oynayan insan)* olarak tanımlayan Huizinga (1971), insanın yarattığı uygarlık ürünleriyle ilgili olumlu ya da olumsuz ne varsa, tümünün kökeninin *oyun* olduğunu düşünür.

Öykünme içtepsi ile oyun, doğal olarak herkesin sapından sıkıca kavrama yetisi taşıdığı bir bıçak gibidir. Bu bıçak, içinde yer alacağı düzeneğin bir gereği olarak, bilinçsizliğin perdesini yırtıp parçalayabileceği gibi, bilincin kendisine de saplanabilir.

## 6. Küreselleşme Gölgesinde Oyun (Game) Araştırmaları

2000’li yılların başlarında bilgisayar oyunları üreten çeşitli kuruluşların elde ettikleri gelirlerdeki beklenmedik artış, iştahı kabaran küresel girişimcilerin çeşitli yatırımlar aracılığıyla bu alanı denetim altına almalarını hızlandırdı. Küresel sermayenin bu girişiminin ardından, oyun yazılımlarının üretiminde, eskiye oranla “us-sal” bir tutum takınılarak, *ustan arındırma düzenine* tüm boyutlarıyla oyun kurgularının odak noktasına yerleştirilmesine tanık olundu. Çünkü, küresel ölçekte o türden oyunların pazarlanabileceği hazır bir piyasa vardı ortalıkta

ve piyasanın istediği tam da öyle oyunlardı. Bu süreçte, oyun (game) araştırmaları da renk değiştirmeye başladı.

Oyun araştırmalarının “renk değiştirmesi” konusunda bir dizi örnek sıralanabilir. Sözgelimi, *Nature* gibi ciddi bir yaygın bilim dergisinde bile, *eylemli video oyunlarının görsel seçici dikkati* (olumlu yönde) *biraz değiştirebileceği* (Green and Bavelier, 2003) savına dayalı bir makalenin yayımlanmasından tutun da [Aynı araştırmacılar, *Nature*'deki makaleden dört yıl sonra kaleme alıp yayımladıkları bir başka makalede (Green and Bavelier, 2007), “Eylemli video oyunları, görsel dizgenin temel özelliklerini (olumlu yönde) değiştirebilir.” savını “kanıtlama” uğraşını sürdüreceklerdir. İlk makaledeki utangaç bir *biraz değiştirme (modify)* eylemi, son makalede pervasız bir *değiştirme (alter)* eylemine bırakmıştır yerini.], BBC gibi ciddi bir yayın kuruluşunun haber izlencelerinden birinde (BBC, 2006), Crowe ile Bradford'un (2006) üç yıl sürdürdüğü belirtilen “araştırma”sına göre, *çevrimiçi oyunların zararlı alışkanlıklar değil, yararlı beceriler kazandırdığı; İngiltere'deki Jagex adlı kuruluşun Java tabanlı çevrimiçi oyunu RuneScape'in çocukları ve gençleri gelecekteki görevlerine hazırladığı* gibi bir “bilimsel bulgu”nun kamuoyuna ulaştırılmasına değin onlarca örnekle dolu ortaklık.

Küreselleşme gölgesinde sermayenin rengine bürünmeyen oyun araştırması yok mu? Az da olsa var. Bunlardan sonuncusu, *dikkat, bellek ve yönetsel denetim üzerinde bilgisayar oyunu oynamanın etkilerini* araştıran Boot ve arkadaşlarının (2008) çalışmasıdır. Bu çalışmada, bilgisayar ya da video oyunu oynamanın dikkat, bellek ve yönetsel denetim üzerinde herhangi bir olumlu etkisinin bulunmadığının altı çizilmektedir. Ancak, çalışmayı yapanların *ustan arındırma düzenine* dayalı oyunlarla bu düzeneğe dayalı olmayan oyunları birbirinden ayırt edebilecek kuramsal donanımdan yoksun olmaları, en azından makalelerinde bu bağlam-

da bir kuramsal çerçevenin yer almaması düşündürücüdür.

Şu sıralar, küresel kapitalizmin hiç beklenmedik bir bunalıma girmesi nedeniyle midir, yoksa bir başka nedenle midir, bilinmez, Avrupa Birliği, artık küreselleşme gölgesinde rengi değişen oyun araştırmalarına pek güvenmiyor olacak ki, kendi oyun araştırmasını kendi yapmaya başlamış. Bir ajansın Türkiye’de yayımlanan günlük bir gazetede çıkan haberine göre (AA, 2009), Avrupa Birliği’nin yaptığı bir araştırma, *bilgisayar oyunlarının çocuklar için yararlı olduğunu* ortaya koymuş; bu oyunlar, *çocukların yaratıcılıklarını geliştiriyor, onları işbirliğine yöneltiyormuş*. Söz konusu haber, “Bu sektörden geçen yıl toplam cironun 7 milyar avroyu geçtiği belirtilen raporda (...)” diye sürdürülmüş ve tümcenin geri kalanında, yukarıda *yatık* yazıyla belirtilen “yararlar” yinelenmiş.

## 7. Ustan Arındırma Düzenine (Mechanism of Catharsis)

*Poetika* adlı yapıtında, “*Tragedyanın ödevi, uyandırdığı korku ve acıma duygularıyla ruhu tutkularından temizlemektir (catharsis).*” diyen Aristoteles (1983), kuşkusuz “catharsis” dediği “şey”in *ustan arındırma düzenine* olduğunu düşünmüyordu. Ona göre, tragedya, aynı zamanda, “ussal” olmak zorundaydı. Evet, Aristoteles’in *Poetika*’sında çizilen çerçevede tragedya gerçekten de kendini gösterdiği koşulların bir gereği olarak yapısal bakımdan *ussal* olma zorunluluğuyla karşı karşıyaydı. Peki, yapısal bakımdan *ussal* olmak zorunda bulunan bir oyun biçimi, nasıl oluyor da *ustan arındırma düzenine* olarak karşımıza çıkıyor? Sorun, işte tam da bu noktada düğümleniyor: Düzenin hem yapısı hem de işletilme biçimi, oldukça *ussal*; ancak, düzenek, öykünme içtepisi aracılığıyla *özdeşleşmeye* yönelerek adım adım kuşatıp kavradığı, *korku ve acıma* türünden yoğun duygu bombardımanı sonucu kendini gösteren *kayıt* eşliğinden çekip içine aldığı insanı, ister izleyici ister oyuncu olsun,

hızla *ustan* uzaklaştırmakta, üst düzey anlaksal işlem yapma gücünden yoksun bırakmaktadır.

Aristotelesçi oyunun *özdeşleştirme* ögesi üzerinde yükseldiğini, bunun da *ustan arındırma* ya dayalı bir özellik taşıdığını vurgulu bir biçimde dile getiren Brecht (1980, 1987, 1993), oyun-bilinç ilişkisini gündeme getirir ve *özdeşleştirme* ögesi yerine *yabancılaştırma* ögesini önerir. Brecht’in geçtiğimiz yüzyılın ilk çeyreğinde tiyatro oyunu bağlamında dillendirmeye başladığı ve ölümüne değin üzerinde çalıştığı bu durum, Hebb’in (1955) *dürtüler (drives)* ve *kavramsal sinir dizgesi (conceptual nervous system)* üzerine kaleme aldığı bir makalede oldukça somut bir nitelik kazanmıştır. Söz konusu makalede sorunu somutlaştırma doğrultusunda Hebb’in ortaya koyduğu iki çizimden birincisi şudur:

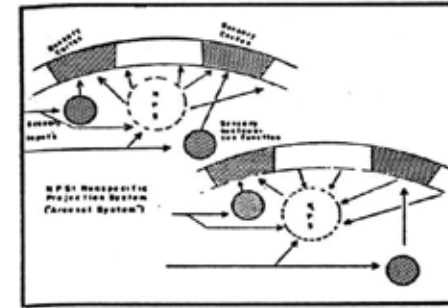


FIG. 1

Bu çizimde, *duyusal girdiler (sensory inputs)*, *uyarılma dizgesi (arousal system)* adı da verilen *belirsiz kestirim dizgesi (nonspecific projection system)*, *ayırt etme işlevi (cue function)* üstlenen *duyusal çekirdek (sensory nucleus)*, *duyusal kabuk (sensory cortex)* yer almakta ve bunlar arasındaki ilişkiler gösterilmektedir. Çizimin sol üst köşesinde, *duyusal girdilerin duyusal çekirdekler ile belirsiz kestirim dizgesine giriş yaptığı*, onlar aracılığıyla da *duyusal kabuk* olarak adlandırılan ögeye iletiildiği görülmektedir. Çizimin sağ alt köşesinde, *duyusal çekirdekler*, üstlendikleri işlev açısından kendi

başlarına herhangi bir değişim göstermemekte; ancak, *belirsiz kestirim dizgesinin* dışarıdan gelen *duyusal girdileri* oldukça kısıtlı bir biçimde *duyusal kabuk* ögesine ilettiğine, bununla birlikte, dıştan gelen *duyusal girdilerin* yanı sıra, *duyusal kabuktan* da çok yoğun olarak girdi aldığına, Hebb’in söylemiyle, *kabuksal bombardımana* tutulduğuna tanık olunmaktadır.

Hebb’in “*ayırt etme işlevi*”nin *düzeyi (level of “cue function”)* ile “*uyarılma işlevi*”nin *düzeyi (level of “arousal function”)* arasındaki ilişkiyi gösterdiği ikinci çizimi şudur:

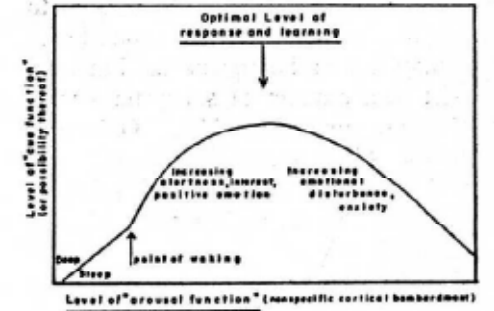


FIG. 2

Burada, *uyarılma işlevinin düzeyinin* artmasıyla birlikte, belirli bir noktaya (çan eğrisinin tepe noktasına) değin *ayırt etme işlevinin düzeyi* de artış göstermektedir. Çan eğrisinin sol bölümünde, *derin uyku (deep sleep)* sonrasındaki *uyanma noktası (point of waking)*, *ayırt etme işlevinin düzeyinin* hızlı bir yükseliş göstermesi doğrultusunda bir kırılma noktası oluşturmaktadır; oradan da *giderek artan uyanıklık, merak, olumlu duygu (increasing alertness, interest, positive emotion)* aşamasına geçilmektedir. Çan eğrisinin tepe noktası, *ayırt etme işlevinin düzeyinin* en yüksek olduğu noktadır. Bu noktada, *yanıt oluşturma ve öğrenme için en uygun düzey (optimal level of response and learning)* olarak belirlenmiştir. Çan eğrisinin sağ bölümünde, *uyarılma işlevinin düzeyi* ile *ayırt etme işlevinin düzeyi* arasındaki ilişki, eğrinin sol bölümünde yer alan ilişkinin tersine dönmek-

te; uyarılma işlevinin düzeyi artış gösterdikçe ayırt etme işlevinin düzeyi düşüşe geçmektedir. Çan eğrisinin tepe noktasındaki *yanıt oluşturma* ve *öğrenme için en uygun düzey* sonrasında, *belirsiz kabuksal bombardıman (nonspecific cortical bombardment)* denilen bir etki sonucu, uyarılma işlevinin düzeyi yoğun bir artış göstermekte, buna karşın, *ayırt etme işlevinin düzeyinde* kendini gösteren yoğun bir düşüş, *giderek artan duygusal kargaşa, kaygı (increasing emotional disturbance, anxiety)* gibi olumsuz bir aşamanın devreye girmesine yol açmaktadır.

Hebb, makalesinin bir yerinde şu soruyu soruyor: “Bu bir güdülenme düzeni midir (Is this a motivating mechanism)?” Evet, bu salt bir güdülenme düzeni değil, Brecht’e göndermede bulunarak dile getirecek olursak, aynı zamanda, *ustan arındırma (catharsis) düzeni*dir.

## 8. Ustan Arındırma Düzenine Dayalı Bilgisayar Oyunları

*Ustan arındırma düzenine dayalı oyunlar*, varlıklarını borçlu oldukları düzenin doğasının bir sonucu olarak, bırakalım *tümel bilgisayar okuryazarlığının* yaşamın doğal akışı içinde kendini gösterecek olağan gelişimine ket vurmaya, çocukların ve gençlerin beyinlerindeki yaratıcı üretim yapımlarının tam da orta yerinde pimi çekilmiş bomba işlevi üstlenmektedir.



Şimdi bunu, Hebb’in ikinci çiziminin Türkçe uyarlaması (Çebi, 1996) üzerinde birlikte düşünelim:

Bilgisayarda oynayacağı oyunun kurallarını sınıma-yanılma davranışları sonucunda belleyip oyun oynamaya başlayan çocuk, eğer oynadığı oyun *ustan arındırma düzenine* dayalıysa, oyununu *uyanıklığın arması, merak, olumlu duygu* ya da *uygun düzey* noktalarında kalarak sürdürebilir mi? Göz açıp kapayınca dek, düzenin zorunlu bir gereği olarak, kendini *duygusal kargaşanın artması, kaygı* noktasına taşımayacak mıdır? Bu noktanın sonrası, olabildiğince yüksek bir *uyarılma* ve sıfır noktasına yaklaşan bir *ayırt etme* değil midir? Orada *ustan söz* edilebilir mi?

## 9. Sonuç ve Öneri

Geride bıraktığımız yüzyılın ilk çeyreğinden başlayarak Brecht’in oyun estetiği alanına, yine aynı yüzyılın ortalarında Hebb’in eğitim alanına özgü bulup ortaya çıkardığı somut saptamalar hiç yokmuş, o çalışmalar ilgili alanyazın tarihçelerinde asla yer almamış gibi davranıp *ustan arındırma düzenine dayalı oyunların* “yarar”larını ısrarla ortaya çıkarma amacı güden, bu amaç doğrultusunda da girdiği uğraşlar nedeniyle, küreselleşmenin gölgesinde kalmaktan kurtulamayanlara ne söylenebilir ki? Özgür bir biçimde denenceler kuran, kurduğu denenceleri denek taşında deneyen, gözlem ve deneyler sonrasında dönüp dolaşıp Brecht ile Hebb’in bulup ortaya çıkardığı somut saptamalar çerçevesinde soluklanan ve onların belirlemelerine özdeş bulgular elde eden araştırmacılar, yaptığınız iş, oldukça olağandır, evet; ama, ortada Brecht’i ve Hebb’i tanımama gibi bir bilinç yoksulluğu -ki bu da pek bağışlanacak bir şey değildir- yoksa eğer, burada *bilim etiği* açısından sorunlu bir durum da söz konusu değil midir?

Dünyada bilgisayarlar için oyun yazılımı tasarlayan tüm kişi ve kurumlar, daha fazla zaman yitirmeden çocukların ve gençlerin geleceğine

odaklanmalı, *özdeşleşme* sonucu kendini gösteren *ustan arındırma düzeni*nden vazgeçip *yabancılaştırma* sonucu ortaya çıkabilen *bilinç sıçraması düzeni* üzerinde kafa yormalıdır.

## Kaynakça

[1] AA (2009), AB araştırması: Video oyunları faydalı olabilir, *Radikal* (13 Şubat).

[2] Aristoteles (1983), *Poetika*, Çev.: Tunalı, İ., İstanbul: Remzi Kitabevi.

[3] BBC (2006), How gaming is all work and no play, Available: <http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/1/hi/technology/4774534.stm>

[3] Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., Gratton, G. (2008), The Effects of Video Game Playing on Attention, Memory, and Executive Control, *Acta Psychologica*, 129 (3): 387-398.

[4] Brecht, B. (1980), *Sosyalist Gerçekçilik ve Toplum*, Çev.: Cemal, A ve Güven, K., İstanbul: Altın Kitaplar.

[5] Brecht, B. (1987), *Sanat Üzerine Yazılar*, Çev.: Şipal, K., İstanbul: Cem Yayınevi.

[6] Brecht, B. (1993), *Epik Tiyatro*, Çev.: Şipal, K., İstanbul: Cem Yayınevi.

[7] Crowe, N. and Bradford, S. (2006), Hanging out in Runescape: Identity, work and play in the virtual playground, *Children's Geographies*, 4 (3): 331-346.

[8] Çebi, A. (1996), *Öğretim Amaçlı Yaratıcı Drama Yoluyla İmgesel Dil Becerisinin Geliştirilmesi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

[9] Çebi, A. (2008), İlköğretim İkinci Aşamada Yaratıcı Drama Destekli Bilgisayar Okuryazarlığı, *Akademik Bilişim '08*, Çanakkale On-

sekiz Mart Üniversitesi (30 Ocak – 1 Şubat). Ağdan erişim için: [http://ab.org.tr/ab08/kitap/Bildiriler/151\\_140\\_AB08.pdf](http://ab.org.tr/ab08/kitap/Bildiriler/151_140_AB08.pdf)

[10] Erikson, E. H. (1984), *İnsanın Sekiz Çağı*, Çev.: Üstün, T.B. ve Şar, V., Ankara: Birey ve Toplum yayınları.

[11] Green, C. S. and Bavelier, D. (2003), Action Video Game Modifies Visual Selective Attention, *Nature*, 423: 534-537.

[12] Green, C. S. and Bavelier, D. (2007), Action Video Game Experience Alters the Spatial Resolution of Vision, *Psychological Science*, 18: 88-94.

[13] Hebb, D. O. (1955), Drives and the C. N. S. (Conceptual Nervous System), *Psychological Review*, 62 (81): 243-254.

[14] Huizinga, J. (1971), *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*, London: Temple Smith.

[15] Inhelder, B. and Piaget, J. (1958), *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*, Tr.: Parsons, A. and Milgram, S., New York: Basic Books.

[16] Piaget, J. (1951), *Play, Dreams and Imitation in Childhood*, Tr.: Gattegno, C., & Hodgson, F. M., New York: The Norton Library.

[17] Piaget, J. (1972), *Judgment and Reasoning in the Child*, Tr.: Warden, M., New Jersey: Littlefield, Adams & Co.

[18] Piaget, J. (1978), *The Language and Thought of the Child*, Third edition, Tr.: Gabain, M., & Gabain, R., London: Routledge & Kegan Paul.

[19] Schiller (1965), *İnsanın Estetik Eğitimi Üzerine Bir Dizi Mektup*, Çev.: Özgü, M., İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

## Etkin Müşteri Hizmetleri için Müşteri Bilgilendirme

### E-Öğrenme Portalı Önerisi

Elif Kartal<sup>1</sup>, Selim Yazıcı<sup>2</sup>, Zerrin Ayvaz Reis<sup>1</sup>, Çiğdem Selçukcan Erol<sup>1</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi, İşletme Bölümü

elifk@istanbul.edu.tr, selim@istanbul.edu.tr, ayvazzer@istanbul.edu.tr, cigdems@istanbul.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada, elektronik ortamda öğrenme fikrinin firmalar ve müşteriler üzerindeki etkisinden bahsedilmektedir. Temel olarak; firmalar kendi çalışanları için e-öğrenme kültürünü benimserken, müşterileri için ne yaptıkları araştırılmıştır. Bu amaçla yapılmış çalışmalar incelenmiş ve elektronik ortamdaki olması gereken eğitim hizmeti için bir örnek çalışma geliştirilmiştir.

**Abstract:** This paper explains the effect of e-learning idea on firms and customers. Basically while firms take e-learning up for their employees seriously, this paper searches "What do the firms do for their customers?". The studies which are about this subject, are analysed and developed a model working for must online learning system service.

**Anahtar Kelimeler:** e-öğrenme, müşteri, bilgilendirme portalı, sosyal sorumluluk, müşteri memnuniyeti, e-öğrenme materyali

#### 1. Giriş

Çalışma sırasında birçok yerli ve yabancı firmanın müşterilerini bilgilendirme amaçlı stratejileri incelenmiştir.

Öğrenme kültürünü benimsemiş firmalar eğitim yatırım bütçelerini titizlikle hesaplamakta, sınıf ortamı ya da elektronik ortamda sundukları eğitimin şirkete kar sağlamasını amaçlamaktadırlar. Ancak burada sonucu belirleyecek olan, şirketin müşterilere sunacağı hizmet ve karşılığında sağlayacağı fayda olacaktır.

Müşteri bilgilendirme eğitimi; e-öğrenmenin temel tanımı olan, istendiği zaman istenilen yerde, istenilen eğitimi almak için uygulanabilecek çözümler arasında görülen en iyi örnektir.

Çalışma, ısı tekniği alanında farklı ürün çeşitleri olan bir firma göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Günümüzde kombi ile ısınma yaygınlaştığı ve kombilerin yanlış kullanımından

kaynaklı ısınma maliyeti de arttığı için örnek firma ürünü olarak kombi seçilmiştir.

#### 2. Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı Önerisi

Kombiler yüksek fiyatlı teknolojik ürünlerdir. Hermetik, bacalı, yoğunmalı vs. çeşitleri vardır. Bu ürünlerin üretim amaçlarına uygun olarak kullanılmaları gerekmektedir. Çünkü kombilerin yanlış kullanımı; hem kombi bakımı maliyeti doğurmakta hem de ısınma maliyetini arttırmaktadır. Bunun yanı sıra vurgulanması gereken en önemli nokta, yanlış kullanımın hayatı tehlike taşımasıdır.

Bu amaçla müşterileri, ürünler için kullanma kılavuzu ve ürün kullanımı ile ilgili pratik bilgilerin bulunduğu, Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı'na yönlendirmek hedeflenmektedir.

Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı; ürünlerin e-kullanma kılavuzları, ürün dokümanları gibi müşterileri bilgilendirmek için

oluşturulan materyallerin sisteme yüklenmesine ve buradan da kullanıcılara ulaşmasına olanak sağlayarak, satın alınan ürünü hakkında müşteriye bilgilendirir. Kombi gibi kullanımında titizlik gerektiren bir ürünün kullanımı konusunda tüketiciyi bilinçlendirir.

### 3. E-Öğrenim Yönetim Sistemi Karar Süreci

Öğrenim Yönetim Sistemi (ÖYS); verilen bir eğitimde öğrenci kullanıcının kayıtlarının tutulmasına, eğitim içeriklerinin sunulmasına, kullanıcıların öğrenim durumlarının takip edilmesine imkan sunan bir elektronik öğrenim yönetim yazılımıdır.

ÖYS; yaşam boyu öğrenim amaçlı sertifika eğitimlerinde, örgün eğitime destek olarak veya web tabanlı uzaktan eğitim gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Maliyeti oldukça yüksektir.

Bu yüzden Müşteri Bilgilendirme Portalı için bir ÖYS kullanmak yerine yapılan yatırımın etkinliği kullanıcıların portaldaki paket eğitimlere erişim sayıları ile değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

### 4. Sistemin Geliştirilmesi

Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı için sistem çözümlemesi yapılmıştır. Portalın hangi işlevleri yerine getireceği, nasıl bir donanım ve yazılım yapısına sahip olacağı belirlenmiştir. Kullanılacak öz kaynaklar belirtilerek buna bağlı olarak maliyet hesabı yapılmıştır.

### 5. Teknik Bilgiler

Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı'nın sunulacağı platform internet sitesi olarak tasarlanmıştır.

E- Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı için yapılan bu sitede

- Microsoft Visual Studio 2008 ve .Net Framework 3.5

- Microoft Sql Server 2005
- Ajax Control Toolkit

Teknolojilerinden yararlanılmıştır.

Microsoft Visual Studio 2008, yazılımcılara yenilikçi çözümler sunan bir yazılım geliştirme aracıdır. Yazılımcıların sürekli piyasadakilerden daha farklı yazılım geliştirme ihtiyaçlarını karşıladığı için kullanılmıştır.

.NET Framework, bileşen yönelimli uygulamaların geliştirilmesini ve yürütülmesini destekleyen bir ortam tanımlamaktadır. Bu sayede; farklı programlama dilleri, farklı işletim sistemleri ile çalışabilme özelliğine sahip olduğu için kullanılmıştır.

SQL Server 2005, Microsoft SQL Server 2005; özel göreve dair-kritik bilgileri güvenilir bir şekilde yönetmeyi ve bugünün gittikçe karmaşıklaşan iş uygulamalarına güvenli erişim için organizasyonları olanaklı kılan; çok yönlü, bütünleşik veri yönetimi ve çözümleme yazılımıdır. SQL Server 2005; şirketlere iş enformasyonları hakkında daha büyük anlayış edinmelerini ve rekabet avantajı için sonuçların daha hızlı arşivlenmesini sağlayan bir veri tabanıdır. Bu sebeple portal için gerekli veritabanı SQL Server 2005 ile tasarlanmıştır. Bu amaçla 7 tablo kullanılmıştır.

AJAX (Asynchronous JavaScript ve XML), XML ve javascript'in eş zamanlı olmadan birlikte çalışması ile ortaya çıkan bir teknolojidir. Yani Sunucu ile istemci arasında asenkron(eşzamanlı olmayan) haberleşme yapılmasını sağlayan bir yöntemdir. Bu sayede portal sayfasının tamamını yenilemek yerine sadece seçilen alanları güncellenmesi gerçekleştirilmektedir.

Uygulama dili ASP.NET olarak belirlenmiştir. ASP.NET Microsoft tarafından tasarlanan web uygulama dilidir. ASP.NET, .NET platformunun bir parçasıdır.

ASP.NET de programlanan projenin web sayfalarının uzantısı .aspx'dir.

ASP.NET Common Language Runtime üzerine inşa edilmiştir, portal için bu sayede MICROSOFT .NET dilini kullanarak ASP.NET kodu üretilmektedir.

Müşteri Eğitim Portalı eğitim paketleri oluşturulurken Articulate Presenter '09 kullanılmıştır.

ARTICULATE PRESENTER '09; Microsoft Office Power Point ile Flash tabanlı sunumlar ve e- öğrenme kursları oluşturma imkanı veren bir programdır. Eğitim paketlerini oluşturmakta ve seslendirmekte kullanılmıştır.

### 6. Maliyet

Müşteri Bilgilendirme Portalı için maliyet analizi 2 ana başlıkta yapılmıştır. İlki portalın geliştirilme maliyeti, ikincisi portalın hizmet verme maliyetidir.

Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı gerçekleştirilmesi; bir kişi ile toplam 105 saatlik bir çalışmanın ürünüdür. Bu süre içinde analiz, tasarım ve kodlama ve test aşaması yer almaktadır. Bu sürecin bedeli ortalama 1.500TL (1.000\$) olarak belirlenmiştir.

Portalın hizmet vermesi maliyeti de; Müşteri Bilgilendirme Portalı için hazırlanan web sitesine erişim amacıyla gereken hosting hizmeti bedeli; www.aspwebhosting.com sitesi tarafından şirketler için yıllık 799,50\$ olarak belirtilmiştir. Kurulumu için ücret talep edilmemektedir.

Müşteri Bilgilendirme Portalı eğitimlerini oluşturmak için gereken ARTICULATE PRESENTER '09' un tam sürüm satın alma fiyatı ise 799\$'dır.

Şirkete ait bir web sitesi hazırsa ayrı bir alan adı satın almaya gerek duyulmamakla birlikte, ihtiyaç duyulduğunda bu amaçla www.isimtescil.com sitesinden alınacak herhangi uygun bir alan

adının yıllık bedeli 7,89\$ olarak tespit edilmiştir.

Bu durumda böyle bir çalışmanın toplam maliyeti 2606,39\$'dır.

Maliyet Analizine Genel Bakış			
Maliyet Kalemi	İlk Sefer Harcamaları (Yıllık)	Sürekli Harcamalar (Yıllık)	Toplam
Portal Geliştirme	1000 \$	sonra be- lirlenecek	
Alan Adı		7.89 \$	
Web'den Hızlı Yayın Hizm.		799.5 \$	
Articute Presenter '09	799 \$		
Kurulum Ücreti	yok	yok	
Toplam	1.799 \$	807.39 \$	2606.39 \$

Tablo 1: Maliyet analizi bilgileri

Tablo 1'deki maliyet değerleri Müşteri Bilgilendirme Portalını kullanacak olan şirketin domain adının ve hostinginin olmadığı düşünülerek tasarlanmıştır.

### 7. Sistemin İşleyiş Süreci

Sistem; eğitimlerin yüklenmesi ve kullanıcıların eğitimlerden yararlanması amacıyla hazırlanmıştır. Genel olarak bir e-öğrenme sisteminde yer alması gereken özellikleri taşımaktadır. Kullanıcılar için eğitim ve forum arayüzleri bulunmaktadır. Eğitimlerin yüklenmesi için ayrı bir yönetim paneli yer almaktadır. Şekil 1.



Şekil 1: Müşteri Eğitim Portalı Ana Sayfa



Müşteri Bilgilendirme Portalı'nda yönetici, moderatör, kullanıcı (müşteri) ve ziyaretçi olmak üzere 4 farklı rol tanımlanmıştır. Müşteriler istedikleri ürün bilgilerine siteye üye olarak erişebileceklerdir. Portal yöneticisi sitenin düzen kullanımını sağlamakla görevlidir. Kullanıcıların üyelik işlemleri ile ilgilenir, kullanıcı adı- şifre tanımlamalarını yapar. Moderatörler eğitim paketlerinin düzenlenmesinden, siteye yüklenmesinden sorumludurlar. Ayrıca yönetici ve moderatörler forum yazılarını denetleyebilmekte ve eğitim ekleme, silme, güncelleme işlemlerini yapabilmektedirler.



Şekil 2: Üye giriş ekranı

Kullanıcılar konu başlıklarına göre sınıflandırılmış eğitim adlarına erişir ve bilgisayarlarına yükleyip eğitimleri çalıştırabilirler. Şekil 3.



Şekil 3: Eğitim sayfası örneği

Sol sütunda konu ana başlıkları bulunmaktadır. İstenen eğitim başlığı seçildiğinde Articulate Presenter ile hazırlanan eğitim materyali yük-

lenir. Şekil 4. Bu sayede istenilen yerde sunu tekrar oynatılabilir, alttaki yönetim çubuğu da sesi kapat, ileri git vs. işlemlerini gerçekleştirerek sunuyu yönetmeyi sağlar.



Şekil 4: Kombi eğitiminden bir görüntü

Eğitilmelere ulaşma sayısı o eğitim paketinin başarısını ortaya koymaktadır. Müşteriler eğitimlerin ve ilgili dokümanların yetmediği yerde portaldaki forum aracılığı ile sorularına yanıt bulurlar.

## 7. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada firmaların müşterilere sundukları desteğe, Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı ile alternatif bir bakış açısı getirilmiştir.

Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı'nı kullanan firma; müşterilerinin memnuniyetini ve gerçekleştirmiş olduğu sosyal sorumluluk ürünü ile piyasadaki itibarını arttırmış olacaktır. Ayrıca bu tarz bir ürün satış rakamlarında önemli bir artışa neden olabilecektir. Müşteri tarafından bakıldığında ise, müşteriler satın aldıkları ürünü etkin bir şekilde kullanabileceklerdir.

Ürünler için hazırlanan Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı'nda verilen pratik bilgiler, animasyon ve video aracılığı ile sunulacak müşteriler için daha da akılda kalıcı bir etki uyandırılabilir.

Ürünler için ürün paketi içinde verilen kullanım kılavuzlarına ek olarak, müşterileri Müşteri

Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı'nın olduğu internet sitesine detaylı bilgi için yönlendirme yapılabilir.

İnternet erişimi olmayan kullanıcılar da göz önünde bulundurularak ürün ile birlikte 1 aylık internet kullanım paketi ile Müşteri Bilgilendirme E-Öğrenme Portalı'na bilgi için yönlendirme yapılabilir.

Ürün ile ilgili bilgiler cd halinde paketlenabilir, kullanıcı iletişim bilgileri ürün satışı sırasında alınarak ürün ile hazırlanan cdler teslim edilebilir.

## Kaynaklar

- [1] Yazıcı, S., E-Öğrenme: İnsan Kaynakları Eğitiminde Stratejik Dönüşüm, İstanbul: Alfa Yayınları, 2004.
- [2] Rosenberg, M.J., E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age, New York: McGraw-Hill, 2001.
- [3] Morrison, D., E-Learning Strategies: How to get Implementation and Delivery Right First Time, New York: Wiley, 2003.
- [4] Carliner, S., Shank, P., The E-Learning Handbook, New York: Pfeiffer, 2008.
- [5] Rosenberg, M.J., Beyond E-Learning, New York: Pfeiffer, 2008.

[6] [http://msdn.microsoft.com/tr-tr/vstudio/products/bb931214\(en-us\).aspx](http://msdn.microsoft.com/tr-tr/vstudio/products/bb931214(en-us).aspx) (Erişim Tarihi: 07.01.2009)

[7] [http://www.bilgiportal.com/v1/idx/10/520/PHP/ma\\_kale/PHP-ve-Nesneye-Ynelik-Programlama.html](http://www.bilgiportal.com/v1/idx/10/520/PHP/ma_kale/PHP-ve-Nesneye-Ynelik-Programlama.html) (Erişim Tarihi: 07.01.2009)

[8] <http://www.microsoft.com/sqlserver/2005/en/us/overview.aspx> (Erişim Tarihi: 12.01.2009)

[9] [http://www.ceviz.net/c-programlama-dili-net-framework-ve-programlama-dilleri-tarihinde-onemli-adimlar\\_a218.html](http://www.ceviz.net/c-programlama-dili-net-framework-ve-programlama-dilleri-tarihinde-onemli-adimlar_a218.html) (Erişim Tarihi: 12.01.2009)

[10] <http://www.aspwebhostmg.com/pricing.asp.htm> (Erişim Tarihi: 12.01.2009)

[11] <http://www.cihanturgut.com/charp-ogreniyorum/ortak-dil-calisma-platformu-clr/> (Erişim Tarihi: 12.01.2009)

[12] <http://www.viessmann.com.tr/> (Erişim Tarihi: 15.01.09)

[13] <http://www.airties.com/default.asp?dil=tr> (Erişim Tarihi: 18.01.09)

## Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu

Damla Öçeş<sup>1</sup>, Zeynel Cebeci<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Biyometri-Genetik A.B.D

damlaoces@windowslive.com, zcebeci@cu.edu.tr

**Özet:** Öğrenme nesnesi depoları e-öğrenme materyalinin bulunması ve kullanılmasında önemli işlevler üstlenirler. Önceleri eğitim-öğretim alanlarına tümüne yönelik olarak genel amaçlı olarak geliştirilen depolar son yıllarda disiplinlere özel nesnelere depolamak üzere geliştirilmektedir. Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu (TürkÖnde) da, tarım, gıda, veterinerlik, çevre, orman ve diğer yaşambilimleri için öğrenme nesneleri ve bunlara ait üstveri kayıtlarını depolamak üzere geliştirilmiş alan spesifik bir öğrenme deposu sistemidir. Depo, öğrenme nesnelere genel, eğitsel, teknik ve sınıflama özelliklerini ait üstverilerin IEEE LTSC Learning Object Metadata (LOM) taslak standardına göre tanımlanması ve depolanmasını sağlamaktadır. TürkÖnde nesne içeriği bakımından ulusal ağırlıklı bir depo olmasına karşın küresel paylaşımı sağlamak üzere çok dilli arabirimleriyle küresel ölçekte de kullanılmaktadır. Depoda şu an için 380'i yerel olmak üzere 800 öğrenme nesnesi bulunmakta olup Ağustos 2007'den bu yana 760 bin üzerinde tekil erişim yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Öğrenme Nesnesi, Öğrenme Nesnesi Deposu, E-Öğrenme, Üstveri, Tarım

### Turkish Agricultural Learning Objects Repository

**Abstract:** Learning objects repositories play important roles in finding and using of learning resources in e-learning world. Although, many of the repositories which have been developed earlier phase of repository age, are general purpose, discipline-specific ones are also being developed recently. Turkish Agricultural Learning Repository (TrAgLor) is also a niche repository developed for storing and indexing learning objects on agriculture, food, veterinary, forestry, environment and other related life sciences. It stores and indexes the learning objects in accordance with IEEE LTSC Learning Object Metadata (LOM) Draft Standard. However TrAgLor generally stores local objects, produced in Turkish it is also a multicultural global repository system with its multilingual user interfaces in English and German. It has totally 800 metadata of learning objects and 380 local objects in its database. The system has been singularly accessed over 760000 since August 2007.

**Keywords:** Learning Objects, Learning Objects Repository, E-Learning, Metadata, Agriculture.

### 1. Giriş

IEEE LOM Taslak Standardı'na göre "eğitim, öğretim ve öğrenmede kullanılan sayısal veya sayısal olmayan herhangi bir varlık" öğrenme nesnesi olarak tanımlanmaktadır. Kapsamı oldukça geniş olan bu tanıma karşın akla daha çok öğrenme amacıyla kullanılan sayısal nes-

neler gelmektedir [2]. Sayısal öğrenme nesneleri, HTML, Flash, PDF, salt metin belgesi, Word belgesi, power point sunusu gibi farklı biçimlerde hazırlanmış sayısal dosyalar olup herhangi bir konuda e-öğrenme deneyimi yaratmak ya da ders oluşturmak için kullanılırlar. Aslında eğitim içeriğine sahip bu tür dosyaları ifade etmek için kullanılan öğrenme nesnesi te-

mel olarak 2 temel özellik etrafında geliştirilen bir kavramdır[1]:

- Yeniden kullanılabilirlik (reusability)
- Paylaşılabilirlik (shareability)

Yeniden kullanılabilirlik bir nesnenin farklı uygulamalar ve amaçlarla tekrar tekrar kullanılabilir olmasını tanımlayan bir özelliktir. Örneğin, bitkilerin çiçek yapısını anlatan interaktif bir flash nesnesini ele alırsak, söz konusu nesne biyoloji ve botanikte bitki yapısı; bahçe bitkilerinde fizyoloji veya üreme; arıcılıkta tozlaşma ve polenlerle ilgili derslerde kullanılabilir. Nesnenin içerik kapsamının kompleksliğine bağlı olarak ilköğretim, orta öğretim ve/veya yüksek öğretim seviyesinde yararlanılabilir. Böylece çiçek yapısı nesnesi fen bilimleri ve tarımsal öğretim alanlarında farklı amaçlarla farklı eğitim (yaş) seviyelerinde öğrenme amacıyla “yeniden kullanılabilir” olmaktadır.

Bir nesnenin farklı alanlarda, farklı amaçlarla, farklı uygulama veya sistemler tarafından yeniden kullanılabilmesi için “paylaşılabilir” olması gereklidir. Paylaşılabilirlik için iki temel gereksinim söz konusudur:

- Bulunabilirlik / Erişilebilirlik (accessability)
- Birlikte çalışabilirlik (interoperability)

Birlikte çalışabilirlik bir nesnenin farklı uygulama ve sistemler tarafından kullanılabilmesi için bir takım teknik özellikleriyle standart şekilde tanımlanabilmesi ve yapılandırılması anlamına gelmektedir. Günümüzde bunun en temel yolu alanlara özel bir takım tasarımlara uygun şekilde yaratılan XML formatındaki üstveriler (metadata) sağlanmaktadır. Aynı şekilde öğrencinin amaç ve gereksinimlere uygun genel, teknik ve eğitsel özellikleri taşıyan nesnelerin kolayca bulunabilmesi ve kullanılabilmesi ise onların erişilebilirliğini gösterir. Erişilebilirlik belirli sistemlerde depolanan öğrenme nesnelerinin eğitsel ve/veya teknik

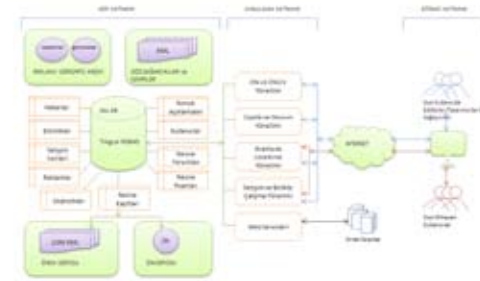
özellikleriyle aranması ve amaca uygun olanın yerel sisteme indirilerek/transfer edilerek kullanılmasını sağlar. Bunun için de belli bir standarda uygun olarak tanımlanmış nesnelerin depolandıkları sistemlerde aranması veya göz atılmasını sağlayan servislerin bulunması gereklidir.

Öğrenme nesnelerinin çeşitli özellikleri üstverilerle tanımlanabilir. Bu amaçla Dublin Core da olmak üzere çeşitli standartlar ve uygulama yanayları geliştirilmiş ve yayınlanmış olmakla birlikte öğrenme nesnelere en uygun üstveri standardının IEEE LOM olduğu görülmektedir. Öğrenme Nesneleri Üstveri (LOM: Learning Object Metadata) Standardı, IMS Global'ın LOM spesifikasyonlarını temel alarak 2002 yılında IEEE LTSC tarafından geliştirilmiş ve yayınlanmış olan bir üstveri standardıdır [2]. LOM üstveri standardı öğrenme nesnelerini tanımlamak için toplam olarak 9 kategoride 76 elemandan oluşan bir veri modeline sahiptir. LOM, öğrenme nesnelerinin sistemler arasında kolayca taşınmasına da olanak sağlamaktadır.

Öğrenme nesnelere ve onları tanımlamak için belirli üstveri standartlarına göre oluşturulan üstverileri depolayan sistemlere öğrenme nesnesi depoları denilmektedir. Günümüzde çoğu genel amaçlı olarak geliştirilmiş çok sayıda öğrenme nesnesi deposu bulunmaktadır. Son yıllarda tarım ve yaşambilimleri için geliştirilmiş öğrenme nesnesi depolarının da sayısı artmaktadır [3]. Bu çalışmada, LOM tabanlı üstveri standardının bir uygulaması olarak geliştirilen Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesnesi Deposu (TürkÖnde)'nin kısa bir tanıtımı yapılmaktadır. TürkÖnde, tarım, gıda, orman ve çevre bilimleri ve teknolojileri başta olmak üzere tüm ilgili fen ve sosyal bilimler alanında üretilen eğitim-öğretim amaçlı nesnelere taramak, incelemek ve tanıtmak amacıyla geliştirilmiş olup tarım ve gıda başta olmak üzere biyolojik bilimlerle de ilgili bir nesne ve üstveri deposu olarak hizmet vermektedir.

## 2. Sistem Mimarisi ve İşlevleri

TürkÖnde sistemi veri, uygulama ve istemci katmanlarından oluşan 3 katmanlı web tabanlı bir sistem mimarisi ile geliştirilmiştir (Şekil 1). Sistemin istemci katmanı geleneksel olarak kullanıcı bilgisayarlarında bulunan web tarayıcılardan oluşmaktadır. Veri katmanı ise MS SQL 2005 veritabanı yönetim sisteminde tasarlanmış veritabanı ve bunun tablolarından oluşmaktadır. Veri katmanında ayrıca arabirim dil çevirileri, üstveri söz dağarcıkları, görüntüler ve diğer ilgili metinsel ve görsel verileri içeren veri klasörleri bulunmaktadır.



Şekil 1. TürkÖnde genel sistem mimarisi

Sistemin orta katmanı olan uygulama katmanı ise gerek sistemin ana sayfasında (Şekil 2) kullanıcılar ve gerekse editörler ve sistem yöneticileri tarafından yönetici panellerinden erişilen aşağıdaki uygulama bileşenlerinden oluşmaktadır:

- Üyelik ve oturum yönetimi
- Nesne ve üstveri yönetimi,
- Nesne arama, tarama ve listeleme işlemleri,
- Nesne dışı içerik yönetimi,
- Web servisleri,
- İletişim ve etkileşim yönetimi

Üyelik ve oturum yönetimi, üye kaydı, üyelerin sisteme girmesi ve oturum hakları ve süresinin denetimini sağlayan uygulamalardan oluşmaktadır. TürkÖnde sistemi nesne arama, nesne listeleme, haber ve etkinlikleri izleme bakımından üyelik istemeyen açık bir sistemdir.

Ancak sisteme nesne ekleme, yerel (nitelikli) nesnelere indirme, web servislerinden yararlanma ile içerik ve teknik destek ortağı olmak için üyelik gereklidir.



Şekil 2. TürkÖnde ana sayfasına ait örnek ekran görüntüsü



Şekil 3. Bir öğrenme nesnesinin özet üstveri görüntüsü

Sistemin nesne ve üstveri yönetimi TürkÖnde'nin kalbinde yer alan temel bileşenlerden olup veritabanına nesne ve üstverilerin eklenmesi, güncellenmesi ve dizinlenmesini sağlayan uygulamaları kapsamaktadır. Sisteme nesne eklenmesi için basit yöntemler ile form ve ağaç yapısında LOM üstverisi ekleme olanağı sağlayan seçenekler bulunmaktadır. TürkÖnde'nin çok güçlü bir nesne arama ve listeleme seçeneği vardır. Arama işlemleri başlık içinde geçen sözcükler üzerinde yapılan basit aramadan tam metin üzerinde veya tüm LOM elemanlarının herhangi bir kombinasyonu ile arama olanağı

sağlayan geniş bir seçenekler listesi sunulmaktadır. Arama sonucunda ulaşılan listeden istenilen nesneye, nesneye ait üstveriye (tablo ve xml formatında) erişilebilmekte ve nesne ile ilgili yorum yapılabilmektedir (Şekil 3, 4).

Arama Sonuçları

23 nesne bulundu.

Nesne Başlığı	Yayıncı	Teknik Format	Kesit Tarihi	Yüklenme Tarihi
Türk Önde	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (1)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (2)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (3)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (4)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (5)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (6)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (7)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (8)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (9)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (10)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (11)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (12)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (13)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (14)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (15)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (16)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (17)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (18)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (19)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	
Türk Önde (Yeni) (20)	000 10000000000000000000	HTML	25.07.2007	

Şekil 4. Arama sonuçları örnek ekran görüntüsü

TürkÖnde, üye kullanıcılar tarafından girilen veya yüklenen üstverilerin konu editörlerince incelenerek kabul veya reddini sağlayan inceleme mekanizmasına da sahiptir. İnceleme işlemi bilimsel dergilerdeki inceleme işlemine benzerlik göstermekte olup uzmanlar her bir nesneye ait üstveri yapılandırması ve içeriği kontrol ederek editöryel bir puan verir. Konu uzmanı gerekli gördüğü yerlerde düzeltmeler de yapabilmektedirler.

TürkÖnde'nin nesne dışı içerik yönetimi bileşenleri haber, etkinlik ve görüntü galerisi gibi içeriğin eklenmesi, güncellenmesi ve dizinlenmesiyle ilgili uygulamaları içermektedir. Sistem böylece günlük olarak ulusal basından derlenen haber başlıkları, ulusal ve uluslar arası etkinliklerle ilgili ayrıntılı bilgileri sunması dolayısıyla salt bir nesne deposu olmaktan bir bilgi servisi gibi de görev yapmaktadır.

TürkÖnde'nin Web servisleri ise diğer sistemlerle üstveri değişimini gerçekleştiren çeşitli servislerden oluşmaktadır. Böylece öğrenme nesneleri ile hedeflenen sistemler arası veri değişimi LOM tabanlı olarak kolay ve hızlı şekilde gerçekleştirilmektedir.

TürkÖnde'nin iletişim ve etkileşim yönetiminde, üye kullanıcılara e-bülten hazırlama ve gönderme, e-posta ile duyuru yapma, konuk defteri, tavsiye postaları vb iletişim ve geribildirim ile ilgili etkileşim uygulamaları bulunmaktadır.

### 3. Sonuçlar

Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu (TürkÖnde) ise, Türkiye'de geliştirilen öncü öğrenme nesneleri deposu uygulamalarından biridir. TürkÖnde deposu, tarım, veterinerlik, gıda, çevre ve orman disiplinleri başta olmak üzere biyoloji, genetik, istatistik, biyoteknoloji ve biyo-informatik gibi tarımla ilgili diğer temel ve uygulamaları disiplinlerde eğitim-öğretim ve öğrenme amacıyla geliştirilmiş nesnelere depolanması ve tek erişim noktasından dağıtılmasını hedeflemektedir.

Ulusal ağırlık bir depo olmasına karşın küresel paylaşımı sağlamak hedefinde de olan TürkÖnde çok disiplinli, çok dilli, IEEE LOM taslak standardına uyumlu bir öğrenme nesneleri ve üstveri deposu olarak tasarlanmıştır. öğretim elemanları, öğretmenler ve öğrencilerin sayısal öğrenme nesnelere depolanması, taraması, deneyim ve görüşlerini paylaşabilmelerini sağlama amacındadır.

TürkÖnde'nin beta 1.0 sürümü, 8 Ağustos 2007 tarihinde <http://traglor.cukurova.edu.tr> ve <http://turkonde.cukurova.edu.tr> adreslerinde hizmete açılmıştır. Tarım ve yaşambilimleri alanında ilk çok dilli ve tam LOM uyumlu öğrenme nesnelere deposu mimarisi ile geliştirilen sistem şu an için Türkçe, İngilizce ve Almanca kullanıcı arayüzleriyle hizmet vermektedir.

Sistemde 800 nesne ve üstveri bulunmakta olup (15.1.2009 itibarıyla) bunlardan 370 tanesi TürkÖnde'nin kendi yerel nesnesi durumundadır. Sisteme erişen tekil ziyaretçi sayısı toplam olarak 760 bini geçmiş olup günlük ortalama 2500 civarında tekil erişim yapılmaktadır. Bu istatistikler, öğrenme nesnesi kavramı henüz

tam anlamıyla uygulamaya konulmamış olmasına karşın öğrenme nesnesi depolarının denli etkin olabileceğine işaret etmektedir.

### Kaynaklar

[1] Cebeci, Z. (2007). "Tarımda IEEE LOM Öğrenme Nesnesi Üstverisi Uygulamaları", Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu, Teknik Notlar I, 24 Eylül 2007, Adana (Erişim: <http://traglor.cu.edu.tr/objects/pdf/TarimdaLOMUstverileriUygulamalari.pdf>, 15.1.2009).

[2] IEEE LTSC (2002). IEEE 1484.12.1-2002, Draft Standard for Learning Object Metadata, IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), 15 July 2002. (Erişim: [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf), 18.9.2007).

[3] Manouselis, N., Salokhe, G. & J. Keizer (2008). Comparing Different Metadata Application Profiles for Agricultural Learning Repositories, in *Metadata and Semantics (Eds. M-A. Sicilia & M.D. Lytras)*, Springer US. pp. 469-479.

## Masraf Yönetim Yazılım Mimarisi

**Zeki Bozkuş<sup>1</sup>, Christophe Bisson<sup>2</sup>, Taner Arsan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Kadir Has Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup> Kadir Has Üniversitesi, Information Technology Bölümü

zeki.bozkus@khas.edu.tr, cbisson@khas.edu.tr, arsan@khas.edu.tr

**Özet:** Son yıllarda iletişim teknolojisindeki hızlı gelişim, web uygulamalarının çok süratli bir şekilde yayılmasına imkan sağlamıştır. Web uygulamalarının her zaman, her yerde ve herkes tarafından kolaylıkla ulaşılabilmesi, mobil iş gücü olan şirketlerde büyük faydalar sağlamaktadır.

Web uygulamaları günümüzde popüler hale gelmiştir. Çevrimiçi (online) yazılım kiralama yada çevrimiçi bilgi depolama uygulamalarını örnek olarak verebiliriz. Biz inanıyoruz ki bir çok web uygulaması hala keşfedilmeyi bekliyor. Özellikle 3G'nin yayılması yeni web uygulamalarını ortaya çıkaracaktır. Bizim araştırmalarımızın sonucunda şirketlerdeki personelin masraflarını, şirket için yaptığı harcamalarını akışkan (streamline) edebilecek web uygulamasına acil ihtiyaç olduğuna, bunlar üzerinde bir çok yenilik ve iyileştirme yapılabileceğine inanıyoruz.

Şirketler genellikle personelin masraflarını intranetlerinde doldurabilecekleri yazılımlar kullanmaktadır. Bu yazılımlar personel harcamaları hakkında bilgi biriktirmek ve son olarak bu harcamaların aritmetik toplamını bulmak için geliştirilmiş basit yazılımlardır. Bunlar özellik olarak excel çalışma sayfasıyla yapılabilecek seviyede sonuçlar doğurmaktadır.

Bu çalışmada bizim önerimiz ise şirket personelinin harcamalarıyla ilgili her türlü işlemi (send, receive, request, process) Internet'ten, herhangi bir Internet cihazından ve herhangi bir yerde yapabileme imkanı sağlamaktadır. UMTS teknolojisi sayesinde bir çok cihazın Internet etrafında birleşebilmesi ve bunun 3G ve 4G gibi mobil teknolojinin bir parçası olması, bizim önerdiğimiz gibi web uygulamalarının her an ve her yerde ulaşılabilmesini sağlayacaktır. Amacımız, Analitik Masraf Yönetim Sistemi ile hem personelin, hem de yöneticilerin elini güçlendirmektir (empowerment). Kullanılması çok sezgisel olan sistemimiz sayesinde yöneticilerin harcamaları görsel olarak algılayabilecekleri gerekli ve gereksiz harcamaları ayırt etmesini kolaylaştıracak, personelin ise akıcı bir şekilde masraflarını girip paralarını en kısa zamanda şirketten almalarını sağlayacaktır.

**Abstract:** In recent years, the development of communication technologies allowing multiple users' web applications (e.g: UMTS, XML, ADSL, etc) are growing very quickly. These web applications procure several benefits to all type of users, organizations: they are available, reachable online all the time everywhere. Thus, all the actions are done much faster by a more efficient way.

If some developments have produced some web applications (e.g. online information storage, Microsoft Office online rental, etc), there are still many improvements on many applications to be done and uncovered areas emphasized by the 3G applications. According to our investigation, there is an urgent need of improvement for expense management solution on web application area.

Expense management software is widely spread in companies and most of time supported by their intranet. These solutions are quite simple as they mainly collect the information related to

the expenses and may propose a simple aggregation of these figures. The result is close to what an excel sheet provides.

In this paper, we propose a complete solution to send, receive, request, process on the Internet from every type of Internet device (PC, handheld, mobile phone) all information related to expenses. Thanks to the UMTS technology, in one device, we merged a computer, a mobile phone and a television. This makes our application ubiquitous. Our goal is to both empower and satisfy decision makers (CEO, top managers, department heads, etc) and employees. This intuitive solution will help to decrease the expenses by providing new ways to visualize these costs and full decision support, while employees will receive in a fast manner their money back.

**Anahtar Kelimeler:** Web application, expense management software, the Internet, SaaS.

## 1. Giriş

Son yıllarda iletişim teknolojisindeki hızlı gelişim, web uygulamalarının çok süratli bir şekilde yayılmasına imkan sağlamıştır. Web uygulamalarının her zaman, her yerde ve herkes tarafından kolaylıkla ulaşılabilmesi, mobil iş gücü olan şirketlerde büyük faydalar sağlamaktadır. (Standing, 2001, p 151)

Şirketler işlerinde web uygulamalarını kullanarak kendilerinin rekabet etme güçlerini arttırmışlardır. Bu uygulamaları erken öğrenen ve yaygınlaştıran şirketler verdikleri hizmetlerin kalitesini arttırmışlardır. Bu hizmetler de şirketlerin başarısı için hayati önemler taşırlar. (Qi et al, 2006, p 1159)

Şirketler, genellikle personelin masraflarını internetlerinde doldurabilecekleri yazılımlar kullanılmaktadır. Bu yazılımlar personel harcamaları hakkında bilgi biriktirmek ve son olarak da bu harcamaların aritmetik toplamını bulmak için geliştirilmiş basit yazılımlardır. Bunlar özellik olarak excel çalışma sayfasıyla yapılabilecek seviyede sonuçlar doğurmaktadır.

Bu çalışmada bizim önerimiz ise şirket personelinin harcamalarıyla ilgili her türlü işlemi (send, receive, request, process) internet'ten, herhangi bir internet cihazından ve herhangi bir yerde yapabilme imkanı sağlamaktadır. UMTS teknolojisi sayesinde bir çok cihazın internet etrafında birleşebilmesi ve bunun 3G ve 4G

gibi mobil teknolojinin bir parçası olması, bizim önerdiğimiz gibi web uygulamalarının her an ve her yerde ulaşılabilmesini sağlayacaktır. Amacımız, Analitik Masraf Yönetim Sistemi ile hem personelin, hem de yöneticilerin elini güçlendirmektir (empowerment). Kullanılması çok sezgisel olan sistemimiz sayesinde yöneticilerin harcamaları görsel olarak algılayabilecekleri gerekli ve gereksiz harcamaları ayırt etmesini kolaylaştıracak, personelin ise akıcı bir şekilde masraflarını girip paralarını en kısa zamanda şirketten almalarını sağlayacaktır.

## 2. Niçin Masraf Yönetim Sistemlerine İhtiyaç Var?

Şirket adına yaptığınız bir iş seyahatinin masraflarını şirketten almak için yapılan en eski metotlardan birisi bu harcamalar için bir kağıt form doldurup, bunu gerekli yöneticilere onaylatıp, ilgili bölümlere elden formları vermektir. Bu metod zaman kaybına sebep olmakta, ayrıca ofis içinde kağıt dolaştırmakta zevkli bir uğraşı sayılmamaktadır. Ayrıca bu manual işlem harcamaların şirket genelgelerine göre yapılıp yapılmadığının kontrolü açısından da çok güç olmaktadır. Manual harcama yöntemi aşağıdaki problemlerde sebebiyet vermektedir.

- Masraf tahmini güçleşmekte
- Fazla harcamalar sebebiyet vermekte
- Masraf onayı almak ve parasını geri almakta zaman kaybı olmakta

- Masraf analizi için insan emeği harcanmaktadır

Yukarıdaki sebeplerden dolayı bir çok şirket masraf yönetim kontrolü için yazılım çözümlerine yönelmektedir. Bu yazılımlar sayesinde, bu işlemler için akıcı bir otomasyon sağlanmaktadır.

Diğer bir soru ise bu yazılımların web kökenli olup olmaması sorusudur. Bu sorunun cevabını ise günümüzde modern uluslararası şirketlerin iş gücüne bakarak bulabiliriz. Göreceğiz ki: dağılmış iş gücü şirketlerin uyumlarını ve güçlerini arttırmak için kullanılmaktadır. Çok hızlı değişen dünyada bu şirketlere rekabet gücü vermektedir. Şirketin personelleri farklı şehirlerde bile olsalar, uyumlu bir şekilde çalışabilmektedirler. Bazen çalışan ve yöneticisi, farklı ülkelerde bile olsa virtual ofis ortamında birbirleriyle haberleşmekte ve üretken olarak çalışmaktadırlar. Bu sebeplerden dolayı bizde yazılımımızın web kökenli bir yazılım olmasını istedik.

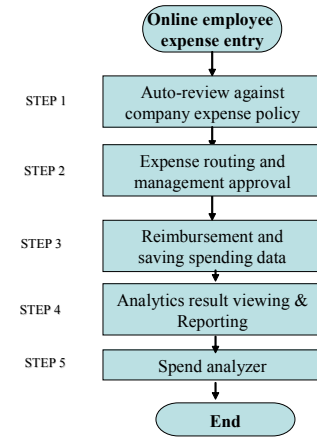
## 3. Masraf Yönetim Akış Diyagramı

Masraf yönetimi yazılımı, masrafların planlanmasını, yönlendirilmesini, teslim edilmesini, işlenmesini ve geri ödenmesi otomasyonunu sağlamalıdır. Bizim düşündüğümüz web yazılımı şirketin bilgisayarlarında da durabilir yada güvenli bir web hosting şirketinde de durabilir. Figure 1 yazılımın personel bakış açısında akış diyagramı göstermektedir.

**Adım 1:** İlk adımda personel harcamalarını webden girer. Bu işlem sırasında yazılım kullanıcıyı kullanıcı-dostu (user-friendly) şekilde yönlendirir. Masrafın sınıflandırılması, masrafın isimlendirmesinden, tanımını, tarihini ve hangi bölümün faturalanması bilgilerini alır.

**Adım 2:** Masraf yöneticiye e-mail ile bildirilir. Bu e-mail ile yönetici, masraf raporunun kendisine linkle ulaşarak hızlı bir şekilde onaylama fırsatı bulur. Eğer yönetici onaylamazsa,

personeler için onaylanmadığının tanımı ile beraber e-mail gider. Personel bu açıklamalar doğrultusunda masrafı düzelterek tekrar girebilir. Eğer yönetici onaylarsa, masraf bir sonraki adıma gider.



Şekil 1 masraf yönetimi akış diyagramı.

**Adım 3:** Şirketin muhasebe bölümü masraflar için yapılan harcamayı personele geri ödemesi işini yapar. Bunu maaşın yattığı bankaya para transferi yaparak tamamlayabilir. Masraf database de saklanır. Database üzerindeki bilgiye muhasebe ve yönetici başka zamanlarda da ulaşabilir. Bu veriler ayrıca yazılımın harcama analizi kısmı tarafından da kullanılarak, masrafların kısılması için gerekli çıkarımlar yapılabilir.

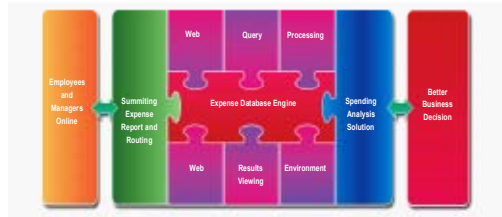
**Adım 4:** Bu adım harcamaların görsel olarak sınıflandırılmasına, bunlar hakkında çeşitli istatistiksel bilgiler çıkartılması ve masrafların grafiklerini, personel yada harcama çeşitlerine göre görsellenmesi için kullanılır.

**Adım 5:** Burada saklanan datalar üzerinde harcamaların kontrol altında tutulması, gerekli kararların alınması için analizler yapılır.

## 4. Masraf Yönetim Yazılım Mimarisi

Bizim yazılımımız tüm karmaşık sistemlerde olduğu gibi bir çok alt sistemden oluşmakta-

dır. Şekil 2 masraf yönetim yazılım mimarisini göstermektedir. Web programlama dili olarak Microsoft'un .NET Framework seçilmiştir. .NET Framework, Microsoft tarafından geliştirilen, açık Internet protokolleri ve standartları üzerine kurulmuş komple bir "uygulama" geliştirme platformudur. Daha önce Sun Microsystems tarafından geliştirilmiş olan Java Platformu'na önemli benzerlikler göstermektedir.



Şekil 2 masraf yönetimi yazılım mimarisini.

Bizim .NET seçmemizdeki en büyük etken masa üstü web uygulamanın, kolaylıkla mobil smartphone uygulamasına dönüştürülmesi olmuştur. Database seçimi ise yaygın olan SQL olmuştur. Modüler tasarım edilmesinin en büyük nedenleri: basitleştirmek ve hataların bulunmasını kolaylaştırmaktır. Alt sistemler ayrı ayrı test edilebilir. Sistemler birbirleriyle iyi tanımlanmış API larla birbirlerini kullanırlar ve birbirleriyle haberleşirler. Bu yöntem sistemin testini çok kolaylaştırır.

Amacımız sistemimizi 100% Web-based yazılım yapmaktır. Tüm haberleşmeler web interfaceleri ile yapılmaktadır. Kullanıcılar bilgileri web browser ile girip ve web browseri ile bilgi almaktadır. Front-end module masrafların girilmesi ve onaylanması için kullanılacaktır. Masraflar database tarafından korunacak ve database diğer modüller tarafından da ulaşılacaktır.

The Web based query processing module ise yöneticilerin personel harcamaları bilgileri hakkında her türlü çıkarım yapmayı sağlayacak ve bu çıkarımlar üzerinde masrafları azaltmak için karar vermesine yardımcı olacak modüldür.

The Web based result viewing environment ise görsel olarak personelin harcamalarını personel veya harcama cinsinden grafiğini almak, büyük datalara küçültülmüş bir şekilde charts, and histogram formatında menajerlere sunmak için kullanılır.

Spend analyzer modül ise harcamaların sınıflandırılması ve kategorize edilmesinde geçmiş bilgilerle karşılaştırıp normal dışı harcamaların bulunmasında kullanılan modüldür.

## 5. Sonuçlar

Genç ve yeni olan masraf yönetim yazılımları bir çok organizasyon tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bu konuda akademik ortamda araştırma yapan bulunmuyor. Biz bu konuda tam bir çözüm üretmeye çalışan Türkiye,de ilk akademisyenleriz. Bu teknolojinin iş dünyasına personelden, menajere ve şirketin kendisine açıkça yardımcı olan bir teknolojidir. Personel hızlı bir şekilde harcamalarını şirketten geri alır. Yönetici personel harcamalarını compact bir formatta görür ve karar vermesini kolaylaştırır. Şirketler ise harcamalarını kısılması için spend analyzeri kullanırlar. Ayrıca her türlü harcamayı doğru bir şekilde sistemde tutarak herhangi bir vergi sorgulamasında bu bilgileri kullanabilir.

## Kaynaklar

- [1] Hassan. A. Artail, A client-based customization framework for web applications using JNLP, Computer standards & Interfaces (26), pp 411-422, 2004.
- [2] Craig Standing, Methodologies for developing web applications, Information and software technology 44 (2002) 151-159, December 2001.
- [3] Chul-Ki Nam, Gil-Sang Jang, Jae-Hak J. Bae, An XML-based active document for intelligent web applications, Expert systems with applications (25), pp 165-176, 2003.

[4] Minh Ngoc Ngo, Hee Beng Kuan Tan, Applying static analysis for automated extraction of database interactions in web applications, Information and software technology(50), 2008, pp 160-175.

[5] Yu Qi, David Kung, Eric Wong, An agent-based data flow testing approach for Web applications, Information and software technology, 2006, pp 1159-1171.

[6] Arnaud Sahuguet, Fabien Azavant, Building intelligent web applications using lightweight wrappers, Data&Knowledge engineering (36), pp 283-316, 2001

## ASP.NET 2.0'da Kişiselleştirme Kavramı ve

### Bir kişiselleştirme Uygulaması

Şehra Şen, Ata Önal, Ayşegül Alaybeyoğlu

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

sehra\_sen@yahoo.com, ata.onal@ege.edu.tr, aysegul.alaybeyoglu@ege.edu.tr

**Özet:** ASP .NET 2.0 teknolojileri kullanılarak verilerin kişiselleştirmeye izin verecek bağımsız birimler halinde sunulduğu bir web uygulaması gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilmiş olan uygulama kapsamında Ege Üniversitesi web sitesi üzerinde yer alan “egedyuru” isimli hizmet web part bileşeni olarak yeniden tasarlanarak kişiselleştirilebilir bağımsız bir birim olarak sunulması sağlanmıştır. Uygulama gerçekleştiriminde kullanılan teknolojiler anlatılmaktadır.

**Abstract:** The goal of the project developed is to design and implement a personalizable web application using ASP .NET 2.0 technologies. In this context the service named “egedyuru” on the web site of Ege University was reimplemented as a web part component. This service is presented as a personalizable, independant module on a portal. Furthermore, a roadmap including the technologies used at implementation is formed.

**Anahtar Kelimeler:** ASP .NET 2.0, Web Part, Kişiselleştirme.

#### 1. Giriş

Günümüzde web siteleri büyük bilgi kaynaklarıdır. Kötü tasarlanmış web siteleri kullanıcılarının bilgi gereksinimlerini yeterince karşılayamayabilmektedir. Bu nedenle günümüzde portallar, genellikle verileri belirli bir derecede kişiselleştirmeyi sağlayacak biçimde bağımsız birimler olarak düzenlenmektedir. Portal kullanıcılarına bu bağımsız birimleri kendi bireysel çalışma biçimlerine uygun olarak düzenleyebilme olanağı sunulmaktadır.

Web kişiselleştirme bir web sitesinin sunumunun, web sitesi tarafından sağlanan bilgi veya servislerin bir veya bir küme kullanıcının açık veya üstü kapalı tercihlerine uygun biçimde değiştirilebilmesidir [9][3]. Web kişiselleştirme bir web kullanıcısının kendi portal web sayfasının içeriğini ve görünümünü uyarlayabilme yeteneğidir.

Günümüzdeki web yapısı ile bilgiye erişim genellikle kullanıcıların siteler üzerinde gezin-

mesini gerektirmektedir. Oysa kişiselleştirilmiş bir sayfa bilgiyi kullanıcılara getirmektedir. Böylece kullanıcı istediği bilgiye istediği zamanda erişebilmektedir. Kişiselleştirilmiş bir sayfa ile web üzerinde dağılmış olan bilginin kullanılarak kullanıcıya özel bilgi alma kaynağının oluşturabilmesi yeteneği oldukça değerlidir [4].

AJAX teknolojisi kullanılarak oluşturulmuş başlangıç sayfaları özelleştirilebilir, kolayca kullanılabilen ve genellikle tarayıcının başlangıç sayfasında olması gereken sayfalardır. AJAX başlangıç sayfaları tarayıcı açıldığında kullanıcının tercihleri doğrultusunda düzenlenmiş olduğu şekilde göstermektedir. Günümüzde birçok başlangıç sayfası vardır. Bu sayfalardan bilinen bazıları şunlardır: Netvibes, Pageflakes, Live.com, iGoogle, My Yahoo.

ASP .NET 2.0 teknolojileri ve AJAX kullanılarak belirli ölçüde kişiselleştirmenin sağlanabildiği sayfalar tasarlamak mümkündür.



## 2. Web Part

Web Part bileşenleri kullanılarak oluşturulmuş bir aspx sayfası, sayfa üzerindeki web part'ların yönetilmesinden sorumlu bir web part manager, web part'ların içerisinde bulunduğu zonlar ve web part'lardan oluşmaktadır.



Şekil 1. Web Part'ları kullanan bir aspx sayfasının mimarisini

### 2.1. Web Part Sınıfının Yapısı

WebPart sınıfı üç arayüzü gerçekleştirir:

- *IWebPart*: Bir web part'ın çekirdek özelliklerini tanımlar. Title, Description, Height ve Width gibi.
- *IWebActionable*: Bir web part'ın sağladığı *verb*'leri tanımlar.
- *IWebEditable*: Web part'ın bazı özelliklerini yönetmek için özel editör part'ları sağlayan bir web part'ı tanımlar.

Tüm web part'lar bu üç arayüzü gerçekleştirdiğinden, portal çatısının her bir parçası tüm web part'lar ile etkileşimde bulunabilmektedir. Örneğin, bir sayfa ilk görüntülediğinde her bir web part'ın yetkisi aynı sayfa üzerinde bulunan web part manager'a verilmektedir. Web part manager bir web part'ın yetkisini aldığı anda, ilgili web part'ın özellikleri hakkında herhangi bir şey bilmek zorunda değildir. Bir web part manager sadece, kontrolün title ve verbs gibi ayırıcı özelliklere sahip olduğunu bilmektedir. Çünkü web part manager, gerektiğinde

bu arayüzleri bir web part'ın sahip olduğu yetenekleri belirlemede kullanabilmektedir.

### 3. Web Part Manager

WebPartManager kontrolünün görevi web form üzerindeki WebPart ve WebPartZone'lar için yönetimsel bir altyapı sunmaktır. WebPart kontrolleri içeren her sayfa bir WebPartManager kontrolüne sahip olmalıdır. Bu kontrol sayfanın herhangi bir yerine bırakılabilir çünkü çalışma zamanında görünür bir arayüze sahip değildir.

WebPartManager belirli bir anda bir sayfa üzerinde hangi web part'ların olduğunu, onların hangi zone'lara ilişkin olduğunu ve kullanıcının onları görme yetkisinin olup olmadığını bilir. WebPartManager ayrıca bir web part'ın sayfaya eklenmesi veya çıkarılması için gerekli işlemleri gerçekleştirir. Bir web part'ın bir zone'dan diğerine taşınması da WebPartManager tarafından gerçekleştirilir. WebPartManager'ın görev ve faaliyetleri 5 kategori altında sınıflandırılabilir [6].

#### 3.1. Web Part'ları İzlemek

WebPartManager belirli bir anda bir sayfa üzerinde hangi web part'ların olduğunu, onların hangi zone'lara ilişkin olduğunu ve kullanıcının onları görme yetkisinin olup olmadığını bilir. WebPartManager ayrıca bir web part'ın sayfaya eklenmesi veya çıkarılması için gerekli işlemleri gerçekleştirir. Bir web part'ın bir zone'dan diğerine taşınması da WebPartManager tarafından gerçekleştirilmektedir.

Bir kullanıcı kontrolü gibi bir web part'ın sayfaya eklenmesi, özel bir web part'ın sayfaya eklenmesinden farklıdır. Çünkü WebPartManager öncelikle o anda kullanılan kontrolden bir GenericWebPart yaratmalıdır.

#### 3.2. Kişiselleştirme Bilgisini Yönetmek

Sayfanın yaşam döngüsünün başında WebPartManager kişiselleştirme sisteminden verileri

alır, sonra bu verileri ilgili web part'lara dağıtır. Sayfanın yaşam döngüsünün sonunda WebPartManager tüm web part kontrollerinden kişiselleştirme verilerini toplar, verileri paketler ve saklanmak üzere kişiselleştirme sitemine gönderir. Bu süreç, kullanıcı tercihlerinin tarayıcının yeniden başlatılmasından sonra da kalıcı olmasını sağlamaktadır.

#### 3.3. Yaşam Döngüsü Olaylarını Kontrol Etmek

Web part sayfa yaşam döngüsü süresince oluşan olaylar WebPartManager tarafından izlenir ve meydana gelir. Örneğin; uygulamada her bir zone'un, en çok 4 web part içerebilecek biçimde sınırlandırılması istenebilir. Kullanıcı 5. web part'ı zone'un içerisine sürüklemeye çalıştığında, taşıma işleminin iptali için WebPartMoving olayı kullanılabilir [6].

Özel davranışları sağlamak ve uygulamalar içerisindeki yaşam döngüsünü sağlamak için, toplamda WebPartManager tarafından meydana getirilen 20 yaşam döngüsü olayı vardır.

##### 3.3.1. Sayfa Yaşam Döngüsü:

Ne zaman bir ASP .NET web sayfası isteğinde bulunulsa, web sunucu üzerinde bu isteği karşılayacak bir sınıf yaratılmaktadır. Bu sınıf Page sınıfı olarak atıfta bulunduğumuz sınıftır. Sayfa isteği ele almayı bitirdiğinde, bu sınıf - en azından sayfa için yeniden istekte bulunulana kadar - yok edilir. Sayfanın yaratıldığı ve yok edildiği zaman arasında Sayfa Yaşam Döngüsü olarak bilinen bir dizi olay gerçekleşir. Sayfa Yaşam Döngüsü kontrollerin ne zaman ilkleneceği veya geri dönüş olaylarının ne zaman gerçekleşeceği gibi durumların meydana geldiği bir olay modelidir.

Bir zone ilk yaratıldığında yapılan ilk işlemlerden biri zone'un kendini o andaki sayfanın WebPartManager kontrolüne kaydettirmesidir. Sonra WebPartManager tarafından ilkleme safhasının tamamlanıp tamamlanmadığı kontrol edilir. Sayfa tamamlanmışsa WebPartManager InvalidOperationException istisnası atar.

Bu nedenle, ilkleme safhasından herhangi bir zaman sonra aynı işlem yapılmaya çalışılırsa hata mesajı alınır. InitComplete safhasından sonra sayfaya bir zone eklenemeyeceği gibi, connection'ların etkinleştirildiği PreRender evresinden önce bir connection üzerinden istenen veriler de okunamaz.

##### 3.3.2. Sayfa Görünüm Modlarını Değiştirmek:

Bir web sayfası beş standart görünüm moduna girebilmektedir: BrowseDisplayMode, CatalogDisplayMode, ConnectDisplayMode, DesignDisplayMode ve EditDisplayMode. Bu modlar WebPartManager tarafından belirlenmekte ve web part'lar üzerinde güçlü işlemler gerçekleştirilebilmesi için bir yöntem sunmaktadır.

Tüm görünüm modları soyut WebPartDisplayMode temel sınıfından türetilmektedir. Bir web sayfasının görünüm modları WebPartManager'ın DisplayMode özelliğinin değiştirilmesi ile belirlenmektedir.

Her bir görünüm modunda kullanıcının belirli bir küme işlemi gerçekleştirmesine izin veren farklı kullanıcı arayüzü elemanları vardır. Sayfa görünüm modları ve onlara ilişkin işlemler şöyledir [6]:

- *BrowseDisplayMode* : Bu bir web part sayfasının varsayılan modudur. Bu moda kullanıcılar sadece sayfanın üzerindeki web part'ları görebilmektedir.
- *CatalogDisplayMode* : Bu moda kullanıcılar web part'ları zone'lara arasında taşıyabilmektedir. Ayrıca kullanıcılara bir galeriden web part seçme ve seçilen web part'ları sayfaya ekleme olanağını tanıyan özel kullanıcı arayüzü elemanları da vardır.
- *ConnectDisplayMode* : Bu moda web part'ları birbirine bağlayabilmeleri için kullanıcılara özel kullanıcı arayüzü elemanları gösterilmektedir. Ayrıca bağlanabilme özelliği taşıyan web part'lar için

tüm web part'lara connect verb'i eklenmektedir.

- *DesignDisplayMode* : Browse moduna benzetmekle birlikte, kullanıcılara web part'ları zone'lar arasında taşıma olanağı vermektedir.
- *EditDisplayMode* : Bu mod kullanıcılara web part'ların özelliklerini ve öz niteliklerini düzenleme olanağı tanımaktadır. Bunu yapmak için kullanıcılara özel kullanıcı arayüzü elemanları gösterilmektedir. Bu modda ayrıca kullanıcılar web part'ları zone'lar arasında taşıyabilirler.

WebPartManager sınıfı, ayrıca belirli bir anda sayfanın hangi modlarda olabileceği bilgisini veren SupportedDisplayModes isimli bir özellik sunmaktadır.

Web part kontrolleri çalışma zamanında sayfa içine veya dışına aktarılabilir. Oluşturulmuş olan bir web sitesine yeni bir web part eklemek için tüm uygulamanın yeniden yayımlanması gerekmemektedir, çünkü portal çatısı web part'ların Control Description Files olarak bilinen XML tanım dosyaları aracılığıyla içe ve dışa taşınmasına izin vermektedir. Çalışma zamanında kullanıcıların bu XML tanım dosyalarına göz atmasını ve içe aktarmasını sağlayan ImportCatalogPart olarak bilinen standart bir catalog part bile vardır.

Bir web part'ın XML formatı onun yüksek derecede taşınabilir olmasını sağlamaktadır. Bir kurumda birden fazla web uygulaması olduğunda, web part'ların paylaşılabilmesi için ayrılması uygun olacaktır. O zaman, her bir uygulamanın sadece o uygulamanın işlevine özel olan web part'ları içermesi gerekecektir. Daha genel olan part'lar tüm uygulamaların erişilebilmesi için merkezi bir depoda tutulmalıdır. Bu web part'lar haberler ve hava durumu gibi part'lar olabilir. Bu genel part'lar XML formatında merkezi servis aracılığıyla bir web servis

veya ortak paylaşımındaki bir dosya kullanılarak oluşturulabilir. Gelişmiş kullanıcıların karmaşık web part'ları özelleştirmesine ve sonrasında bu değişiklikleri bir XML dosyasında saklamasına izin veren uygulamalar yaratılabilir. Bu dosya yapılan değişiklikleri tutabilir ve sonrasında diğer kullanıcılara gönderilebilir veya tüm kullanıcılar tarafından erişilebilmesi ve içe aktarılabilmesi için merkezi bir depoya aktarılabilir.

#### 4. Kişiselleştirme

Geçmişte gelişmiş kişiselleştirme yetenekleri sağlayan her site, sitenin kullanıcılarının kişiselleştirme bilgisini saklamak için kendi veritabanı sistemini kontrol etmek ve kullanıcı web sitesine döndüğünde kişiselleştirme bilgisini veritabanlarından çıkarıp yeniden uygulamak için karmaşık kodlar yazmak zorundaydı [7]. ASP .NET 2.0'da veritabanları yaratmak ve çalışma mantığını oluşturmak için gerekli olan işler bizim için tamamlanmıştır. Bu elemanlar ortaklaşa Personalization olarak bilinen bir küme servis olarak mevcuttur.

Personalization, bir web sayfası üzerindeki kontroller üzerinde yapılan özelleştirmeleri gösteren verileri saklamaktan, onlara erişmekten ve onları yeniden uygulamaktan sorumlu olan bir uygulama servsidir. Personalization servisi bir sayfa için özelleştirme verilerini nasıl saklayacağını ve bir kullanıcı aynı sayfayı yeniden istediğinde onlara nasıl erişeceğini bilir. Kayıtlı özelleştirme verileri olan bir sayfa yeniden istendiğinde, kişiselleştirme servisi verileri alıp getirir, böylece istekte bulunan kullanıcı için yeniden yaratılabilir [5].

Kişiselleştirme (Personalization): Kişiselleştirme verileri bir sayfa üzerindeki kontroller için saklanmaktadır ve özel kullanıcılara özgüdür. Kişiselleştirme verileri sayfaya yapılan ziyaretler arasında korunmaktadır. Profil verilerinden farklı olarak, kişiselleştirme verileri web part kontrollerinde yapılan tercihlere özgüdür

ve belirli bir sayfada yapılan değişikliklere bağlanmıştır [9].

Kişiselleştirme, diğer durum mekanizmalarından farklıdır, çünkü sayfa bazında kullanıcı kimliğine bağlanmıştır, uzun ömürlüdür ve bu nedenle bir tek kullanıcı oturumu dışında da korunmaktadır. Bir kullanıcının kimliğine ve bir sayfanın adresine dayanarak verileri saklamanın yanısıra, kişiselleştirme, kapsam adı verilen bir kavramı da göz önüne almaktadır [8]. Kapsam kişiselleştirme verilerindeki bir değişiklikten sadece değişikliği yapan kullanıcının mı, yoksa tüm portal kullanıcılarının mı etkilendiğini göstermektedir.

##### 4.1.1. Kişiselleştirme Kapsamı:

ASP .NET portallarında iki kapsam bulunmaktadır: paylaşılmış kapsam (shared scope) ve kullanıcı bazlı kapsam (per-user scope). Bir sayfa paylaşılmış kapsam modunda iken verilerde yapılan değişiklikler, portal içerisindeki tüm kullanıcılar tarafından görülebilir olmaktadır. Sayfa paylaşılmış kapsam modundayken bir web part bir zone'dan bir diğerine taşındığında, portal'ın tüm kullanıcıları bu değişiklikten etkilenmektedir. Bir sayfa kullanıcı bazlı kapsam modundayken portal üzerinde yapılacak bir değişiklik sadece değişikliği yapan kişi tarafından görülebilir olmaktadır. Bu nedenle, paylaşılmış kapsam modunda değişiklik yapabilme yeteneği, yönetsel ayrıcalıkları olan portal kullanıcılarına verilmektedir.

WebPartManager'ın Personalization özelliği aslında sayfaya ilişkin WebPartPersonalization sınıfının bir örneğidir. Mantığın çoğunu sağlayan sınıf budur ve portaldaki alt seviye kişiselleştirme işlemlerini gerçekleştirmek üzere gerçekleştirilmiştir.

**WebPartPersonalization Sınıfı:** WebPartPersonalization sınıfı portal uygulamalarındaki web part kontrolleri üzerinde gerçekleştirilen kişiselleştirme işlemleri için gereken mantığı içermektedir. Bazen WebPartManager, kişisel-

leştirme işlemlerini - kontrollerden kişiselleştirme değişikliklerini çıkarmak ve daha önce üzerlerinde kişiselleştirme değişiklikleri yapılmış olan kontrollere kişiselleştirme verilerini yeniden uygulamak gibi - sunucu kontrolleri üzerinde gerçekleştirmek zorunda kalmaktadır. WebPartManager, bu görevleri WebPartPersonalization sınıfı aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Bir nesneye, ortak kişiselleştirme işlemlerini gerçekleştirmek için - o andaki kişiselleştirme kapsamını değiştirmek veya bir web sayfası için kişiselleştirme verilerini sıfırlamak gibi- kod içerisinden erişilebilmektedir.'de yer alan tabloda WebPartPersonalization sınıfının önemli genel (public) parçaları gösterilmektedir. Bu genel (public) parçalar kişiselleştirme görevlerini gerçekleştirmek için kullanılabilir. Genel (public) parçalara ek olarak WebPartPersonalization sınıfı, web part kontrollerinden çıkarılan veya onlara yeniden uygulanan kişiselleştirme verileri hakkında daha alt seviye davranışları değiştirmek için ezilebilen korumalı (protected) parçalar içermektedir.

**Kişiselleştirme Verilerinin Yaşam Döngüsü:** Kişiselleştirme verilerinin yaşam döngüsünü anlamak bize her şeyin nasıl olduğunu anlama olanağını sunmaktadır. Böylece kişiselleştirmeyi alt seviyede etkilemek gereksinimi doğduğunda nereye kod yazılabileceği bilinebilir. Kişiselleştirme aslında iki safhalı bir süreçtir:

- İlk safhada WebPartPersonalization sınıfının web sayfası üzerindeki her bir web part kontrolü için durum verileri toplanmaktadır.
- İkinci safhada ise sayfa üzerindeki kontrollerden toplanan veriler saklanmak üzere bir veritabanına gönderildiğinde meydana gelmektedir.

Şekil 2'de, bir web sayfasına yapılan ziyaretler arasında, sayfa üzerindeki web part kontrolleri için kişiselleştirme verileri bir veritabanında saklanmaktadır. Veritabanı ile haberleşme işle-

mi, kişiselleştirme verilerini bir veritabanından okuma veya veritabanına yazma için gerekli olan metotları tanımlayan PersonalizationProvider tarafından ele alınmaktadır.



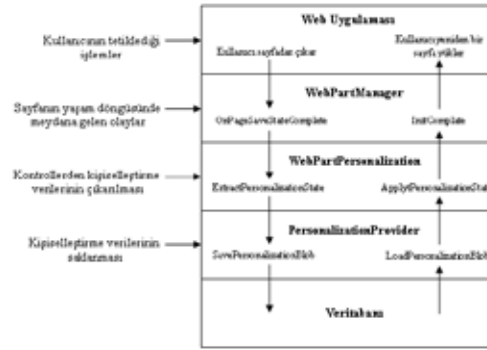
Şekil 2. Kişiselleştirme süreci

### Kişiselleştirme Verilerinin Saklanması:

Çalışma zamanında, kişiselleştirme verilerini saklama ve geri yükleme işlemi WebPart-Manager tarafından başlatılmaktadır, çünkü sayfanın olay yaşam döngüsü boyunca portalın davranışı WebPartManager tarafından yönetilmektedir. İşlem bir kullanıcının portal içerisindeki bir sayfayı ziyaret etmesiyle başlamaktadır. Bu meydana geldiğinde, WebPart-Manager sayfa yaşam döngüsünün InitComplete safhası tamamlanana kadar bekler ve sonrasında WebPartPersonalization sınıfının sayfa üzerindeki kontrollere var olan kişiselleştirme verilerini uygulamasını bekler. Bunu yapmak için, WebPartPersonalization sınıfı PersonalizationProvider'dan kişiselleştirme verilerini ister.

Sayfa yaşam döngüsünün sonunda - OnPageSaveStateComplete safhası sırasında - WebPartManager sayfa üzerindeki kontrollerin durumunu saklamak için WebPartPersonalization sınıfındaki Save metodunu çağırır. WebPartPersonalization sınıfı sayfa üzerindeki tüm web part kontrollerinin kişiselleştirme verilerinin bir araya toplar, ve sonrasında saklamak üzere PersonalizationProvider sınıfına iletir.

Şekil 3 kişiselleştirme verilerinin, bir web sayfasındaki kontrollere karşı, nasıl saklandığını ve yüklendiğini gösteren bir özet sağlanmaktadır.



Şekil 3. Kişiselleştirme verilerinin nasıl saklandığı ve yüklendiği [6]

Görüldüğü üzere, yaşam döngüsünde PersonalizationProvider sınıfının rolü kişiselleştirme verilerinin saklanması ve alınması veri erişimi ile sınırlandırılmıştır.

**Personalization Provider Sınıfı:** PersonalizationProvider sınıfı soyut (abstract) olarak işaretlenmiştir. Kişiselleştirme verilerini saklamak ve almak için bir soyut sınıf tanımlanması ASP .NET 2.0'ın yaygın bir genişletilebilirlik desendir.

PersonalizationProvider sınıfından türetme yaparak bir geliştirici, özel bir PersonalizationProvider sınıfı yaratabilir ve geliştiricinin kullanmakta olduğu veritabanındaki veriye erişmek için gerekli olan mantığı gerçekleştirebilir.

Çalışma zamanında veriler saklanacağı veya yükleneceği zaman, portal çatısı PersonalizationProvider base sınıfına çağrıda bulunur ve bu nedenle temeldeki veritabanının tam tipinden haberdar değildir.

### 5. Uygulama

EgeDuyuru servisini veren uygulama bir ascx kontrolü olarak hazırlanmıştır. Böylelikle uygulama (ascx kontrolü), web part manager ve web part zone kontrollerinden oluşturulmuş olan web sayfası içerisindeki zone'lardan bi-

rine sürüklenip bırakıldığında, bu kontrolden GenericWebPart kontrolü oluşturulacaktır. Web sayfası içerisine sürüklenip bırakıldıktan sonra EgeDuyuru servisini veren web part'in görünümü Şekil 4'teki gibidir. Web part'in içerisinde yer aldığı sayfa görünümü Şekil 5'te görülmektedir.

Etkinliğin Adı	Konu	Düzenleme Tarihi	Düzenleme Yeri	Gönderen Birim
Aylık Program	<a href="#">E.Ü. ATATÜRK KÜLTÜR MERKEZİ HAZİRAN 2008 PROGRAMI</a>	30.06.2008	E.Ü. ATATÜRK KÜLTÜR MERKEZİ	Rektörlük-Basın ve Halkla İlişkiler Şube Müdürlüğü
Aylık Program	<a href="#">E.Ü. KAMPUS KÜLTÜR MERKEZİ HAZİRAN 2008 PROGRAMI</a>	30.06.2008	E.Ü. KAMPUS KÜLTÜR MERKEZİ	Rektörlük-Basın ve Halkla İlişkiler Şube Müdürlüğü
Kurslar	<a href="#">I. TIPTA TEZ YAZIMI KURSU</a>	21.06.2008	E.Ü. Tıp Fakültesi Merkez Araştırma Laboratuvarı (AREL) Eğitim Komisyonu	Rektörlük-Basın ve Halkla İlişkiler Şube Müdürlüğü
Kurultay	<a href="#">DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ V. AKTİF EĞİTİM KURULTAYI</a>	07.06.2008	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	Rektörlük-Basın ve Halkla İlişkiler Şube Müdürlüğü

Şekil 4. EgeDuyuru web servisini kullanan uygulama görünümü

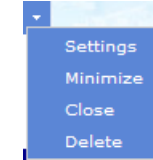


Şekil 5. Admin rolündeki bir kullanıcı için UsersPage.aspx sayfasının görünümü

EgeDuyuru servisi Ege Üniversitesi'nin sisteminden yapılan duyuruları, belirli bir formatta kullanıcılarına sunmak için kullanılmaktadır. Ancak üniversitenin web sayfası üzerinde yer alan mevcut uygulamada kullanıcılar, görmek istedikleri duyurulara her defasında sayfa üzerinde arama yaparak ulaşabilmektedirler. Yeniden gerçekleştirimi yapılan uygulamada ise ASP .NET 2.0'daki kişiselleştirme olanaklarından faydalanılarak kullanıcının kendi sayfasında görmek istediği duyuru seçeneklerini be-

lirleyebilmektedir. Bu seçenekler, kullanıcıya ait sayfada korunmaktadır.

EgeDuyuru uygulamasının kullanıcı tarafından tercihlerine uygun şekilde kişiselleştirilebilmesini sağlamak için verbs menüsüne Settings isimli yeni bir verb eklenmiştir (Bkz. Şekil 6). Bu verb'e tıkladığında kullanıcının kişisel tercihlerine uygun ayarlamaları yapabileceği bir ekran görüntülenmektedir (Bkz. Şekil 7). Bu ekranda yapılan seçimlere göre sonuçlar filtrelenmektedir.



Şekil 6. Settings isimli verb

Kullanıcı bu listeler üzerinde sayfayı her açtığında görüntülenmesini istediği seçimleri yapabilmektedir. Ayrıca kullanıcı belirli tarihler arasındaki etkinlikleri görüntülemeyi seçebilmektedir. Kullanıcı tercihlerine uygun seçimler yapıldıktan sonra "OK" butonuna tıklanarak saklanmaktadır.



Şekil 7. Kullanıcı tercihlerinin belirlendiği ekran görünümü

Kullanıcıya, veritabanında yer alan etkinlik ve birimler, yetkileri kapsamında CheckBox kontrolleri listesi olarak gösterilmektedir. Kullanıcı yetkileri, yönetici sayfasında yer alan “rol” ve “grup” bilgileri işaretlenerek, sistem yöneticisi tarafından belirlenmektedir. EgeDuyuru uygulamasının kullandığı veritabanına yeni bir duyuru kaydı girilirken o duyuruyu hangi “rol” ve “grup” yetkisine sahip olan kullanıcıların görebileceği bilgisi “rol” ve “grup” alanlarına giriş yapılarak belirlenmektedir.

Şekil 7’de kullanıcı, “12.06.2008” ve “12.07.2008” tarihlerinde gerçekleşecek olan, “Mühendislik Fakültesi” ve “Mühendislik Fakültesi-Dekanlık” birimlerine ait “Genel”, “Sempozyum”, “Konferans” etkinlik türlerindeki duyuruları sayfasını her ziyaret edişinde görebilecektir. “OK” butonu yapılan seçimleri kaydetmek için kullanılırken “Close” butonu ile seçim penceresi kapatılmaktadır.

Kod içerisinde EgeDuyuru sınıfının UserControl, IWebActionable arayüzlerini gerçekleştirmesi sağlanmıştır. Etkinlik türleri, Birim isimleri, Başlangıç Tarihi ve Son Tarih seçimlerinin kişiselleştirilmesi için gerekli bildirimler yapılmıştır (Bkz. Çizelge 1).

**Çizelge 1.** EgeDuyuru uygulaması için Etkinlik, Birim, Başlangıç Tarihi ve Son Tarih seçimlerinin kişiselleştirilmesi:

```
private string startDate = "";
[WebBrowsable(true)]
[WebDescription("StartDate")]
[WebDisplayName("StartDate")]
[Personalizable(PersonalizationS
cope.User, false)]
public string StartDate
{
    get { return startDate; }
    set { startDate = value; }
}
private string endDate = "";
```

```
[WebBrowsable(true)]
[WebDescription("EndDate")]
[WebDisplayName("EndDate")]
[Personalizable(PersonalizationS
cope.User, false)]
public string EndDate
{
    get { return endDate; }
    set { endDate = value; }
}
private string activity;
[WebBrowsable(true)]
[WebDescription("Activity")]
[WebDisplayName("Activity")]
[Personalizable(PersonalizationS
cope.User, false)]
public string Activity
{
    get { return activity; }
    set { activity = value; }
}
private string department;
[WebBrowsable(true)]
[WebDescription("Department")]
[WebDisplayName("Department")]
[Personalizable(PersonalizationS
cope.User, false)]
public string Department
{
    get { return department; }
    set { department = value; }
}
```

**Çizelge 2.** Verb menüsüne Settings başlıklı verb’in eklenmesi:

```
WebPartVerbCollection IWebActionable.Verbs
{
    get
    {
        WebPartVerb Settings;

        Settings = new
        WebPartVerb("Settings",
```

```
        "showSettings(\' +
PanelSettings.ClientID + \')");
        Settings.Text = "Settings";

        WebPartManager wpm =
        WebPartManager.
GetCurrentWebPartManager(Page);
        if (wpm != null && wpm.
DisplayMode !=
        WebPartManager.BrowseDisplayMode)
        {
            WebPartVerb[] verbs =
            new WebPartVerb[1];
            verbs[0] = Settings;
            WebPartVerbCollection
            verbCollection =
            new WebPartVerbCollection(verbs);
            return verbCollection;
        }
        return null;
    }
}
```

## 6. Sonuç

ASP.NET 2.0 diğer geliştirme ortamlarından farklı olarak kolay bir biçimde kişiselleştirilebilen portal uygulamaları geliştirmek için hazır kontroller ve ara birimler sunmaktadır. ASP.NET 2.0’da portal web part’lerden oluşur. Web part kontrolleri kullanılarak oluşturulan bir portal üzerinde yapılan değişiklikler kullanıcı bazlı kaydedilmektedir.

Uygulama kapsamında ASP.NET 2.0 ve AJAX teknolojileri kullanılarak kullanıcılarının bilgi gereksinimlerini daha etkin bir biçimde karşılayabilmeleri için site üzerinde yer alan bir takım hizmetlerin ayrı birimler olarak sunulduğu, belirli bir oranda kişiselleştirmenin sağlanabildiği bir web sitesi tasarlanmış ve oluşturulmuştur. Böylece web sitesinde sunulan bilgi içeriğine alternatif bir erişim yöntemi sunulmuştur.

Gerçekleştirilen çalışmada web sitesi kullanıcılarının bilgi gereksinimlerinin daha etkin bir

biçimde sağlanabilmesi hedeflenmiştir. Proje-nin geliştirilmesi sırasında izlenen adımlar bel-gelenerek ortaya bir yol haritası çıkarılmıştır.

## Kaynaklar

[1] Ayers, D., Bruchez E., Fawcett J., Vernet A., Vlist E. V. D., Web 2.0 Teknolojileri, Alfa Yayınları, 2007.

[2] Demirkol, Z., C# ile ASP .NET 2, Pusula Yayıncılık, 2007.

[3] Eirniki, M., New Approaches to Web Personalization, PhD Thesis, Athens University of Economics and Business, Dept. of Informatics, May 2006.

[4] Kravatz, H., Designing Web Personalization Features, STC 2000, Orlando, Florida.

[5] Lee, C. C., Xu, W., Category-based Web Personalization System, Computer Software and Applications Conference, 2001. COMP-SAC 2001, 25th Annual International, 8-12 Oct. 2001, pp. 621 – 625.

[6] Neimke, D., ASP .NET 2.0 Web Parts in Action, Manning Publications, October, 2006.

[7] Ramakrishnan, N., PIPE: Web Personalization by Partial Evaluation, Internet Computing, IEEE, November-December 2000, Volume: 4, Issue: 6, pp. 21-31.

[8] Tam, K. Y., Ho, S. Y., Web Personalization: is it Effective?, Res. Center for Electron. Commerce, Hong Kong Univ. of Sci. & Technol., China, IT Professional, September-October 2003, Volume: 5, Issue: 5, pp. 53 – 57.

[9] Thomson, L., A Standard Framework for Web Personalization, 1st International Workshop on Innovations In Web Infrastructure (IWI 2005), May 2005.

## Üniversiteler için Kişisel Web Site Çözümü

### Sabancı Üniversitesi Örneği: myWeb

#### Veli Akçakaya

Sabancı Üniversitesi, Bilgi Teknolojisi  
akcakaya@sabanciuniv.edu

**Özet:** Bu çalışmada Üniversiteler için kişisel web sitelerin ortak bir servis ile nasıl yayımlanabileceği Sabancı Üniversitesi Kişisel Web Site Servisi myWeb örnek alınarak anlatılmıştır. Bu çalışma Üniversiteler gibi kurumların çalışanları için dinamik web sitelerin çözümü için örnek bir çalışma olmuştur. myWeb'in oluşturulma sürecindeki aşamalar takip edilerek benzer sistemler kurgulanabilir.

**Abstract:** In this project, how to host personal web sites for Universities is described based on myWeb which is Sabancı University's personal web site service. This project is an example for solution for university staff's personal web sites with dynamic content. Similar systems can be established by following the steps of myWeb's establishment.

#### 1. Giriş

İnternet, coğrafi mesafe ve sınır gibi kavramları bir bakıma geçersiz kılarak normal şartlarda bir araya gelmesi imkansız olan farklı uluslardan insanları ağ üzerinde bir araya getirmekte, bir kişinin paylaştığı içerik dünyanın dört bir yanındaki kişilerce erişilebilmektedir. Bu erişimin en önemli unsuru web siteleridir. Web siteleri Üniversiteler dahil giderek her kesim için önemini arttırmaktadır.

#### 2. Web Sitelerin Üniversiteler İçin Önemi

Büyük ve yoğun insan toplulukları, aşırı hareket, dinamizm, hızlı değişme, bilimsellik ve ileri teknoloji çağımızı karakterize eden başlıca niteliklerdir [1,s.9]. Çağımızda başarının temeli bilgi ve teknoloji şeklinde değişmiş ve daha üst seviyede bilgiye sahip toplumlar hem ekonomik hem de politik bakımdan güçlü hale gelmişlerdir. Bu potansiyele sahip ülkeler aynı zamanda verimlilik artışını da sağlamışlardır [2, s.1.]. Üniversiteler, toplumların değişiminde öncü rol üstlenmekte, bilimsel ve teknolojik değişimin odağında yer almaktadırlar. Basılı yayınların yanı sıra web teknolojilerindeki yaygın da üniversitelerin başarılarını doğrudan etkilemektedir. Günümüzde üniversitelerin başarı

değerlendirmelerinde webometrics [3] kavramı giderek bilimsel bir gerçek olarak kabul edilmektedir. Üniversitelerin web performansına göre dünya genelinde sıralamalar yapılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında web sitelerinin Üniversiteler için önemi giderek artmaktadır.

#### 3. Web Site Oluşturma Yöntemleri

Web Sayfaları ilk olarak 1989 yılında CERN'de çalışan Tim Berners-Lee'nin dünyanın farklı yerlerindeki bilim adamlarının çalışmalarını paylaşmak üzere bir sistem önermesi sonucu oluşmuştur. Bilişim Teknolojileri ve İnternetteki baş döndürücü hıza paralel olarak ilk web sitelerinden günümüze çok büyük olumlu değişiklikler yaşanmıştır. Web sitelerinden metin içeriklerinin yanı sıra resim, video, animasyon vs. gibi içerikler de yer alır hale gelmiştir.

Bilimin kaynağında yer alan üniversitelerin, bu gelişmeler karşısında kayıtsız kalması düşünülemez. Birçok üniversite kurumsal web sitelerinin yanı sıra akademik ve idari çalışanlarına çeşitli şekillerde web site olanağı sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda birçok üniversitenin genellikle FTP hesabı ile bu olanağı sunduğu gözlenmiştir.

#### a. HTML Düzenleyiciler

Web sayfaları 1989 yılında CERN’de çalışan Tim BernersLee’nin dünyanın farklı yerlerindeki bilim adamlarının çalışmalarını paylaşmak üzere bir sistem önermesi sonucu oluşmuştur. Web sayfaları HTML olarak ifade edilen kuralara göre yazılmış düz metin ifadeleridir. Sunucuda bulunan web sayfalarını, ziyaretçi kişinin bilgisayarında bulunan web tarayıcı istemekte, daha sonra da elde edilen HTML biçimindeki metnin gösterilmesini sağlamaktadır. HTML kurallarına göre yazılmış düz metinlerden oluşan web sayfalarının kullanımının giderek artması sonucu, onların tasarımı için kullanılabilir birçok yazılım ortaya çıkmıştır. Bu yazılımların bir kısmı HTML kodlarının çeşitli şekilde yazılmasını kolaylaştırırken, bir kısmı da tasarımcının yerine HTML kodlarını kendisi yazmaktadır. WYSIWYN, basit anlamı ile kod yazma editörleri, HTML kodlarının yazılmasını sağlayan araçlardır. Bu araçlar işletim sistemleri ile bütünleşik olarak gelen Not Defteri, vi gibi basit editörler olabileceği gibi işletim sisteminden bağımsız olarak kurulan ve birçok özelliğe sahip Hometown gibi editörler de olabilir. WYSIWYG, (What You See is What You Get) (Ne görürsen onu alırsın) olarak ifade edilen web tasarım editörleri kullanıcının hiç HTML kodu kullanmadan web sayfaları oluşturması için kullanılan araçlardır. Kullanıcı tasarım sırasında web sayfası içerisine eklemek ve biçimlendirmek istediği nesnelere, tasarım editörünün sunduğu araçlar yardımıyla yapmakta, yapılan işlemlerin karşılığı olan HTML kodları sayfa içerisine otomatik olarak eklenmektedir.

#### b. İçerik Yönetim Sistemleri

Web’in etkileşimli olması, çok farklı yapılarıdaki veriyi aynı ortamda barındırmasından dolayı her alanda yoğun olarak kullanılır olmuş ve bu yoğunluğa paralel olarak da web site tasarım araçlarında, web tasarım şirketlerinde artış gerçekleşmiş ve web tasarım için yeni teknolojiler ile birlikte özellikle sitelerin içeriğinin güncellenmesi konusunda alternatif

araçlar da geliştirilmiştir. Bilgi paylaşımı için esas kaynak içeriktir düşüncesinden hareketle sitelerin güncellenmesi ve yeni içerik eklenmesini kolaylaştırmak amacıyla İYS, İçerik Yönetim Sistemleri (Content Management System, CMS) geliştirilmiştir. İçerik yönetim sistemleri, çoğu kez web üzerinden site sahibi ve yetki verdiklerinin kullanıcı adı ve şifreleri ile ulaşabildiği, web sitesinin bazı bölümlerinde ya da tümünde yer alan yazıları ve görselleri değiştirmek ve yenilerini eklemek için kullanılan programlardır. Bir İYS, oluşturmayı, yönetimi, yayımlamayı, dağıtımı ve şirketleşmiş bilginin açığa çıkmasını desteklediği gibi, İnternet sayfasındaki bütün sayfaların yaşam döngülerini, iç ağdaki dokümanları, küçük ve kolay araçlar sayesinde yayımlamayı ve bunun sonucunda da arşivlemeyi sağlamaktadır.

myWeb’de kullanıcılara teknik bilgi gerektirmeden içeriklerini güncellemeyi sağlayan bir İYS’dir. “İYS, sihirli bir değnek gibi her problemi çözememekte, parayla veya ücretsiz olarak alınan içerik yönetim sistemleri problemleri çözmeye etkili olamaya-bilmektedir. İYS’den tam anlamı ile yararlanabilmek için nelere ihtiyaç olduğu, nelerin gerekmediği en başta iyi analiz edilmelidir” [4, s.2]. Bu düşünceden hareketle myWeb oluşturulmadan önce gerekli ihtiyaçlar analiz edilmiş ve Wordpress MU’da bu ihtiyaçlar doğrultusunda birtakım düzenlemeler yapılmıştır.

#### 4. myWEB

##### a. myWeb Nedir?

myWeb, kullanıcıların teknik bilgi gerektirmeden, istedikleri her türlü veriyi (metin, video, resim v.b.) zengin temalarla sunabildikleri ve güncelleyebildikleri, kurumsal verilerin dinamik olarak gösterilebildiği, kolay yönetilebilir kişisel web servisidir. myWeb’in adresi: <http://myweb.sabanciuniv.edu>.

##### b. Oluşturma Aşamaları

myWeb’in oluşturulması aşamasında aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

**İhtiyaç Analizi:** Sabancı Üniversitesinde kişisel web’lerin web tasarım konusunda herhangi bir teknik bilgi ve yeterlilik gerektirmeden, her alandaki kullanıcılar tarafından oluşturulabilmesinin önemi anlaşılmıştır. Her eğitimciden web tasarlama / oluşturma konusunda yeterli bilgi ve yeterliliğe sahip olmasını beklemek yanlış olduğuna göre, web oluşturmayı, içerikleri düzenlemeyi kolaylaştıracak bir sistemin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

**Uygun Çözüm Arayışları:** Web oluşturma ve yönetme konusundaki ihtiyaçlar saptandıktan sonra uygun çözümler araştırılmıştır. Kullanıcıların teknik bilgi sahibi olmasını gerektirmeyecek çözümün Wordpress MU altyapısı ile sağlanabileceği anlaşılmış ve bu konudaki altyapı çalışmalarına başlanmıştır.

**Sistemin Test Ortamına Kurulması:** Adına myWeb dediğimiz web çözümü detaylı olarak incelenebilmesi için test ortamına kurulmuştur.

**Dinamik İçerik Eklentilerinin Kurulması:** myWeb’in kullanışlı olması, herhangi bir çaba gerektirmeden zaten hali hazırda var olan verilerin gösterilebilmesi için dinamik eklentiler geliştirilmiştir. Geliştirilen dinamik eklentilere Research, CV, Courses, Awards, Previous Work örnek olarak verilebilir. İlgili eklentilerin Türkçe içerikleri göstermek için ayrı birer sürümleri de geliştirilmiştir. Dinamik eklentiler ile Kurumsal Verilerin, kişisel web sitelerde gösterilmesi amaçlanmıştır.

**Temaların Geliştirilmesi ve/veya Uyarlanması:** myWeb’i kullanacak kişilerin beğenebileceği onlarca sayfa şablonu (Theme) geliştirilmiştir. Bu temaların bazıları Wordpress.org’dan alınmış, bazı temalar ise yeniden geliştirilmiştir. myWeb kullanıcıları tema havuzunda yer alan sayfa şablonlarını tek tık ile kullanabilmekte, isterlerse temaları özelleştirebilmektedirler.

**Test Süreci ve Geribildirimler:** Bir servisin hizmet vermeye başlamadan önce çok iyi test

edilmesi gerekmektedir. myWeb’in geliştirme sürecinde teknik ve güvenlik testleri yapılmıştır. Kullanıcıların myWeb’i kolayca kullanabilmeleri için 50 civarında akademik çalışan sistemi test etmiş ve geribildirimlerde bulunmuşlardır. Geliştirme sürecindeki bu geribildirimler çerçevesinde sistemde birtakım düzenlemeler ve düzeltmeler yapılmıştır.

**Dokümantasyon:** Bir sistem ne kadar başarılı olursa olsun eğer iyi anlatılamazsa başarıya ulaşmak zordur. Bu noktadan hareketle myWeb için Sıkça Sorulan Sorular, kullanım kitapçığı (manual), tanıtım broşürü ve videolar oluşturulmuştur. Oluşturulan bu basılı ve elektronik kaynaklar myWeb kullanıcılarına iletilmiştir.

**Eğitim ve Sunumlar:** myWeb’in kullanımı ve teknik özellikleri ile BT Yardım Ekibine myWeb konusunda eğitim verilmiş ve son kullanıcının karşılaşacağı sorunların en kısa sürede çözülmesi amaçlanmıştır. Fakültelerde yer alan idari asistanlara myWeb’in kullanımı konusunda eğitim verilerek akademik çalışanlara doğrudan destek olmaları sağlanmıştır. Son olarak myWeb ile ilgili akademik çalışanlara sunumlar yapılmıştır. Eğitim, dokümantasyon ve sunumlar ile karşılaşılabilecek bir kullanım probleminin öncelikle kullanıcının dokümanlar ile çözmesi, sonrasında idari asistanlar ile çözülmesi, eğer sorun dokümantasyon ve idari asistanlar ile çözülemez ise BT Yardım Ekibi tarafından çözülmesi amaçlanmıştır.

**Gerçek Ortama Taşınması:** myWeb’in geliştirme sürecindeki tüm çalışmalar test ortamında yapılmıştır. Sistem ile ilgili tüm çalışmalar tamamlandıktan sonra myWeb gerçek ortama taşınmıştır.

**myWeb’in Duyurulması:** Teknik ve kullanışlılık ile ilgili tüm çalışmaların ardından tüm Üniversiteye myWeb’in duyuru yapılmış ve sistem kullanıma açılmıştır.

### c. Teknik Altyapı

myWeb, teknik olarak aşağıdaki altyapıyı kullanmaktadır.

- Donanım;
- Sunucu HP Proliant DL360
- İşlemci 2xXeon (dual core)
- Ram 2048

Yazılım;

- Ubuntu Linux işletim sistemi
- PHP 5.2.4
- Apache 2.2.8
- MySQL 4.1.20
- Wordpress MU 1.5.1

### d. Avantajları

myWeb ile web site/sayfa oluşturmanın tüm zorlukları ortadan kaldırılmıştır. Kullanıcılar sadece bir tek tık ile birkaç saniyede sitelerini oluşturabilmektedirler. myWeb'in sağladığı avantajların bazıları;

Tek tıklı hesap oluşturabilme.

- Web tasarım ve FTP gibi teknik bilgilere sahip olmada içerik ekleyebilme, güncelleyebilme.
- Ziyaretçilerin yorumları ile sitenin içeriğine katkıda bulunabilmeleri.
- Tema havuzunda yer alan çok sayıda tasarım şablonu ile sitenin görünümlerini tek bir tıklıla değiştirebilme.
- Dinamik veri altyapısından dolayı içeriğinin güncel olması. Örneğin eğitim dönemi değiştiğinde kullanıcının verdiği derslerin de otomatik olarak değişmesi.
- Arama motorları tarafından öncelikli indekslenme.
- Tüm içeriğin veritabanından tutulması ve sistemin her kullanıcıya aynı dosya sistemi ile hizmet vermesinden dolayı merkezi kontrol.
- Bir tek kurulum ile yüzlerce hesap oluşturabilme.

myWeb için kullanılan tüm yazılımlar açık kaynak kodlu olduğundan dolayı herhangi bir lisans ücretinin ödenmemiş olması da ayrı avantaj olarak ifade edilebilir.

### 5. Kurumsal Verilerin Gösterilmesi

Günümüz uygulama ya da projelerinin veri ihtiyaçlarının, ancak farklı kurum ya da taraflar arasındaki etkin işbirliği ile karşılanabileceği, özellikle son on yılda çok belirgin bir biçimde görülmüştür. Bu işbirliğinin en temel gereklerinden biri ise, Kurumsal Veri Altyapılarının varlığıdır. Bir kurumdaki kurumsal verilerin birçok avantajı vardır, bu avantajların en başında veri ve uygulama entegrasyonu gelmektedir. Bir bilginin tek noktada olması ve bu bilgiyi besleyen veya güncelleyenlerin ortak noktadaki veri kaynağını beslemesi, entegrasyonun sağlanmasındaki en önemli ilk gereksinimdir. Hiç şüphesiz birçok Üniversitede olduğu gibi Sabancı Üniversitesinde de ders, araştırma, özgeçmiş, etkinlik – duyuru gibi birtakım kurumsal verileri bulunmaktadır.

Ders Bilgisi (Current Courses), öğretim üyelerinin aktif dönemde verdiği derslerin bilgisini içermektedir. Aktif dönem değiştiğinde myWeb'de gösterilen ders bilgileri de değişmekte ve aktif dönemdeki dersler listelenmektedir, öğretim üyesinin bunun için herhangi bir değişiklik yapmasına gerek yoktur.



Öğretim Üyelerine ait Araştırma Bilgileri, Sabancı Üniversitesi Araştırma veritabanında tutulmaktadır. Öğretim üyeleri yayınlar ile ilgili tüm girişleri bu uygulama ile veritabanına girmektedir, sonrasında bu veriler myWeb ve diğer ilgili fakülte web sitelerinde gösterilmektedir. Araştırma veritabanında yapılacak

bir güncelleme tüm gösterimleri de güncelleyecektir. Verilerin ortak bir noktada bulunması ile veri çakışmaları önlenmekte, değerlendirilebilir, güvenli veri elde edilmektedir.

### Article

Joinet, Angelique and Kalemci, Emrah and Senziani, Fabio, "Hard X: GRO J1655-40 during the rise of its 2005 outburst", *Astrophysical Journal*, 655-663 (SCI)

Migliari, Simone and Tomsick, John A. and Markoff, Sera and Kalemci, Emrah, "Contribution to the mid-IR over the 2005 outburst of GRO J1655-40", *Astrophysical Journal*, Vol.670, November 2007, 619-623 (SCI)

Joinet, Angelique and Jourdain, Elizabeth and Malzac, Julien and Roqu, Chahana and Rodriguez, Teresa and Kalemci, Emrah, "Hard X-ray

Sabancı Üniversitesi çalışanlarına ait kişisel bilgiler, daha önceki çalışma bilgileri, kişinin aldığı ödül bilgisi, araştırma alanları vs. gibi veriler İnsan Kaynakları veritabanında tutulmaktadır. myWeb'de her kullanıcıya ait bu bilgiler gösterilmektedir.

### 6. Diğer Uygulamalar ile Entegrasyon

Bir kurumdaki çok sayıda uygulamanın bir birleri ile bir şekilde haberleşmesi, ilişki içinde olması kaçınılmazdır. Uygulamaların entegrasyonu için en öncelikli konu ortak kullanıcı adı ve şifre ile erişimdir. Sabancı Üniversitesinde uygulamaların Single Sign On olarak çalışması için JASIG [5] tarafından geliştirilen CAS projesi kullanılmaktadır. CAS ile bir uygulamaya giriş yapıldıktan sonra diğer uygulamaya girişlerde kullanıcı adı ve parola sorulmamaktadır. myWeb'de Single Sign On olarak çalışmakta, eğer kullanıcı başka bir uygulamaya daha önceden giriş yapmış ise myWeb'in yönetim paneline erişilirken kullanıcı adı kontrolü yapılmamaktadır.

myWeb veri tabanı altyapısı anlamında da diğer uygulamalar ile entegrasyon içerisindedir. Kullanıcılar web sitelerini oluşturduklarında onlar için otomatik olarak dinamik içeriğe sahip My CV, Current Courses ve Research sayfaları oluşturulmaktadır. Bu dinamik içeriğe sahip sayfalar arka planda online olarak ilgili uygulamaların veritabanlarından veri göstermektedir. Örneğin, kullanıcıya ait yayınlar Research Database uygulamasından beslenmektedir.

### 7. Sonuç ve Öneriler

Üniversiteler için öğretim üyelerine ait web sitelerinin nasıl yönetileceği çok önemli bir konudur. Her kullanıcının web tasarım konusunda yeterli bilgi ve yeteneğe sahip olmasını beklemek yanlış olacaktır. Dolayısı ile kullanıcılara en az bilgi ile web sitelerini güncelleme olanağı tanımak bir gereklilik haline gelmiştir. Üniversitelerdeki sorumlu birimlerin bu konuda yapacakları çalışmalara myWeb örnek olarak gösterilebilir. Bu amaçla çalışma yapacak üniversitelerin, öncelikle ihtiyaçlarını doğru bir şekilde tespit etmeleri gerekmektedir. Yazının yukarıdaki bölümlerinde açıklanan ihtiyaç analizi çalışmalarından sonra, ihtiyaçlara uygun, kullanıcı açısından kullanımı kolay bir yazılımın kurulması aşamasına geçilebilir. myWeb yüzlerce kullanıcısı ile örnek ve başarılı bir kişisel web site servisi olmuştur.

Kurumsal Verilerin kişisel web sitelerinde gösterimi için öncesinde kurumların birtakım süreçlerinin belirli bir standar seviyede olması gerekmektedir. Eğer kurumlar birtakım verileri ortak bir veritabanında bulundurmuyorlarsa, myWeb'in servis olarak kurulumundan önce bu sürecin düzenlenmesini öneririz.

### Kaynaklar

- [1] Alkan, C., Eğitim Teknolojisi (8. Baskı), Anı Yayıncılık, Ankara, (Ocak 2005).
- [2] Usal, M.R. ve Albayrak, M., "E-öğrenmede Bilgisayar / Ağ Alt Yapısı Bakımından Etkili Parametreler ve Türkiye'nin E-öğrenmeye Hazır Bulunuşluğu", TOJET, 4, 2, 6, (2005).
- [3] Ranking Web of World Universities <http://www.webometrics.info>
- [4] Bickner, C., Web Design on a Shoestring, New Riders, Berkeley, (Kasım 2003).
- [5] JASIG Central Authentication Service <http://www.jasig.org/cas>

## Üniversite Kaynaklarının Zaman Planlanması ve İzlenmesi

Handan G. Kılıçaslan<sup>1</sup>, Olti Buzi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kion Bilişim Yazılım Ltd., İzmir

<sup>2</sup> Kion SPA, Bologna İtalya

handan.kilicaslan@kion.com.tr, olti.buzi@kion.it

**Özet:** Üniversitelerin Öğrenci işleriyle yakından ilişkili olan en önemli konulardan birisi de ders saatlerinin planlanması ve üniversite kaynaklarının organizasyonudur. Derslerin dağıtım keskinleştikten sonra, programlama aktivitesini, yeni öğretim gereksinimlerini karşılayacak kaynak kontrolü takip eder. İlk kontrol, yapılacak derslerle öğretim üyelerinin uygunluğunu karşılaştırmaktır, daha sonra ise sınıflar, laboratuvarlar vb. uygunluğu değerlendirilir. Bu değerlendirme sonunda, derse katılacak öğrenci sayısı ve planlanan ders süresine dayanarak derslerin en iyi şekilde düzenlenmesi yapılır. University Planner(UP) yazılımı, Ders ve Sınav dışındaki, seminer, konferans kurs gibi üniversitede gerçekleştirilen tüm etkinliklerin düzenlenmesinde kaynakların uygunluğunun tek bir merkezi bilgi sisteminde takip edilebilmesi ve duyurulabilmesini amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Web, Üniversite Bilgi Sistemi, Öğrenci İşleri Yazılımı, Kaynak Planlama, Web Servis.

### 1. Giriş

*University Planner*(UP), U-GOV adındaki Üniversite Yazılımı Paketi[1] içinde yer alan bir modüldür. Ancak *University Planner* (UP) kendi başına bağımsız olarak da çalışabilir, ve mevcut bilgi sistemi ile bilgi paylaşımında bulunabilir. Bu yazılım, Üniversitenin bütün sekreterlik, öğrenci işleri, ders programı hazırlayıcıları ve öğretim üyeleri tarafından kullanılır.

Ana işlevden bahsetmek gerekirse, *University Planner* uygulaması için öncelikle İtalya'daki bazı üniversitelerin takvim düzenleme ve sınıf rezervasyonu gereksinimleri analiz edilmiştir. Yazılım çoklu dil desteğine sahiptir. UP takvim ayarlaması ve lojistik amaçlı doğmakla beraber, sadece ders-sınav alanını değil üniversitenin diğer birimlerinde gerçekleştirilen ders dışı etkinliklerini de kapsamaktadır. UP, bu şekilde üniversitenin, planlanabilecek bütün faaliyetleri kapsayan ve yöneten, tüm birimlerin ortaklaşa kullanacağı bir uygulamayı öngörmektedir.

Sistemin yönettiği etkinliklerin üretimi ve standartlaştırılması, üçüncü uygulamalar tarafından

bilgilerin kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Sistem, ders programlama alanı dışında diğer işlevsel alanlarda esneklik sağlamak için dört önemli kavram olan kişiler, kaynaklar, etkinlikler ve takvimler ve onlara bağlı özellikler etrafında şekillendirilmiştir.

### 2. Temel Kavramlar

*University Planner*'ın temelinde duran bu dört kavram:

**Kişiler:** Sistem kullanıcıları (fakülte planlamacıları, sekreteryaya vs) ve kaynak olarak görülen kişiler (ör: öğretim üyeleri) planlamanın nesnelere biridir.

**Kaynaklar:** Üniversitenin mekanlarını (bina, sınıf vs...) ya da taşınabilir cihazları kapsar (projektör, bilgisayar, tepegöz, vs...).

**Etkinlikler:** Üniversitenin, planlanabilecek faaliyetlerini kapsar (dersler, sınavlar, 'workshop', seminerler, vs...). Her etkinlik, içinde değişik planlamalara konu olacak detaylara ayrılabilir.



**Takvimler:** Takvimler, diğer üç kavramla (Kişiler, Kaynaklar, Etkinlikler) eşlenebilir. Kaynaklar kullanılabileceği tarihleri gösteren bir takvime, kişiler müsait olduğu zamanları gösteren bir takvime ve etkinlikler de gerçekleşeceği tarihleri tanımlayan takvimlere sahiptirler.

Her kavram birbirlerine “görev” adı altında bağlıdır.

Bir görev, bir etkinliğin belli bir tarihte gerçekleştirilmesi isteğidir (gün, saat dilimi). Bir etkinlik bir ya da daha fazla kişiyi ilgilendirebilir veya bir ya da birden fazla değişik kaynağı kullanılabılır.

Görev, sistemin ana kavramı, planlamayı ve daha sonra her takvimde gözükecek değişimleri sağlayacak temel unsurdur.

Diğer birçok üniversitede yaşanan deneyimlere dayanarak, otomatik problem çözümü (önceden belirlenmiş kısıtlar karşısında, bunlara en uygun otomatik ders planları hesaplama) yerine manüel uyumluluk kontrol yönetimi tercih edilmiştir.

Bu çözümün tercih edilmesinin nedeni, otomatik programlamanın üniversitelerde talep edilen esneklik ve değişkenlik gereksinimlerini kolayca karşılayamayacağı düşünülmesidir.

### 3. Planlama, Değişiklik ve İzleme

Üniversite kaynaklarının lojistik yönetimi üç ana süreçte özetlenebilir. Bu süreçler her zaman sıralı olmak zorunda değildir, herhangi bir operatör tarafından eş zamanlı olarak da kullanılabılır:

**Planlama:** Özellikle devamlı etkinliklerden (ders saatleri) ya da aktivite takvimlerinden bahsediliyorsa (sınav tarihleri), planlama saatlerin düzenlenmesi ile başlar.

**Değişikliklerin Yönetimi:** Faaliyetler başladıktan sonra, zamanla planlanan takvim değişikliklere uğradığında ilgili kişilere anında

bildirilir. Değişimlerin yönetimi, kaynakların kullanımını izlemesini de sağlar.

**İzleme:** İzleme, programlanmış etkinliklerin ve kullanılan kaynakların etkin işleyişini, ölçmeye imkan sağlar. Bu ölçümler daha sonra istatistik analizler için ya da karar destek olarak kullanılabilir.

Belgenin devamında yukarıda belirtilen aşamalar detaylı olarak tanımlanacaktır.

#### 3.1 Planlama

Başlangıçta planlama devresi, U-GOV sisteminin diğer modüllerinde bulunan verilere dayanarak geliştirilir. Örneğin, tüm planlamayı organize edebilmek için gereken bilgiler (dersler, sınavlar vs) dır. Ana tablonun verilerini karşılayacak kaynaklar şunlardır:

- Üniversitede bulunan kişilerin ve üniversite birimlerini kapsayan bilgiler (organizasyon şeması).
- *University Planner* sistemine etkinlikler (dersler, sınavlar vs), takvimler (akademik takvimler, dönemler, sınavlar) ve akademik takvimdeki kısıtlar (tatiller, derslerin iptali vs) aktarılır.

Planlama çeşitli türdeki etkinlikleri kapsar, örneğin, “ders” ve “sınav” etkinlik tipleri: bu durumda görülen en önemli fark, ders için aynı ve uzun zamana yayılmış bir program şeması yaratılırken, sınav tipi için bir günde belirli tarihler için birden fazla görev üretilir.

Her iki tipte de benzer planlama kriterlerine uyabilirler. Örneğin, aynı bölümde aynı dönemde bulunan zorunlu derslerin saatleri ve sınav saatleri birbirleriyle çakışmaz.

##### 3.1.1 Ders saatleri planlamasının işleyişi

Planlama, planlanacak homojen etkinliklerin tanımlanmasıyla başlar (örneğin; belirli bir bölümün dersleri gibi etkinlikler, birinci yıl, birinci dönem). (Şekil 1)



Şekil 1. Sınıf bazında ders planlama fonksiyonu

Böylece operatör, kullanmak istediği saat dilimlerini konfigüre edebilir (örneğin: 09.00-10.00, ya da akademik saat sistemiyle konfigüre edilebilecek ders blokları).

Daha sonra, haftalık bölüme bunlar yerleştirmeye başlanır, böylece etkinlikler arası çakışmalar da görüntülenir.

Planlama devresinde, kontroller (uyum, çakışma, müsaitlilik) aktive edilirse çakışmalar gösterilir, böylece operatör durumu kontrol eder ve düzeltmeye karar verebilir.

İlk düzgün sonuç elde edildiğinde, öğretim üyeleri ders saatleri öğrenebilir (sistem e-posta gönderir ya da öğretim üyesi internet sayfasına bakabilir).

Böylece öğretim üyelerinin, ders saatlerini son ve kesin hale getirmesi için uzlaşma (sistem dışı) devresine geçilir.

Sistem karışık saat şemalarını da yönetebilir: örneğin, akademik döneme göre daha geç başlayan dersler (örneğin : ilk 4 hafta her Perşembe 11.00'den 12.00'ye ve daha sonraki haftalar her Cuma 10.00'dan 1.00'e kadar), haftalık değişen saatler (örneğin : ilk hafta Perşembe 11.00'den 12.00'ye kadar, ikinci hafta Cuma 10'dan 1.00'e kadar).

Bütün ders saatleri tamamlandığında, açıkta kalan boş saatlerde yeni etkinlikler yönetilebilir. Etkinliklerin yönetimi, “planlamacı” dan

farklı diğer kullanıcıların da sınıf rezervasyonu ya da kişisel gereksinim ve yer uygunluğuna göre etkinlik yaratmasına izin verir. Böylece etkinliklerin yönetimi üniversite seviyesinde gerçek zamanlı senkronize olur.

**3.1.2 Kesin ve Belirli Etkinliklerin Yönetimi**  
*University Planner* kesin ve belirli etkinlikleri de yönetir. Bunlar seminer, konferans, sunum, görüşme gibi etkinliklerdir.

Aynı zamanda sistem sadece bir görevle ilgilenmekle kalmayıp, daha uzun süreli etkinlikleri de yönetir (workshop, konferanslar).

#### 3.2 Değişikliklerin Yönetimi

*University Planner* ders saatlerinin genel planlamasını kararlaştırdıktan ve yayınladıktan sonra (ders saatleri, sınav saatleri vs) değişiklikler için de kullanılabilir.

Dersler başlayınca planlama devresi bittikten sonra beklenmedik gelişmeler, karşısında yeniden tarihlerin belirlenmesi gerekebilir. Gerek kaynakların yeniden organize edilmesi, gerek yapıların yeniden oluşturulması için saat değişikliklerinin yönetilmesi gereklidir.

Değişim olarak kabul edilen görevin düzenlenmesi (gün, saat, sınıf, süre), ders saatlerinin ilk yayınlanmasından sonra kullanıcılara (öğrenciler, öğretim üyeleri) internet sayfasından, mesaj ya da e-posta aracılığıyla bildirilebilir.

#### 3.3 Kullanılan Kaynakların İzlenmesi

Kaynakların etkin kullanımı ve planlamanın verimliliğini anlayabilmek için, planlanmış faaliyetleri gerçekleştiren katılım sayısını denetlemek gereklidir.

100 kişilik olması beklenen bir derse/konferansa o kapasitede bir sınıf/konferans salonu verilebilir ama derse/konferansa katılım bu sayıdan düşük ya da yüksek ise bu durumda bulunabilecek lojistik çözüm, derslerin daha büyük ya da daha küçük bir kaynağa taşınmasıdır.

Manüel denetim için operatörler tarafından değişik şekillerde ( web sayfası ya da cep bilgisayarı) ilgili bilgiler toplanır.

Böylece aktif katılımcıların sayısına göre değerlendirme raporları oluşturulur.

### 3.4 Başlıca özellikler ve avantajlar

Edindiğimiz deneyimlere göre, planlama yönetim konularında sistem avantajlar sunmaktadır.

*University Planner*, ders programlama gibi birbirine bağlı önemli yönetim prosedürlerinin zorluklarını, yazılım ile çözmektedir.

*University Planner*'ın en önemli özelliklerinden biri diğer uygulamalarla entegre çalışıyor olması, kısıtlı bir organizasyon modeline dayalı diğer programlarla arasındaki en büyük farklılıktır (örneğin : sadece mühendislik fakültesi için ya da fen fakültesi için değil).

University Planner başlıca yönetim sorunlarını aşmak için üniversite yönetimine kolaylıklar sağlar.

**Tek ve merkezi prosedür:** Modül ortak lojistik yönetimi için merkezi bir prosedür sunarken, aynı zamanda kullanılan farklı organizasyon modelleriyle birlikte çalışabilen dağıtık ve esnek bir yapıya sahiptir.

**Konfigüre edilebilme ve esneklik:** Sistemin sık yönettiği profillerden olan kullanıcı profillerinin tanımında sistem esneklik. Kullanıcılar, profillerinde etkin işlevleri, veriler arası filtrelemeyi ve kullanmak istedikleri etkinliği seçebilirler. Müsaitlik, geçici çakışma ve kaynak uyumluluğu gibi basit kontroller ya da etkinlikler arası çakışma gibi daha zor kontroller konfigüre edilebilir. Tüm bu kontroller engelleyici değildir, operatör çakışmaları kolayca yönetebilir.

**Bilgilerin ve uygulamaların entegrasyonu:** Derslerin güncellenmesinde karşılaşılabilecek verimsizlik ve bağdaşmazlıkları aşmak

için bu modül Öğrenci İşleriyle entegre çalışmaktadır. Sistem temel bilgileri (fakülte, bina, bölüm, sınıf, öğretim üyeleri) ve planlanacak etkinlik verileri (ders, sınav vs). Sonuç olarak sistem operatörleri sistemin içine diğer uygulamalarda bulunan ve planlama amaçlı bilgileri aktarabilirler.

**Kaynakların kullanım verimliliği:** *University Planner* sistemi, üniversitelerin kaynaklarını daha etkin kullanmasını sağlar.

**Onaylama işlemi yönetimi:** Kaynakların kullanımını (sınıflar, laboratuvarlar vs), kaynaklardan sorumlu kişilerin onayını gerektirir. Sorumlulukların verilmesi üniversiteden üniversiteye değişebilen en sık öğelerden biridir. Bazı üniversitelerde sorumlular öğrenci işlerinde bulunurken, bazılarında bu yetkiler fakülterle veya ilgili departmanlara verilir.

**Dış arayüz ve otomatik bildirim:** University Planner yayınlamayı ve tüm sistemin üretimlerini verimli bir şekilde yönetmek için web servislerini kullanır. Bu da web sayfası ve bilgi işlem ve bilgilendirme servisi gibi üçüncü uygulamalarla bütünleşmeyi kolaylaştırır. Web arayüzü hem klasik kaynaklar (bilgisayar, dizüstü bilgisayar) hem de cep bilgisayarı ya da cep telefonu gibi arayüzler için de tasarlanmıştır. Sistem Outlook Exchange ile entegre edilmiş, saatler "ics" ve "vcs" formatlarına taşınabilir. Ayrıca ders saatlerinin değişimi, derslerin ve sınavların iptali gibi sistem etkinliklerini bildirmek için (mesaj ya da e-posta yoluyla), aynı sistem için de otomatik bilgi motoru bulunur.

**Kullanılabilirlik:** Arka plan(Back-office) kullanıcıları sistemin ana kullanıcısıdır, ve bu yüzden sınıflar, etkinlikler ve kişilerin ajandaları üzerinde çalışabilme yeteneğine sahiptir. Büyük miktardaki bilgileri, birden çok açıdan görüntülemek için uygulama birden fazla bilgisayar ekranını destekleme yeteneğine sahiptir. University Planner, Planlama ve Ajanda uygulamalarındaki (örneğin: Outlook) benzer

takvim görüntüsü ve işleyişine sahiptir. Bu da kullanım kolaylığını arttırmaktadır.

### 4. Sonuç ve Öneriler

*University Planner*, üniversitemizde çoğunlukla elle yürütülen ders, sınav takvimi oluşturma, ders dışı etkinlikleri planlama gibi bir süreci, bütünlük olarak gerçekleştirmektedir. Böylece, bu planlama sürecini hızlandırmayı, kolaylaştırmayı ve değişiklikleri anında duyurmayı ve kaynakları daha etkin olarak kullanmayı amaçlamaktadır. Bunu gerçekleştirirken, var olan ders-sınıf-öğretim üyesi bilgileri sisteme aktarılırken sonuçları da web Servisler aracılığı ile web' den yayınlanması sağlanmaktadır.

Üniversitelerde bu sürecin tam olarak bilgisayar ortamına aktarılması için, üniversite içinde

görev tanımlarının çok iyi yapılabildiği ve koordineli bir şekilde işleyişin sağlanması gereklidir. Ders planlayıcısı, etkinlik planlayıcısı ya da takipçisi, kaynak sorumlusu gibi rollerin tanımının çok açık şekilde yapılabildiği düzenlenmesi gerekmektedir.

Öğrencilere, üniversite-fakültelerdeki etkinlikleri duyurulması için de University Planner'ın ürettiği bilgileri televizyon ekranlarında yayınlama işlemi için çalışmalar yürütülmektedir.

### 5. Referanslar

U-Gov, www.u-gov.eu

## İmge Histogramı Kullanılarak Geometrik Ataklara Dayanıklı Yeni Bir Veri Gizleme Tekniği Tasarımı ve Uygulaması

Yıldırım Yalman, İsmail Ertürk

Kocaeli Üniversitesi Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü  
yildiray.yalman@kocaeli.edu.tr, erturk@kocaeli.edu.tr

**Özet:** Histogram, bir işlem neticesinde elde edilen ölçüm sonuçlarının dağılımını gösteren grafik-tir. İmge histogramı ise sayısal bir resmin renk tonlarının dağılımını gösterir. Son yıllarda çoklu ortam uygulamaları için veri gizleme (steganography) temelinde yapılan çalışmalar yoğun ilgi görmektedir. Bu bildiriye sunulan yeni yöntemin ve uygulamanın temel amacı, sayısal imgelere ait histogram değerlerini kullanarak veri gizleme işlemi gerçekleştirmektir. Uygulama En Küçük Değerlikli Bitler (LSBs) kullanılarak yapılan veri gizleme tekniğini histogram işleme ile birleştir-mektedir. Yapılan deneysel çalışma sonuçları, sonuç imgelerinin döndürme, görüntüleme oranını değiştirme ve eğme gibi geometrik ataklara karşı oldukça dayanıklı olduğunu göstermektedir. Klasik eşleniklerine kıyasla, önerilen uygulamanın başarımlar değeri nispeten daha iyi PSNR değeri için daha fazla gömü verisi kapasitesi sağlamaktadır.

**Abstract:** A histogram is used to graphically summarize and display the distribution of a process data set. An image histogram is type of histogram which acts as a graphical representation of the tonal distribution in a digital image. For the last decade, researches on secret information embed-ding have received considerable attention due to its potential applications in especially multime-dia communications. The main objective of this research work is to implement a steganography application simply based on histogram modification. In this work, the proposed approach com-bines the LSB embedding technique and histogram processing. The stego images show robust-ness against geometrical attacks like rotation, change of aspect ratio and warping. The application of proposed method has relatively higher data embedding capacity than similar applications, as well as providing better PSNR results.

**Anahtar Kelimeler:** Steganografi, Veri Gizleme, Geometrik Atak, Histogram.

### 1. Giriş

Veri gizleme teknikleri, gelişen bilgisayar teknolojisi ile çok büyük ilerleme kaydetmiş, çeşitli matematiksel algoritmalarından oluşan bilgisayar yazılımlarıdır. Günümüze kadar oldukça fazla veri gizleme tekniği ortaya atılmış ve geliştirilmiştir. Fakat birçok farklı uygulama-mada olduğu gibi veri gizleme teknikleri de bilgi güvenliğinin sağlanması için mükemmel değildir. Gizliliğin öneminin arttığı uygulamalarda gizli bilgilerin, üçüncü kişilerin eline geçmeden ilgili hedefe ulaştırılması amaçlanır. Temeli çok eski çağlara dayanan gizli haber-

leşme, teknolojinin gelişimi ile birlikte şekil ve yöntem açısından değişikliklere uğrasa da önemini devamlı olarak korumuştur.

Steganografi uygulamalarında taşıyıcı dos-yalar, içerdikleri gizli verilerin kaybolması/ bozulması amacıyla kesme, kayıplı sıkıştır-ma, son bitlerin değiştirilmesi gibi bir takım ataklara maruz kalırlar (üçüncü kişiler tarafın-dan). Bunlardan birisi de geometrik ataklardır. Bunlar, veri gizleme algoritmasının yapısına bağlı olarak gizli verilerin kaybolmasına yol açan saldırılardır. Geometrik atakların birçoğu imgenin sahip olduğu piksellerin yerlerinin de-

güçlendirilmesi esasına dayanır. Bu ise, imgeye ait histogram değerlerinin değişmediğini gösterir. Bu noktalardan hareketle geliştirilen ve bildiri- de sunulan çalışmada gizli verilerin taşıyıcı bir imge içerisine yerleştirilmesi ve veri gizleme algoritmasının geometrik ataklara karşı dayanıklı (robust) olması hedeflenmektedir.

Bildiri bölümleri kısaca şöyle organize edilmiştir: Bölüm 2’de çalışmanın önemine ve başlatılma sebeplerine değinilmektedir. Bölüm 3’te sayısal imge kavramı kısaca açıklanarak, gizli veri gömme işlemi için önerilen algoritma ve akış şemaları verilmektedir. Ayrıca bu bölümde, gerçekleştirilen uygulamanın olumlu ve olumsuz yanları da vurgulanmaktadır. Son bölümde ise bildiri sonuçları ve genel bir değerlendirme sunulmaktadır.

## 2. Geliştirilen Steganografi Yönteminin Temelleri ve Önemi

Günümüzdeki bilindiği şekli ile veri gömmeye ilişkin ilk uygulama geçtiğimiz yüzyılın ortalarında bir şirketin yapmış olduğu müzik kayıtlarına sahiplik bilgisi içeren kodun yerleştirilmesi uygulamasıdır [1].

1990’larda veri gizleme tekniklerinden imge işleme üzerine yapılan çalışmalara yoğunlaşarak; bir çalışmada faks gibi ikili imgelerin korunması kavramı ortaya atılmıştır [2]. 1993 yılında yapılan bir çalışmada ise gerçekleştirilen veri gömme tekniğine; daha sonra “watermark” olarak birleştirilecek olan “water mark” ismi verilmiştir [3]. 1995 yılında bu konuda yapılan çalışmaların sayısı sadece 2 iken, 2001 yılında 376 sayısına ulaşmıştır [4]. Steganografi uygulaması için mutlaka ses, resim, video gibi bir taşıyıcı veri (örtü verisi) gerekmektedir (Şekil 1). Steganografide üçüncü kişilerin steganaliz işlemini yapamaması için, gizli veri (gömü verisinin) gömme algoritmasının ya da yönteminin bilinmemesi ve taşıyıcı dosyada oluşturulan bozukluğun kullanıcılar tarafından fark edilememesi, gizli verilerin güvenliği açısından büyük önem taşır.



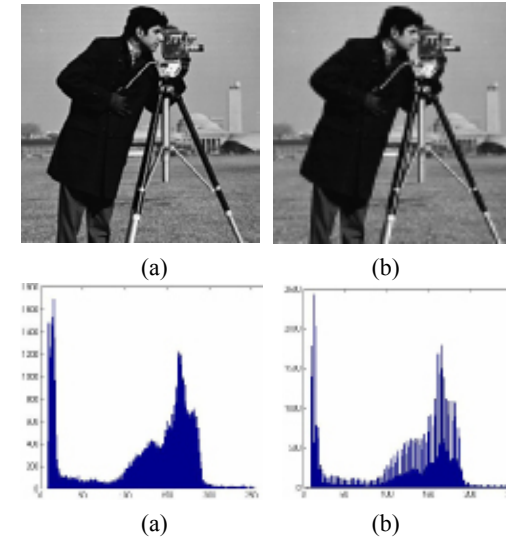
Şekil 1. Veri gizleme yöntemlerinin sınıflandırılması

Kriptoloji bilgi güvenliğini inceleyen ve anlaşılabileni anlayamaz yapan bir bilim dalıdır. Güvenilirlik, veri bütünlüğü, kimlik doğrulama gibi bilgi güvenliği konularıyla ilgilenen matematiksel yöntemler üzerine geliştirilen yöntem ve tekniklerin tümü kriptolojinin ilgi alanına girmektedir [5].

Modern steganografi yöntemleri, bir veriyi (mesaj) bir nesnenin içine gizli biçimde yerleştirmeyi esas almaktadır. Yani, sadece alıcı, kendisine iletilmek istenen mesajı nesneden (imge, video, ses dosyası vb.) ayırabilmekte ve diğer gözlemcilerin (üçüncü şahısların) o nesnenin içindeki mesajın varlığından haberleri olmamaktadır. Kriptolojinin bir kolu olarak da görülen steganografi, bu özelliğiyle kriptolojiyi bir adım ileri taşımaktadır. Kriptoloji güvenliği sağlasa da bir bakıma mesajın gizliliğini sağlayamamaktadır [6].

Çoğu kriptoloji uygulamalarında bilgi, sadece gönderen ve alanın anlayabileceği şekilde şifrelenirken, steganografik uygulamalarda bilgi sadece gönderen ve alanın varlığını bildiği şekilde saklanmakta, bazen de şifrelenip fazladan (kriptografik) koruma sağlanabilmektedir [7]. Bu bilgiden hareketle, kriptoloji uygulamalarında bilginin saklandığı, steganografi uygulamalarında ise bilginin varlığının saklandığı sonucuna varılmaktadır. Literatürde imge içerisine veri gömülmesi temelinde geliştirilmiş birçok uygulama bulunmaktadır. Ve bu uygulamaların neredeyse tamamı İnsan Görme Sistemi (İGS) tarafından algılanamayacak bir değişikliğe sebep olmakta ve böylece bilgi güvenliği sağlan-

maktadır. Ancak İGS tarafından bozulmaların algılanamaz oluşu, imgenin veri taşıma ihtimalini ortadan kaldırmamaktadır. Örneğin, sahip olduğu piksellerin son 2 bitine veri gömülmüş olan bir imgedeki değişiklik İGS tarafından algılanamasa da imgeye ait histogramlar bu durumu tersine çevirmektedir (Şekil 2). Yeni oluşan imgeye ait histogramdaki dengesiz dağılıma sebep olan etken literatürde tarak etkisi (comb effect) olarak anılmaktadır. Bu sonuç, imgede istatistiksel (doğal) olarak bir dengesizliğe işaret etmektedir. Bu durum ise gizli veriyi taşıyan imgeler için önemli bir risk oluşturmaktadır.



Şekil 2. Orijinal imge (a) ve içerisine gizli veri gömülmüş olan imgeye (b) ait ilk (c) ve son (d) histogram görüntüleri

Bu bildiride sunulan yöntem ve uygulama çalışmalarının temel başlatılma sebebi, yukarıda anılan ve Şekil 2’de özetlenen sakıncaların ortadan kaldırılması için bir imgeye ait piksel değerlerine gömülecek olan bilginin histogram üzerinde belirgin bir etki oluşturmamasını ve geometrik ataklardan etkilenmemesini sağlamaktır.

## 3. Sayısal İmgeye Veri Gizleme

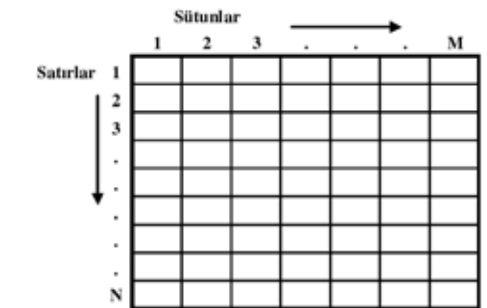
Bu bölümde geliştirilen steganografi yöntemine ve uygulamasına temel oluşturan sayısal imge

kavramı ile ilgili kısa bilgiler verilerek, veri gizleme tekniğinin algoritması açıklanmaktadır. Ayrıca uygulama için geliştirilen yöntemin akış şemaları sunulmaktadır.

### 3.1. Sayısal İmge

Sayısal (dijital) imgeler, N satır ve M sütunluk bir dizi ile temsil edilir (Şekil 3). Bir imge dizisinin her bir elemanına “piksel” denir. En basit durumda pikseller 0 veya 1 değerini alır ve bu şekilde oluşan resimlere ikili (binary) imge adı verilir. 1 ve 0 değerleri sırasıyla aydınlık ve karanlık bölgeleri ya da nesne ve zemini temsil ederler [8].

Sayısal görüntü dosyaları renkli olarak genellikle 24 bit (Yeşil-Kırmızı-Mavi ana renk değerlerinin her biri için 8’er bit olmak üzere), gri-seviye görüntüler ise 1, 2, 4, 6 ya da 8 bit olabilirler. İmgeler genel olarak bilgiyi görsel bir biçimde saklar ve kullanıcılara gösterilmesini sağlarlar. Bu açıdan resimler ve fotoğraflar imge kapsamında ele alınabileceği gibi, geniş bir bakış açısı ile her türlü iki boyutlu veri imge olarak değerlendirilebilmektedir.



Şekil 3. Sayısal imgenin temel yapısı.



(a) RGB:(38, 176, 70) (b) RGB:(39, 175, 76)

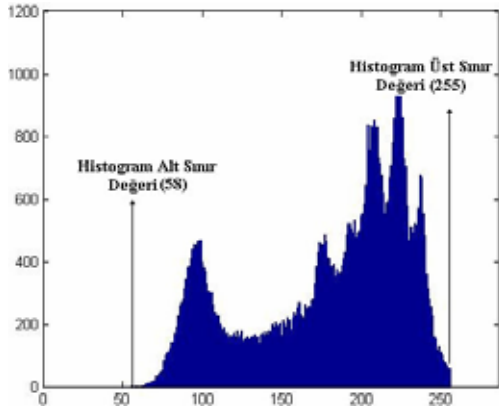
Şekil 4. İçerisine veri gizlenmiş bir pikselin büyütülmüş ilk (a) ve son (b) görüntüleri.

Bir imgeye ait sayısal değerlerdeki farklılıklar ya da bozulmalar İGS tarafından kolaylıkla algılanamaz. İmgeler içerisine gizli veri gömülmesi süreci bu doğal durumdan faydalanılarak gerçekleştirilir (Şekil 4).

### 3.2. Önerilen Steganografi Yöntemine Ait Algoritma, Akış Şemaları ve Uygulama Örnekleri

Veri gizleme işlemi yapan algoritma ile yukarıda da ayrıntılı bir şekilde değinildiği gibi histogram üzerinde İGS tarafından fark edilemeyecek değişiklikler oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaca yönelik olarak her piksel değerine (0-255) ait tekrarlanma sayıları dikkate alınarak veri gizleme işlemi yapılmaktadır.

Önerilen yaklaşımda, öncelikle imgeye ait histogram oluşturularak bu histograma ait sınır değerleri tespit edilmektedir. Böylece veri gizleme işleminin hangi parlaklık değerleri üzerinde yapılacağı belirlenmekte, imgede karşılığı olmayan parlaklık değerleri göz ardı edilmektedir (Şekil 5). Bu sınır değerlerinden hareketle veri gizleme işlemi bir örnek üzerinde aşağıda anlatılmaktadır.



Şekil 5. Bir imge histogramına ait parlaklık değerlerinin alt ve üst sınırlarının belirlenmesi

Gizlenmek istenen ilk 2 bit değeri  $(10)_2$  kabul edilsin. Verilerin gizleneceği imgenin ise Şekil 5'teki gibi bir histograma sahip olduğu, alt sınır değerine ve sonraki birkaç değere ait tekrar-

lanma sayıları Tablo 1'deki gibi kabul edilsin. Uygulama yazılımı öncelikle gömü verisinin (yani  $(10)_2$ ) ilk biti olan 1 değerini ele almaktadır. Histogram bilgileri kullanılarak alt sınır değerinin tekrarlanma sayısının 2 ile bölümünden kalan hesaplanmakta (" $20 \text{ mod } 2 = 0$ ") ve gömü verisi ile uyuşmadığından imge içerisindeki piksellerden parlaklık değeri "58" olan birisi "59" olarak değiştirilmektedir. Böylece "58" parlaklık değerine ait tekrarlanma sayısı "19" olurken, "59"un tekrarlanma sayısı "18"e yükselmektedir. RGB gibi üç kanallı resimlerde bu algoritma her kanal için histogramların hesaplanarak aynı işleme tabi tutulması ile gerçekleştirilmektedir.

Parlaklık Değeri	58	59	60
İmge İçerisindeki Tekrarlanma Sayısı	20	17	13

Tablo 1. İmge histogramına ait bazı sayısal değerler

İlk gizli veri biti imge içerisine gömüldükten sonra histograma ait yeni değerler Tablo 2'deki gibi olacaktır.

Parlaklık Değeri	58	59	60
İmge İçerisindeki Tekrarlanma sayısı	19	18	13

Tablo 2. İmge histogramının 1 değeri gizlendikten sonraki sayısal durumu.

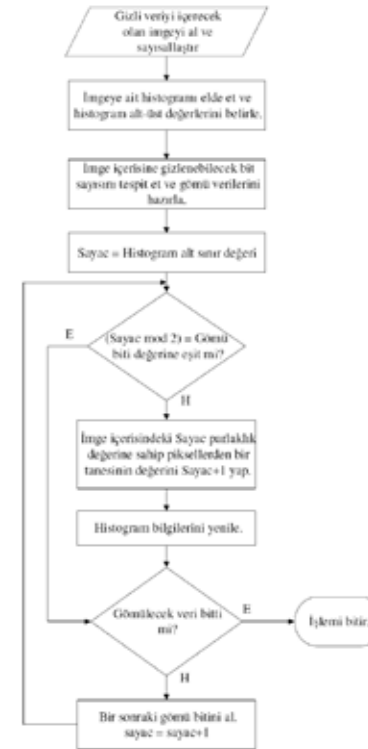
Bu aşamadan sonra, gömülecek olan diğer bit (0 değeri) ele alınarak "59" parlaklık değerinin tekrarlanma sayısının 2'ye bölümünden kalan değer kontrol edilmektedir (" $18 \text{ mod } 2 = 0$ "). Elde edilen değer gömü verisi ile farklılık göstermediğinden herhangi bir işlem yapılmamakta dolayısıyla imgeye ait değerler Tablo 2'de olduğu gibi sabit kalmaktadır.

Histogram üst sınır değerinin "255" olduğu durumlarda, bu değere sahip olan piksellerden bir tanesinin (gömü bitinin değerine bağlı olarak) "256" olması gerekebilmektedir. Ancak her bir renk kanalı sekiz bit ile gösterildiğinden "256" parlaklık değeri geçersiz bir değer olacaktır.

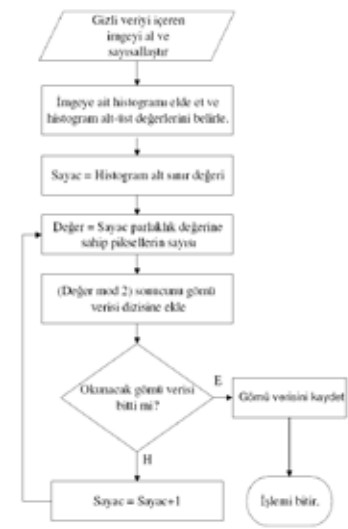
Bu ihtimal göz önünde bulundurularak, önerilen yaklaşımda "255" parlaklık değerine sahip pikseller veri gizlemede kullanılmamaktadır. Gizli verilerin ayırt edilmesi işlemi ise uygulama açısından çok daha kolay gerçekleşmektedir. Öncelikle imgeye ait histogram değerleri elde edilmekte ve histogram sınırları tespit edilmektedir. Bu sınır değerleri dikkate alınarak parlaklık değerlerine ait tekrarlanma sayılarının 2 ile bölümünden kalan, gömü verisi olarak elde edilmektedir. Bu durumda histogram değerlerine ait bilgileri Tablo 2'deki gibi olan bir imgeye,

$$19 \text{ mod } 2 = 1, 18 \text{ mod } 2 = 0, 13 \text{ mod } 2 = 1$$

işlemleri uygulanmakta ve  $(101)_2$  değerinin imge içerisine gizlendiği tespit edilmektedir. Şekil 6 ve Şekil 7'de, geliştirilen veri gizleme yönteminin, sırasıyla gizli veriyi gömme ve gömülü/gizli veriyi elde etme akış şemaları verilmektedir.



Şekil 6. Gizli veri gömme akış şeması.



Şekil 7. Gömülü/gizli veriyi elde etme akış şeması.

Lena, Baboon ve Peppers referans resimleri kullanılarak önerilen algoritmanın uygulanması ile elde edilmiş olan sonuç imgeleri Şekil 8'de verilmektedir. İGS'nin aradaki farkları algılayabilmesi çok zordur. Ancak gizli veri içeren resimlerin histogramlarında tarak etkisi oluşmakta ve parlaklık değerlerine ait frekanslar aşırı düzensizlik göstermektedir.

Şekil 9 gizli veri içeren Lena resminin R, G ve B kanallarına ait histogramlarının ilk ve son durumları hakkında bilgi vermektedir. Diğer veri gömme yaklaşımlarının tersine, histogramların birbirine çok benzer olması sayesinde resim üçüncü kişilerce incelendiğinde gizli veri içerdiğine dair şüphe uyandırmayacaktır.

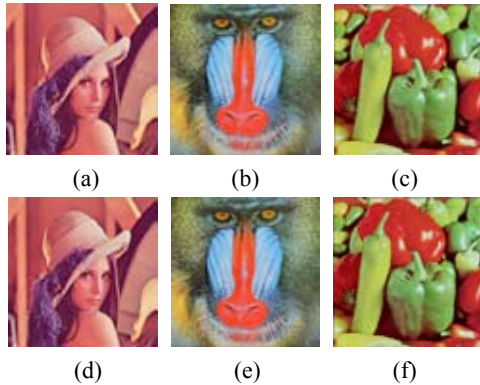
Deneysel sonuçların değerlendirilmesi aşamasında, gizli veri içeren imgelerin istatistiksel kalitelerini ölçmek için Tepe Sinyal Gürültü Oranı (Peak Signal to Noise Ratio - PSNR) kıstası kullanılmıştır. PSNR, orijinal görüntü ile gizli veri içeren görüntü arasındaki benzerlik kalitesini hesaplar. Hesaplama sonucunda PSNR tek bir değer üretir. Bu değer yüksek olması kalitenin de yüksek olduğu (resim üzerinde yapılan işlemin, değişimin algılanabi-

lirlik düzeyine etkisinin az olması) anlamına gelmektedir. Elde edilen sonuçlar benzer bir teknik kullanan [9]'un sonuçları ile Tablo 3'te karşılaştırılmaktadır.

PSNR değerleri ve veri gizleme kapasitesi açısından yeni yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilen uygulama, literatürde kabul görmüş birçok yönteme üstünlük sağlayabilmektedir. Tablo 3'te de görüldüğü gibi geliştirilen yöntem, daha fazla sayıda bit imge içerisine yerleştirirken, daha yüksek bir PSNR başarımı da sağlamaktadır.

	Chrysochos ve ark.		Öngörülen algoritma	
	P S N R Değeri	Gömü Verisi	P S N R Değeri	Gömü Verisi
Lena	54,12	360bit	62,75	665bit
Baboon	53,10	300bit	59,25	747bit
Peppers	55,18	300bit	56,01	700bit

**Tablo 3.** Elde edilen sonuçların karşılaştırılması



**Şekil 8.** Algoritmanın uygulandığı referans resimlerin ilk (a-b-c) ve son halleri (d-e-f)

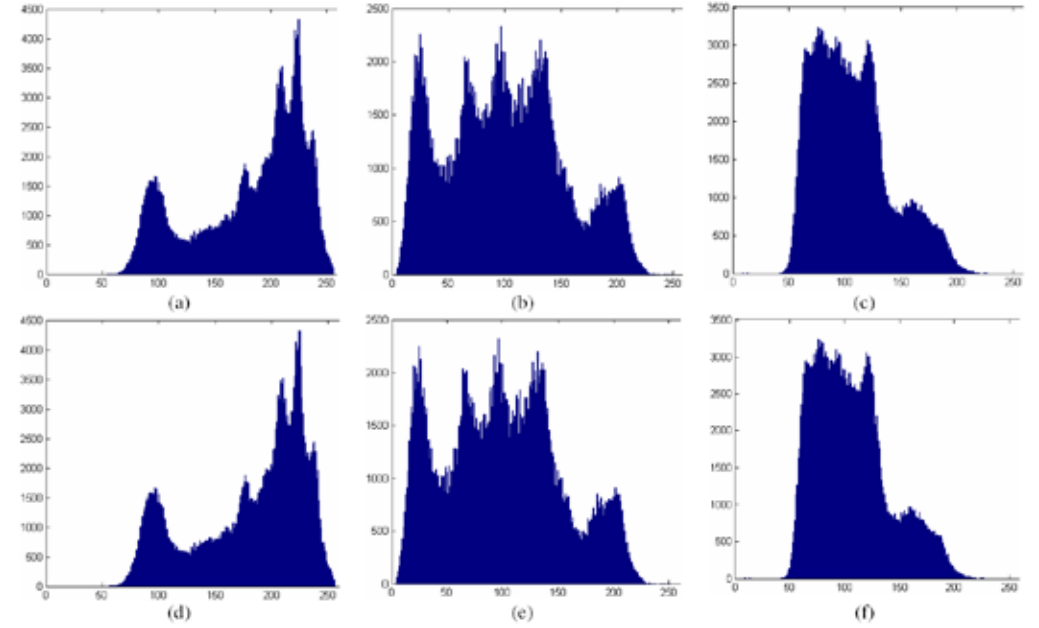
### 3.3. Geliştirilen Yöntemin ve Uygulamanın Olumlu ve Olumsuz Yanları

Yapılan çalışmalar ve uygulamalarda geliştirilen yaklaşıma ait önemli özellikler özetle şöyle sıralanabilir:

- Önerilen algoritmanın, uygulandığı sisteme getirdiği işlem yükü açısından eşleniklerine oranla daha iyi bir başarımla gösterdiği tespit edilmiştir.
- Taşıyıcı imge üzerinde oluşturduğu neredeyse fark edilemez bozulmalar sayesinde veri güvenliğini bir adım ileriye taşımaktadır.
- Veri gizleme aşaması sonrasında birçok klasik uygulama, histogramı büyük oranda değiştirirken, geliştirilen yaklaşımın histogramda da İGS'nin algılamayacağı kadar küçük değişimlere neden olduğu görülmektedir.
- Taşıyıcı imgenin eğme, farklı oranlarda görüntüleme ve döndürme ataklarına olan dayanıklılığı sayesinde gizli veriler korunmaktadır (Şekil 10). Zira bu ataklarda piksellerin yerlerinin değişmesine rağmen histogramlarda değişim meydana gelmemektedir. Bu durum histogram temelli veri gizleme yaklaşımlarını ataklara karşı bir adım öne çıkarmaktadır.

Geliştirilen veri gizleme sisteminin çeşitli olumsuzlukları da bulunmaktadır:

- Kayıplı sıkıştırmaya maruz kalan taşıyıcı imge içerdiği gizli veriyi kaybetmektedir.
- Çok düşük bir ihtimalle de olsa veri gizleme algoritmasının ve taşıyıcı dosyanın bilinmesi durumunda üçüncü kişiler tarafından gizli veri elde edilebilmektedir. Bu durumun veri gizleme algoritmasına şifreleme fonksiyonu eklenerek aşılabileceği önerilmektedir.



**Şekil 9.** Lena resmine ait sırasıyla R, G ve B histogramlarının ilk (a-b-c) ve son (d-e-f) görünüşleri



**Şekil 10.** Çeşitli geometrik atak örnekleri

### 4. Sonuç ve Değerlendirmeler

Bu bildiriye bir imge içerisine histogram temelli bir kodlama yöntemi ile veri gömülmesi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen yeni yaklaşımın akış şemaları, algoritmaları ve uygulama örneklerinden elde edilen sonuç imgeler ile PSNR değerleri sunulmuştur. Bu çalışmada önerilen yaklaşım, klasik veri gömme uygulamalarından farklı olarak, istatistiksel bir

yaklaşımla elde edilen histogramları kullanmaktadır ve yazılım tabanlı olması nedeniyle birçok eşleniğine nazaran daha yüksek başarımlı (örneğin daha iyi PSNR değerleri için daha yüksek miktarda gizli veri gömme kapasitesi sağlaması), esnek ve maliyeti düşüktür. Geliştirilen uygulamanın bahsi geçen özelliklerinin ileride yapılacak olan çalışmalara önemli bir dayanak olabileceği değerlendirilmektedir.

## 5. Kaynaklar

- [1] Cox, I. J., Miller, M.L., 'The First 50 Years of Electronic Watermarking', Journal of Applied Signal Processing, 2002, vol. 16, no. 4, pp 126-132.
- [2] Tanaka, K., Nakamura, Y., Matsui, K., 'Embedding a Secret Information into a Dithered Multi-level Image', Proceedings of IEEE Military Communications Conference, 1990, pp 216-220.
- [3] Hartung, F., Kutter, M., 'Multimedia Watermarking Techniques', Proceedings of the IEEE, 1999, vol. 87, No. 7, pp 1079-1107.
- [4] Shahreza, M., 'A New Method for Real-Time Steganography', ICSP2006 Proceedings, 2006.
- [5] Kodar, H., 'RSA Şifreleme Algoritmasının Uygulanması', Akademik Bilişim Konferansları, Şubat, 2003.
- [6] Yalman, Y., 'Sayısal Ses İçerisinde Gizli Veri Transferinin Kablosuz Ortamda Gerçekleştirilmesi', Yüksek Lisans Tezi, 2007, Kocaeli Üniversitesi F.B.E.
- [7] Yalman, Y., Ertürk, İ., 'Sayısal Ses İçerisinde Gizli Metin Transferinin Kablosuz Ortamda Gerçekleştirilmesi', UMES'07, 20-22 Haziran 2007, Kocaeli, pp 41-45.
- [8] Şahin, A., Buluş, E., Sakallı, M.T., '24-bit Renkli Resimler Üzerinde En Önemli Bite Ekleme Yöntemi Kullanarak Bilgi Gizleme', Trakya Üniversitesi J. Sci., 2006, pp 17-22.
- [9] Chrysochos E., Fotopoulos V., Skodras A., Xenos M., 'Reversible Image Watermarking Based on Histogram Modification', 11th Panhellenic Conference on Informatics with international participation, vol. B, pp. 93-104, 18-20 May 2007, Patras, Greece.

## Gerçek Zamanlı Video Kayıtlarına Veri Gizleme Uygulaması

Yıldırım Yalman, İsmail Ertürk

Kocaeli Üniversitesi Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü  
yildiray.yalman@kocaeli.edu.tr, erturk@kocaeli.edu.tr

**Özet:** Günümüzde, farklı sayısal ortamların (html, imge, ses, video vb.) kullanımı yaygınlaşarak artmaktadır. Buna paralel olarak, çoklu ortam ve bilgi güvenliği uygulamaları gibi güncel gereksinimler ile gizli veri gömme (steganography) temelinde yapılan çalışmalar da yoğun ilgi görmektedir. Bu bildiride sunulan çalışmanın amacı gerçek zamanlı video kayıtlarına gizli veri gömme uygulaması gerçekleştirmektir. Gizli verilerin gömülmesi işlemi bit düzleminde gerçekleştirilmiştir. Literatürde sunulan ve klasik LSB tabanlı birçok çalışmadan farklı olarak RGB ağırlık tabanlı kodlama kullanılan bu uygulamada, veri gömme kapasitesi nispi olarak oldukça artırılmıştır.

**ABSTRACT:** Many different digital medium (html, image, voice, video etc.) used for information hiding (steganography) have nowadays become increasingly more sophisticated and widespread. Researches on secret information embedding, have received considerable attention for a decade due to its potential applications in multimedia communications. The main objective of this research work is to implement a steganography application for real-time video recording, where spatial domain components are used to data embedding. In this paper, not only was the LSB technique exploited for hidden data embedding but also the RGB (24 bits colored-image) weight based encoding technique was used, resulting in relatively high data embedding capacity.

**Anahtar Kelimeler:** Gerçek Zamanlı Video, Steganografi, Veri Gizleme.

### 1. Giriş

Temeli antik çağlara kadar dayanan gizli haberleşme, teknoloji değişip geliştikçe şekil ve yöntem açısından da önemli farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte önemini devamlı korumaktadır. Gizliliğin önemini arttığı uygulamalarda; gizli bilgilerin, üçüncü kişilerin eline geçmeden ilgili hedefe ulaştırılması amaçlanır. Bu noktadan hareketle, bildiride sunulan çalışmada Gerçek Zamanlı Video Kayıtlarına Veri Gizleme (GVVG) Uygulaması geliştirilmiştir.

Steganografi biliminin temel çıkış noktası, üçüncü kişilerde şüphe uyandırmayacak bir yaklaşımla gizli haberleşmeyi sağlamaktır. Günlük hayatta rasgele kayda alınan gerçek zamanlı video dosyaları ve steganografinin temel amaçları sunulan bu çalışmada birleşmektedir. Zira böyle bir dosya, normal koşullarda inceleyenlerin/kullanıcıların dikkatini

çekmeyecek ve oldukça büyük miktarda gizli veri ihtiva edebilme özelliğine sahip olacaktır. Literatürde yapılan değişik çalışmalarda video çerçevelerinin (frames) her birine aynı gizli verinin gömülmesi işlemi gerçekleştirilmiş [1], bazılarında grafik işlemciler kullanılmış [2], bazılarında ise özel olarak Alan Programlanabilir Kapı Dizilerinden (FPGA) faydalanılmıştır [3]. Geliştirilen GVVG uygulaması ise yazılım tabanlı olması, bahsedilen örnek uygulamalara nazaran daha esnek olması (örneğin yeni fonksiyon eklenebilmesi ve algoritma değişikliğinin kolay yapılabilmesi vb.), yükleme kolaylığı, gizli veri gömme kapasitesi ve maliyet faktörleri göz önünde bulundurulduğunda bu çalışmalardan bir adım öne çıkmaktadır.

Saniyede art arda 25—30 imgenin kamera yardımı ile alındığı ve işlendiği gerçek zamanlı video kaydı, işlem yükü ve kapasitesi açısından sistem kaynaklarının tamamını kullanmaya

ihtiyaç duyar. Kimi uygulamalarda çözünürlük ve işlem yükü göz önüne alınarak bu sayı %20 hatta %40 oranında düşürülür. Ancak bu durum video kalitesinden ödün vermek anlamına gelmektedir. Sunulan çalışma (GVVG uygulaması), saniyede 25 imgenin kamera yardımı ile alınmasını ve gizli veri gömme işlemi yapılarak video kaydedilmesini sağlamaktadır.

Gizli verilerin gömülmesi için RGB ağırlık tabanlı kodlamanın kullanıldığı GVVG sisteminde, genel olarak kameradan alınan gerçek zamanlı imgelere kullanıcı tarafından belirtilen bir gizli dosya/veri gömülme ve sonuç yeni bir video dosyası olarak kaydedilmektedir.

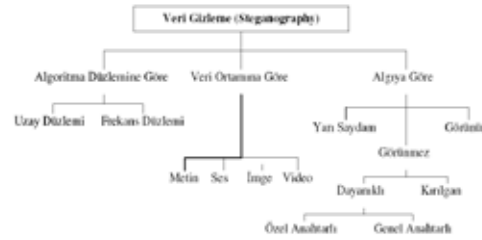
Gizli gömü verilerinin video dosyası içerisinden ayırt edilmesini sağlayan çözücü algoritma ve uygulaması da bildiride sunulmaktadır.

Bildiri bölümleri şöyle organize edilmiştir: Bölüm 2’de çalışmanın önemine ve başlatılma sebeplerine değinilmektedir. Bölüm 3’te sayısal imge ve sayısal video kavramları kısaca açıklanarak, gizli veri gömme işlemi için kullanılan algoritma ve akış şemaları verilmektedir. Ayrıca bu bölümde, gerçekleştirilen GVVG uygulamasının olumlu ve olumsuz yanları da vurgulanmaktadır. Son bölümde ise bildiri sonuçları ve genel bir değerlendirme sunulmaktadır.

## 2. Geliştirilen GVVG Uygulamasının Başlatılma Sebebi ve Önemi

Yaygın anlamda gizli veri gömme ile ilgili önemli çalışmalardan ilki, bir müzik şirketinin, müzik kayıtlarına sahiplik bilgisini içeren kod yerleştirmek için 1954 yılında aldığı patettir [4]. 1990’ların başında imge damgalama kavramı gelişmiş; Tanaka ve arkadaşları faks gibi ikili imgelerin korunması kavramını ortaya atmışlardır [5]. 1993 yılında Tirkel ve arkadaşları gerçekleştirdikleri veri gömme tekniğine; daha sonra “watermark” olarak birleştirilecek olan “water mark” ismini vermişlerdir [6]. Steganografi (steganography) ise iki parçadan oluşan

Yunanca bir kelimedir. “Steganos” örtülü/gizli, “grafi” ise yazım/çizim anlamına gelmektedir. Steganografi uygulaması için mutlaka ses, resim, video gibi bir taşıyıcı veri (örtü verisi) gerekmektedir (Şekil 1). Steganografide üçüncü kişilerin steganaliz işlemi yapamaması için, verinin gömülme şeklinin/yönteminin gizli tutulması ve taşıyıcı verinin ilk halinin bu kişilerin elinde bulunmaması, gömülecek verilerin güvenliği açısından büyük önem taşır.



Şekil 1. Veri gizleme yöntemlerinin sınıflandırılması

Kriptografi, haberleşen iki veya daha fazla tarafın bilgi alışverişini emniyetli olarak yapmasını sağlayan ve gizli bilgiyi istenmeyen üçüncü kişilerin anlayamayacağı bir şekilde getirerek korumayı esas alan teknik ve uygulamalar bütünüdür. Modern steganografi yöntemi ise, bir veriyi (mesaj) bir nesnenin içine gizli biçimde yerleştirmeyi esas almaktadır. Öyle ki, sadece belirlenen alıcı, kendisine iletilmek istenen mesajı nesneden seçebilmekte ve diğer gözlemcilerin (üçüncü şahısların) o nesnenin içindeki mesajın varlığından haberleri olmamaktadır. Kriptografinin bir kolu olarak da görülen steganografi, bu özelliğiyle kriptografiyi bir adım ileri taşımaktadır. Kriptografi güvenilirliği sağlasa da bir bakıma mesajın gizliliğini sağlayamamaktadır [7]. Kriptografi uygulamalarında bilgi, sadece gönderen ve alanın anlayabileceği şekilde şifrelenirken, steganografik uygulamalarda bilgi sadece gönderen ve alanın varlığını bildiği şekilde saklanmakta, bazen de şifrelenip fazladan (kriptografik) koruma sağlanabilmektedir [8].

Literatürde sunulan veri gömme uygulamalarının büyük çoğunluğu, boyutu belirli olan taşıyıcı

cı veriler (ortamlar) esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Örneğin Adlı ve Nakao, “.midi” uzantılı dosyalar için üç farklı steganografi algoritması geliştirmiştir [9]. Xu ve arkadaşları da sıkıştırılmış video görüntülerine başka bir steganografi uygulama algoritması önermişlerdir [10]. Yapılan kimi çalışmalarda ise aynı gizli verinin video dosyalarındaki her imgeye gömülmesi ya da video dosyası içerisindeki her imgenin belirlenmiş bloklarına gömülmesi önerilmektedir [1, 11]. Bu veri gömme algoritmalarının iki önemli sakıncası bulunmaktadır. Birincisi, gömülecek gizli verinin boyutunun büyük olması durumunda ilgili taşıyıcı veri (imge, ses vb.) yetersiz kalacak ya da veri gömme uygulaması parçalı halde işlem yapmak zorunda kalacaktır. İkincisi ise, taşıyıcı verinin gizli veri gömme uygulaması gerçekleştirilmeden önceki halinin üçüncü kişilerin eline geçmesi durumunda, aradaki farkın kolayca tespit edilerek gizli verinin elde edilebilmesidir.

Bu bildiride sunulan GVVG uygulama çalışmalarının temel başlatılma sebebi, yukarıda anılan sakıncaların ortadan kaldırılması için sıralı imgelerin kameradan gerçek zamanlı alınarak, üçüncü kişilerin bu imgelere sahip olmasının engellenmesi ve bu imgeler dizisinin oluşturduğu video dosyası kullanılarak yüksek gizli veri gömme kapasitesi elde etmektir.

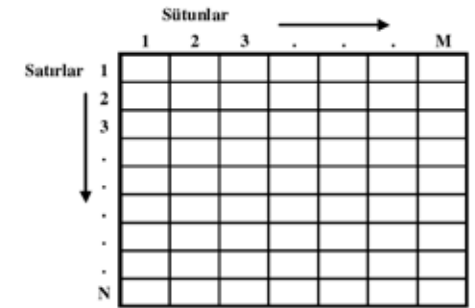
## 3. Gerçek Zamanlı Video Veri Yapısı ve GVVG Uygulaması

Bu bölümde uygulamaya temel oluşturan sayısal imge ve sayısal video kavramı ile ilgili temel bilgiler verilirken, esinlenen veri gizleme tekniğinin algoritması açıklanmaktadır. Ayrıca GVVG sistemi için geliştirilen yöntemin akış şemaları sunulurken, örnek bir uygulamaya da yer verilmektedir.

### 3.1. Sayısal İmge ve Sayısal Video

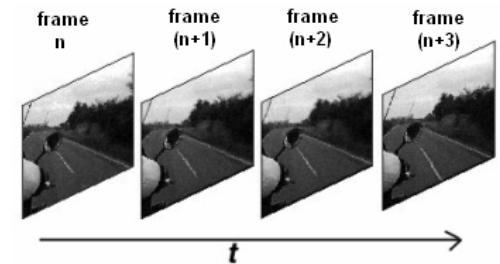
Sayısal (dijital) imge, N satır ve M sütunluk bir dizi ile temsil edilir (Şekil 2). Bir imge dizisinin elemanlarına “piksel” denir. En basit durumda

pikseller 0 veya 1 değerini alır ve bu piksellerden oluşan resimlere ikili (binary) imge denir. 1 ve 0 değerleri sırasıyla aydınlık ve karanlık bölgeleri veya nesne ve zemini (nesnenin önünde veya üzerinde bulunduğu çevre zemini) temsil ederler [12]. Sayısal görüntü dosyaları renkli olarak genellikle 24 bit (R, G, B değerlerinin her biri için 8’er bit olmak üzere), gri-seviye görüntüler ise 1, 2, 4, 6 ya da 8 bit olabilirler. İmgeler bilgiyi görsel bir biçimde saklar ve gösterilmesini sağlarlar. Bu açıdan resimler ve fotoğraflar imge kapsamında ele alınabileceği gibi, geniş bir bakış açısı ile her türlü iki boyutlu veri imge olarak değerlendirilebilmektedir. Video ise ardışık imge çerçeveleridir. Bir diğer ifade ile video, birim zamanda art arda oynatılan imgeler dizisidir (Şekil 3).



Şekil 2. Sayısal imgenin temel yapısı.

Bu bildiride sunulan GVVG uygulamasında 24 bit renkli imgeler kamera yardımı ile alınarak, bu temelde veri gizleme işlemleri gerçekleştirilmektedir.

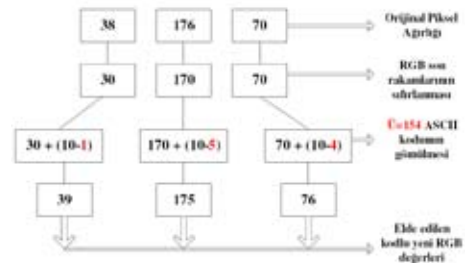


Şekil 3. Bir videonun temel yapısı.

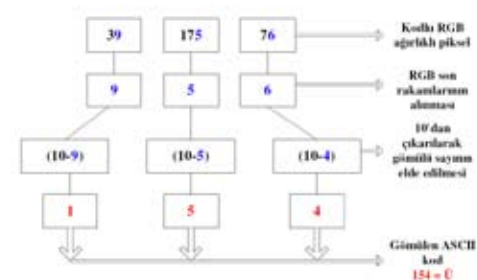


### 3.2. GVVG Uygulamasının Algoritma Akış Şemaları

GVVG uygulaması, steganografi işlemini gerçekleştirmek için her bir piksel içerisine bir ASCII kodunun gömülmesi yaklaşımını kullanmaktadır [13]. İlk olarak Akar (2005)'in önerdiği bu yöntemde örneğin, RGB ağırlıkları (38, 176, 70) olan bir pikselin içerisine "Ü" harfinin ASCII karşılığı olan "(10011010)<sub>ascii</sub> = 154" verisinin gömülmesi işlemi ve gömülü bilginin yeniden elde edilmesi işlem süreci sırasıyla Şekil 4 ve Şekil 5'te görülmektedir.

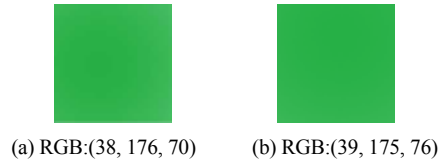


Şekil 4. Bir piksel içerisine bir ASCII kodunun gömülmesi.



Şekil 5. Bir pikselden gömülü ASCII kodun çıkarılması

GVVG algoritmasından geçen bir pikselin ilk RGB değeri ile gizli veri gömülü yeni RGB değeri arasında oluşan fark gözle algılanamayacak seviyededir ve bu sonuç renkli ve karşılaştırmalı olarak örnek bir piksel için Şekil 6'da sunulmaktadır. İnsanların görme duyusunun duyma gibi diğer duyularına kıyasla daha az hassas olması imgeler üzerindeki farklılıkların sezilememesinin ana sebepleri arasındadır [14].



Şekil 6. Şekil 4'te işlenen pikselin büyütülmüş ilk (a) ve son (b) görüntüsü.

Sonuç olarak, taşıyıcı veri ve gömülecek gizli veriye bağlı olarak, piksel RGB değerlerinin en az LSB'si değişmekte ya da daha büyük değişiklikler meydana gelebilmektedir. Bu değişim imgenin RGB değerlerine ve gizli verinin ASCII değerine bağlı olarak farklılık gösterir. Şekiller 7 ve 8'de geliştirilen GVVG sisteminin, sırasıyla gizli veriyi gömme ve gömülü/gizli veriyi elde etme akış şemaları verilmektedir.

Resim içerisinde yer alan RGB piksel ağırlıklarının 250-255 arasında olması ve 1, 2, 3, 4 rakamlarından herhangi birisinin gömülecek ASCII kodunun bir rakamını oluşturması durumunda 255'in üzerinde, karşılığı olmayan bir kodlama sonucu elde edilecektir. Bu durumda hatalı sonuç oluşmaması için, orijinal pikselde düzenleme yapılarak 240-245 değerlerini almaları sağlanmaktadır. [13]'te önerilen algoritma, RGB imgeler için taşıyıcı dosya boyutunun yaklaşık 1/3'ü kadar gizli veri taşınmasını sağlamaktadır. Geliştirilen GVVG uygulaması ise bu algoritmanın gizli veri gömme kapasitesini, video oluşturarak kullanıcının istediği doğrultuda arttırmaktadır. Akış şemasında da görüldüğü gibi (Şekil 7), video içerisinde gizli veri olup olmadığı konusundaki bilgi "gizli veri var" örüntüsü ile verilmektedir ve bu özel kodlu bilgi uygulama içerisinde 64 bit olarak belirlenmiştir.

Tablo 1'de uygulamanın gerçekleştirildiği sistemin ve oluşturulan videonun temel özellikleri verilmektedir. Şekil 9'da ise, uygulama örneklerinden elde edilen bir videoya ait orijinal ve gizli veri gömülmüş video imgelerine yer verilmektedir.



Şekil 7. Gizli veri gömme akış şeması.



Şekil 8. Gömülü/gizli veriyi elde etme akış şeması.

Bilgisayar İşlemci Hızı ve Bellek Boyutu	Intel® Pentium® IV 3,2 GHz. 384 MB RAM
Kamera	Akita 100K Web-Cam
Çerçeve Oranı	25 fps
Çözünürlük	352 x 288 piksel
Dosya Tipi	.avi

Tablo 1. GVVG sistem özellikleri

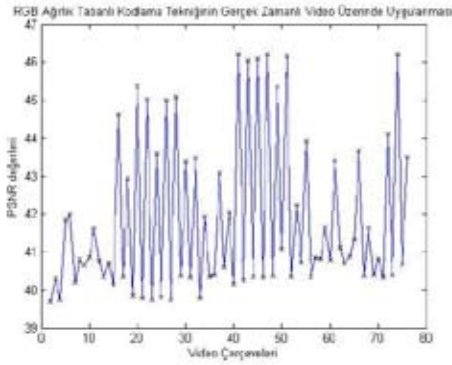
Tablo 2 video imgelerinin en büyük, en küçük ve ortalama Tepe Sinyal Gürültü Oranı (Peak Signal to Noise Ratio: PSNR) değerlerini göstermektedir. Video dosyasına ait her bir çerçevenin PSNR değerleri ise Şekil 10'da gösterilmektedir.

En Büyük PSNR Değeri	En Küçük PSNR Değeri	Ortalama PSNR Değeri
46,2265	39,6939	42,3452

Tablo 2. GVVG sistem özellikleri



Şekil 9. GVVG uygulama örneği: orijinal (a) ve gizli veri içeren (b) video imgeleri



Şekil 10. Örnek uygulamada elde edilen video çerçevelerine ait PSNR değerleri

Yapılan çalışmaların başarımı hakkındaki en iyi fikri, benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla yapılan karşılaştırmalar verir. Tablo 3'te, gerçekleştirilen çalışmanın literatürdeki eşlenikleri ile PSNR değerleri açısından karşılaştırılmasını sağlayacak değerler sunulmaktadır. PSNR değerleri açısından uygulama, literatürde kabul görmüş birçok yöntemle yaklaşık aynı sonuçları sağlarken, yüksek veri gömme kapasitesiyle ön plana çıkmaktadır. Ancak veri gömme algoritmalarının uygulanması sonucunda elde edilecek olan sonuçların örtü verisi ve gömü verisi arasındaki benzerlikler ile doğru orantılı olarak olumlu yönde artacağı unutulmamalıdır.

### 3.3. GVVG Uygulamasının Olumlu ve Olumsuz Yanları

Yapılan çalışmalar ve uygulamalarda belirlenen GVVG sistemine ait önemli özellikler özetle şöyle sıralanabilir:

- Veri gömme uygulamalarında, gizli veriyi içerecek olan taşıyıcı boyutunun önemi vurgulanır. Geliştirilen bu uygulama ile gömülmek istenen gizli veri/dosya boyutu göz önünde bulundurularak, ihtiyaç duyulduğu kadar taşıyıcı veri elde edilmekte ve gizli veri gömme işlemi yapılmaktadır.,
- Geliştirilen uygulama RGB ağırlık tabanlı kodlama tekniği ile taşıyıcı dosyanın yakla-

şık 1/3'ü kadar gizli veri gömme kapasitesi sağlamaktadır. Yüksek veri gömme kapasitesine rağmen PSNR değeri oldukça iyi seviyededir (Tablo 3).

- Video içerisinde gizli veri gömme işlemine bağlı olarak değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum, videoyu izleyenler tarafından fark edilemeyecek seviyededir.

Steganografi Çalışması	PSNR Değeri
Önerilen Çalışma	42,34 db
Chia-Chen Lin ve ark. [15]	42,69 db
Zhicheng Ni ve ark. [16]	40,20 db
Zhicheng Ni ve ark. [17]	40,00 db
Gwenael Doerr ve ark. [1]	39,00 db
Yuanjun Dai ve ark. [18]	33,47 db
Bijan G. Mobasser [19]	17,00 db
M.D. Swanson ve ark. [20]	24,60 db

Tablo 3. GVVG sisteminin başarımı

- Gizli veriyi taşıyan gerçek zamanlı videonun, veri gizleme işleminin gerçekleşmesinden önce var olmaması, gömülü/gizli veriyi taşıyan video dosyasına steganaliz işleminin yapılması durumunda, videonun orijinal hali ile karşılaştırma yapılamamasını sağlamakta ve gizli veri taşıdığına dair şüphe uyandırmamaktadır.
- Gerçekleştirilen çalışmanın yazılım tabanlı olması sayesinde, algoritmada isteğe bağlı olarak değişiklikler (örneğin yeni fonksiyon eklenmesi) yapılabilir. Düşük maliyetli olması ve yükleme kolaylığı da uygulamanın olumlu yanları arasında yer almaktadır.

Geliştirilen GVVG sisteminin çeşitli olumsuzlukları da bulunmaktadır:

- Gizli veri gömme işlemi sonucunda oluşan videonun bir takım ataklara maruz kalması (kayıplı sıkıştırma, kırılma, satır/sütun silinmesi vb.) durumunda, gizli veride bozulmalar meydana gelmektedir. Zira işlemler bit düzleminde yapılmakta ve nispi olarak

küçük değerlikli bitlere veri gömülmektedir. Dolayısıyla ataklarda ilk etkilenen bit değerlerinin, içerisinde gizli verileri de barındıran düşük değerlikli bitler olacağı anlamına gelmektedir. Ancak böyle bir durumun gerçekleşmesi için, üçüncü kişilerin video içerisinde gizli veri olduğunu bilmeleri ya da tahmin etmeleri gerekmektedir.

- Son derece düşük bir olasılık olsa da, kimi video dosyalarının gizli veriyi taşımadığı halde, "gizli veri var" örneğine sahip olma ihtimali ( $2^{-64}$ ) söz konusudur. Ancak, bu durumun gerçekleşme olasılığı, yazılımın esnekliği sayesinde "gizli veri var" örneğinin uzunluğu değiştirilerek, çok daha küçük değerlere indirgenebilmektedir.

### 4. Sonuç ve Değerlendirmeler

Bu bildiriye bir veri ya da dosyanın gerçek zamanlı olarak elde edilen video çerçevelerine (imgelerine) RGB ağırlık tabanlı kodlama tekniği ile gömülmesi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen GVVG sisteminin ilgili akış şemaları, algoritmalar ve uygulama örneğinden elde edilen sonuç imgeler sunulmuştur. Bu çalışmada önerilen yaklaşım, klasik veri gömme uygulamalarından farklı olarak, bir video dosyasının yaklaşık 1/3'ü kadar gizli veri gömme yeteneğine sahiptir ve yazılım tabanlı olması nedeniyle birçok eşleniğine nazaran daha yüksek başarımı, esnek ve maliyeti düşüktür. Geliştirilen uygulamanın bahsi geçen özelliklerinin ilerleyen zamanlarda yapılacak olan başkaca çalışmalara önemli bir dayanak olabileceği değerlendirilmektedir.

### 5. Kaynaklar

- [1] Doerr, G., Dugelay, J., 'Security Pitfalls of Frame-by-Frame Approaches to Video Watermarking', IEEE Transactions on Signal Processing, October, 2004, Vol. 52, pp 2955-2964.
- [2] Koichi, T., Yoshifumi, F., 'Development of Real-time Video Watermarking System Using

Media Processor', Journal of the Institute of Image Information and Television Eng., 2004, Vol. 58, No. 12, pp 1820-1827.

[3] Owada, S., vd., 'Development of Hardware Based Watermarking System', Symposium on Cryptography and Information Security (SCIS'04), 2004, 3D5-2.

[4] Cox, I. J., Miller, M.L., 'The First 50 Years of Electronic Watermarking', Journal of Applied Signal Processing, 2002, Vol. 16, No. 4, pp 126-132.

[5] Tanaka, K., Nakamura, Y., Matsui, K., 'Embedding a Secret Information into a Dithered Multi-level Image', Proceedings of IEEE Military Communications Conference, 1990, pp 216-220.

[6] Hartung, F., Kutter, M., 'Multimedia Watermarking Techniques', Proceedings of the IEEE, 1999, Vol. 87, No. 7, pp 1079-1107.

[7] Yalman, Y., 'Sayısal Ses İçerisinde Gizli Veri Transferinin Kablosuz Ortamda Gerçekleştirilmesi', Yüksek Lisans Tezi, 2007, Kocaeli Üniversitesi F.B.E.

[8] Yalman, Y., Ertürk, İ., 'Sayısal Ses İçerisinde Gizli Metin Transferinin Kablosuz Ortamda Gerçekleştirilmesi', UMES'07, 20-22 Haziran 2007, Kocaeli, pp 41-45. [9] Adlı, A., Nakao, Z., 'Three Steganography Algorithms for MIDI Files', IEEE Proceedings of the Fourth International Conference on Machine Learning and Cybernetics, 2005. [10] Xu, C., Ping, X., Zhang, T., 'Steganography in Compressed Video Stream', Proceedings of the First International Conference on Innovative Computing, IEEE, 2006.

[11] Lee, C., Oh, H., Lee, H., 'Adaptive Video Watermarking Using Motion Information', Proceedings of SPIE, 2000, Vol. 3971, pp 209-214.

- [12] Şahin, A., Buluş, E., Sakallı, M.T., '24-bit Renkli Resimler Üzerinde En Önemli Bite Ekleme Yöntemi Kullanarak Bilgi Gizleme', Trakya Üniversitesi J. Sci., 2006, pp 17-22.
- [13] Akar, F., 'Veri Gizleme ve Şifreleme Tabanlı Bilgi Güvenliği Uygulaması', Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
- [14] Erçelebi, E., Subaşı, A., 'Robust Multi Bit and High Quality Audio Watermarking Using Pseudo-Random Sequences', Computers and Electrical Engineering, 2006, pp 525-536.
- [15] Lin, C., Tai, W., Chang, C., 'Multilevel Reversible Data Hiding Based on Histogram Modification of Difference Images', Pattern Recognition, 2008, vol 41., pp 35823591.
- [16] Ni, Z., Shi, Y., Ansari, N., Su, W., Sun, Q., Lin, X., 'Robust Lossless Image Data Hiding Designed for Semi-Fragile Image Authentication', IEEE Transactions on Circuits and Systems for video Technology, 2008, vol. 18, No. 4, pp 497-509.
- [17] Ni, Z., Shi, Y. Q., Ansari, N., Su, W., Sun, Q., Lin, X., 'Robust Lossless Image Data Hiding', IEEE International Conference on Multimedia And Expo (ICME), 2004, pp 2199-2202.
- [18] Dai, Y., Zhang, L., Yang, Y., 'A New Method of MPEG Video Watermarking Technology', Proceedings of ICCT, 2003, pp 1845-1847.
- [19] Mobasser, B.G., 'Direct Sequence Watermarking of Digital Video Using m-frames', IEEE, 1998, pp 399403.
- [20] Swanson, M.D., Zhu, B., Chau, B., Tewfik, A.H., 'Object-Based Transparent Video Watermarking', IEEE, 1997, pp 369-374.

## Yükselen Mekansal Bilişim Farkındalığı

**Caner Güney**

İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeodezi Anabilim Dalı, İstanbul & Mekansal Bilişim İnisiyatifi, İstanbul  
guneycan@itu.edu.tr

**Özet:** Bilgi çağındaki bilişim toplulukları sorgulanabilir konum bilgisi, Mekansal Bilgi Sistemi gibi çeşitli mekansal bilişim hizmetlerini, her türlü ortam içerisinde erişilebilir ve entegre olabilecek şekilde paylaşımlı olarak kullanılabilir, değişik donanım ve yazılım tabanlı işlemleri yerine getirebilir, tüm yeryüzündeki ekolojik denge ve insan problemlerinin çözümünde mekansal bilişimden etkin olarak yararlanabilir duruma gelmiştir. Cep telefonlarındaki navigasyon uygulamalarından, farklı türdeki uydu verilerinin (radar, optik, gravite, GNSS, altimetre vb.) entegrasyonuna kadar geniş bir yelpazede bulunan gereksinimleri karşılayacak ve farklı teknolojilerin mekana ilişkin hizmetlerde kullanılmasına öncü olacak yaklaşım 'Mekansal Bilişim'dir. Bu yaklaşıma tüm dünyada artan bir ilgi bulunmaktadır. Bu çalışmada disiplinler arası bir yaklaşım olan 'Mekansal Bilişim'in farkındalığını yaratmak amacıyla 'Mekansal Bilişim' kavramı açıklanacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Mekansal Bilişim, Mekansal Bilgi Sistemi, Mekansal Teknolojiler, Mekansal Bilişim Mimarileri.

### Raising Public Awareness of Spatial Informatics

**Abstract:** In the information era, information societies take advantage of 'Spatial Informatics' effectively when they provide solutions for ecological and humanistic challenges all over the world by enabling spatial informatics services accessible and sharable in every place, such as questionable position information, Geospatial Information System, Location-Based Services. 'Spatial Informatics' is a pioneer approach to meet a broad range of requirements from navigation applications in mobile phones to integration of different sorts of remote sensing data sets (radar, optical, gravity, GNSS, altimeter, etc.) and to utilize different sorts of technologies in spatial services. There is an increasing interest in spatial informatics in the entire planet. In this paper, the concept of 'Spatial Informatics' that is a multidisciplinary discipline are explained in order to to raise public awareness of Spatial Informatics in Turkey, particularly, in the informatics and X-informatics domains.

**Keywords:** Spatial Informatics, (Geo)spatial Information System, Spatial Technologies, Spatial Informatics Architecture

### 1. Giriş

Bilindiği gibi, dinamik bir yapıya sahip Dünya hızla değişmekte, bu değişim içinde teknoloji de takibinde zorlanılan bir hızla gelişmektedir. Bilim ve teknolojinin her geçen gün ilerlemesi, insan hayatını daha da kolaylaştırmakta, bilgiye erişimin ve bilgiye olan gereksinimin önemini arttırmaktadır. Bilginin üretilip yönetil-

mesi ve etkin bir şekilde insanlığın hizmetine sunulması, bu bilginin elde edilmesi, işlenmesi vb. süreçler için gerekli olan ve dışa bağımlı olmayan güvenli, temiz enerji için yatırımlar yapılması gibi ülkelerin öncelikli görevleri arasında bulunmaktadır.

Bilgi toplumu olma yolunda ilerleyen uluslar mekansal yaklaşımları, teknolojileri ve uygu-

lamaları yaşamın her alanında kullanılmaktadır. Söz konusu mekansal teknolojiler ve uygulamalar; 'Mekansal Bilgi Sistemleri (Geospatial Information System, GIS)', 'Ubiquitous GIS (U-GIS)', 'Location-Based Services (LBS)', 'Radio Frequency Identification (RFID)', 'Closed-Circuit Television (CCTV)', 'Assisted GPS (AGPS, daha ileri ve yeni bir teknik olan BGPS)', 'Internet GPS', 'GNSS, CORS, Pseudolites', 'internet üzerinden harita ve harita bilgisi üretim servisleri (web mapping services), mekansal web servisleri (geo web services)', 'hava ve uydu platform ve algılayıcıları ile görüntüleme, radar ve enterferometri teknikleri', 'lazer tarama teknikleri, LIDAR', 'radyo konum belirleme sistemleri', 'cep bilgisayar, akıllı cep telefonları için 3G iletişim ve grafik veri transferi, mobil navigasyon', 'mekansal veri modelleri, kartografik veri modelleme teknikleri ve çok gösterimli/çözünürlüklü veritabanları (MRDB)', 'Sensor Networks, Sensor Web, Geosensor Network, Geospatial Sensor Web gibi dağıtık mekansal veri işleme', 'geospatial grid computing gibi Grid ve GIS teknolojilerinin paralelliği ve bütünleştirilmesi', 'GML, AJAX, wavelet, spatial hashing, mashup, geo-computation, geo-cyberinfrastructure' ve benzerleridir. Tüm bu mekan bilgisine dayalı teknolojiler ve çözümler "Mekansal Bilişim (spatial informatics – geospatial informatics – geo-informatics)" kavramı altında bir araya gelmekte ve sürdürülebilir gelişimin temel taşlarından birini oluşturmaktadır.

Verilerin büyük bir kısmının mekansal bileşeni vardır. İçinde bulunulan bilgi çağında yerin altından üstüne (uzayda, havada, karada, kıyıda, deniz yüzeyinde ve altında), gerçekten sanala herhangi bir mekanla (bir başka ifadeyle herhangi bir konumla, alanla, bölgeyle, yerle) ilgili doğru, güvenilir dijital verilere/bilgilere, hızlı ve anlık ulaşabilmenin, 4 boyutlu görsel veriye sahip olmanın, bu verilerin etkin yönetiminin önemi giderek artmakta ve tüm bunların en az maliyet ile gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

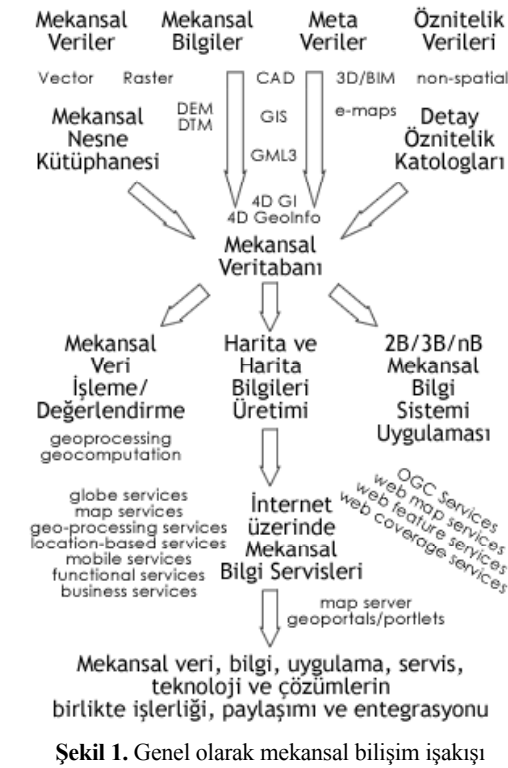
## 2. Mekansal Bilişimin Tanımı ve Kapsamı

Günümüzde farklı birçok disiplin, uygulamalarında bilişim teknolojilerini ve altyapılarını yoğun olarak kullandığı için 'İnşaat Bilişimi', 'Yapı Bilişimi', 'Tıp Bilişimi', 'Kültürel Miras Bilişimi', 'Deniz Bilişimi', 'Ekolojik Bilişim' gibi "X Bilişim (X-informatics)" kavramları ortaya çıkmıştır. 'Mekansal Bilişim'in diğer 'X Bilişim'lerden farkı, mekansal bilgiye ve uygulamalarına gereksinim duyan neredeyse diğer tüm 'X Bilişim'lere, bunların uygulamalarına, iş/bilgi akışlarına ve mekansal çözümlerine projenin her aşamasında destek verebilmesinin yanı sıra, mekan bilgisi üzerinden arakesit oluşturarak farklı 'X Bilişim'lerin mekansal bilgiye dayalı uygulamalarının entegrasyonunu olanaklı hale getirebilmesidir. Böylece, 'Mekansal Bilişim', disiplinlerin birlikte üretebilmeleri ve ürettiklerini paylaşabilmeleri için köprü görevi görebilmektedir.

Mekansal Bilişimin literatürde kesinlik kazanmış bir tanımı bulunmamaktadır. Bu tanımı yapabilmek için öncelikle mekansal bilişimin çözüm için etkin olarak kullanılacağı problemler ve uygulamalar tanımlanmalıdır. Verilerin büyük bir kısmının mekansal bileşeni olduğundan herhangi bir problemin mekansal boyutunun olmasının olasılığı çok yüksektir. Bu durumda problem mekansal problem olarak adlandırılabilir ya da problemin mekansal boyutu mekansal problem olarak tanımlanabilir.

Kentsel dönüşüm, 3 boyutlu kadastru, yer altı kadastru, güncel navigasyon bilgilerinin üretimi, bütünleşik kıyı yönetimi, sürdürülebilir çevre ve biyoçeşitliliğin yönetimi, afet yönetimi, filo yönetimi, e-navigasyon konuları mekansal boyutları olan günümüzün güncel problemlerinden sadece bazılarıdır. Bu ve benzeri mekansal problemlerin çözümünde kullanılmak üzere birçok farklı sektör ve disiplin uzayda/havada/karada/denizde/siberde bulunan gözlem platformlarından elde ettikleri yoğun ve büyük miktardaki dijital veri ve bilgileri,

Mekansal Bilgi Sistemi (Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) olarak da adlandırılmaktadır) teknolojisinin desteği ile zamansal-mekansal analiz edip gerek araştırmacıların gerekse karar-vericilerin kullanımına uygun olarak internet üzerinden yayınlamaktadır. Aynı zamanda yayınlanan bu bilgileri düzenli olarak güncelleyip artan çeşitlilikteki kullanıcılarına sunarak bu hizmetin devamlılığını da sağlamaktadırlar. Genel olarak bu süreci sağlayan tüm gelişkin teknolojik altyapı ve mimariler mekansal bilişim kavramının özünü oluşturmaktadır. [3]



Şekil 1'de gösterildiği üzere 'Mekansal Bilişim İşakışı (Spatial Informatics Workflow)' genel olarak mekansal problemi çözmek için amaca uygun nitelik ve kalitede elde edilen veri ve bilgilerin, açık kaynak kodlu teknolojiler kullanılarak mekansal veritabanlarında depolanması, Mekansal Bilgi Sistemlerinde diğer GIS bilgileri (topoğrafya, GML, GDF dosya-

ları) ile birleştirilmesi, veri yönetimi teknikleri ile elde edilen verilerin kullanım amacına uygun hale getirilmesi, işlenerek/analiz edilerek sonuçlarının kullanıcılar tarafından kolayca kullanılacak formatlarda internet üzerinden sunulmasıdır. Bu iş akışının semantik ve standart teknolojilere dayandırılması, birbirinden farklı kurum, kuruluşun ve son kullanıcının ürettiği mekansal verilerin/bilgilerin bir araya getirilmesini, kullanıcılara ya da başka bir uygulamaya/servise ulaştırılmasını olanaklı hale getirecektir.

Sadece iki kelime ile ifade edilen aslında anlam olarak çok geniş kapsamı olan mekansal bilişim,

- Arazide veri toplamadan, internet portalda uygulamalara ve karar-verme süreçlerine kadar olan tüm aşamalarda mekansal birlikte işlerliği, entegrasyonu ve mekansal bilginin amaca en uygun kullanımını sağlayan mekansal bilginin e-döngüsüdür.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüm fonksiyonlarını mekansal veriye/bilgiye ulaşılabilirliğin artırılmasında, birlikte işlerliğinin yükseltilmesinde, paylaşımının kolaylaştırılmasında ve entegrasyonunun sağlanmasında kullanılmaktadır.
- Mekansal veri ve bilgilerin yapısını, özelliklerini ve yönetilmesini inceleyen, mekansal veri altyapısı gibi mekansal altyapıları oluşturan,
- bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüm fonksiyonlarını kullanarak her türlü mekansal bilgileri elde eden, depolayan, düzenleyen (sınıflandıran ve nitelendiren), entegre eden, yöneten, değerlendiren/işleyen, modelleyen, analiz eden, görselleştiren, yeniden üreten, portallar/portletler üzerinden sunan, paylaşan, karar-destek/karar-verme süreçlerinde kullanılmalarını sağlayan disiplindir.
- Tüm bunların gerçekleştirilmesine yönelik mekansal veritabanlarının geliştirilmesi, verilerin ve bilgilerin yönetimi, mekansal bilgi sistemlerinin tasarımı, bütünleşik ha-

rita ve harita bilgileri üretim tekniklerinin geliştirilmesi, insan-bilgisayar-uygulama-servis etkileşimlerinin kurulması, simülasyon, modelleme tekniklerinin ve jeostatistik yöntemlerinin geliştirilmesi, kablolu ve kablosuz ağ teknolojileri kullanılması vb. gerekli bilgi ve iletişim altyapılarıyla yakından ilgilenen,

- jeodezi, ölçme, kartografya, uzaktan algılama, fotogrametri, mekansal bilgi sistemleri, görüntüleme, navigasyon, konum belirleme (*positioning*), GNSS, karar-destek sistemleri, telemetri, ileri hesaplama (*advance computing*), sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik vb. disiplin, yöntem ve teknikleri entegre eden,
- farklı kurum, disiplin ve projeler arasında bilgi ve uygulamaların e-paylaşımını sağlayan **disiplinler arası disiplindir**.

Yukarıda maddeler halinde yapılan ‘Mekansal Bilişim’in tanımı Mekansal Bilişim İnişiyatifi’nin internet sayfasında ve Vikipedi üzerinde sürekli olarak güncellenmekte ve geliştirilmektedir. [4, 5]

### 2.1. Veriden Bilgiye Geçiş

Mekansal Bilişimde veriden bilgiye geçiş (*data to information to knowledge*) 2 aşamalı bir mekansal yaklaşımla izlenebilir.

1. Veriyi Elde Etme (*data acquisition*): İçinde yüksek teknolojiyi barındıran çok çeşitli ölçme yöntemleri ve teknikleri ile mekansal verinin vektör/raster gibi farklı formatlarda toplanması, bu hibrit verilerin kalitelerinin kontrolü, işlenmesi ve kullanılması, bir başka ifadeyle veriden bilgiye (*data to information*) geçilmesi aşamasıdır.

2. Bilgiyi Kullanma ve İşleme (*geoprocessing*): 2B/3B/4B/nB harita üretimi, internet haritaları, çoğul ortam destekli harita, sanal gerçeklik, üç boyutlu arazi modelleri gibi görselleştirme işlemleri, zamansal-mekansal sorgu ve analizler, yorumlamalar, karar-destek ve karar-verme

süreçleri, internet üzerinden paylaşım, hızlı ve kaliteli servis sunumu, bir başka ifadeyle ‘tanımlanan bilgiden’ ‘algılanan bilgiye’ (*information to knowledge*) geçilmesi aşamasıdır.

Mühendisliğin ana konusu sorgulamak ve karar vermektir. Geomatik Mühendisliğinde bunu gerçekleştirebilmek için öncelikle amaca uygun nitelik ve kalitede mekansal veriler/bilgiler, nitelik ve nicelik yönünden giderek artan ve çeşitlenen kaynaklardan farklı teknolojiler yardımıyla elde edilir. (*sensing/ measuring/ observing/positioning*). Sayıca çığ gibi büyüyen tüm bu elektronik ve dijital ölçme/konum belirleme/algılama/ gözlem kaynakları mikrondan metreler mertebesine kadar geometrik doğruluk sağlayabilmektedir. Elde edilen bütün bu verileri anlamlı hale getirmek için yapılması gereken, onları önce bilgiye (enformasyon), sonra yararlı bilgiye dönüştürebilmektir.

Yeri geldiğinde tek bir projede bile birden fazla ölçme tekniği kullanılabilir. Bu tekniklerden bir kısmı arazide mobil olarak, diğer bir kısmı ise ofiste değerlendirme yaparak sonuç vermektedir. Mobil ölçme ve iletişim teknolojileri (*mobile computing*) kullanılarak arazi ofis entegrasyonu sağlanabilmektedir. Günümüzde internet gibi gelişen iletişim teknolojileri yardımıyla yapılan ölçmeler doğrudan başka bir şehirdeki merkez ofiste bulunan veritabanına kayıt edilebilmektedir. Böylece aynı işin farklı aşamalarında birbiriyle etkileşimli ve eş zamanlı çalışabilen ekipleri kurmak mümkün olmaktadır. Örneğin arazide veri toplayan bir ekibe, büroda eş zamanlı olarak başka bir ekip destek verebilmektedir.

Günümüzde problem artık sadece veriyi elde etmek değildir. Teknolojinin getirdiği yeni problemler bulunmaktadır. Bunlardan biri mekansal veri elde etme tekniklerinin ve teknolojilerinin entegrasyonu problemidir. Bir başka ifade ile hangi ölçme yöntem ve tekniğin projenin hangi aşamalarında kullanılacağına amaç, maliyet ve kolaylık yönünden karar verilebil-

mesidir. Diğer bir problem, farklı kaynaklardan gelen farklı yapı, format (vektör/raster, ticari format, açık format, standart formatlar, çevrim araçları), doğruluk, presizyon, çözünürlük ve ölçeklerdeki verilerden bilgiyi üretebilmektir. Ayrıca üretilen bilgileri bir arada birlikte işler yapıda entegre edip kullanabilmek de bir diğer mekansal bilişim problemidir. Tüm bu verileri depolayabilecek mekansal veritabanlarının geliştirilmesi, veri dönüşümlerindeki veri kayıplarının en aza indirilmesi, verilerinin sınıflandırılması, verilerin işlenmiş hallerinden üretilen haritaların, mekansal bilgi sistemlerinin birlikte çalışmazlığı şeklindeki problemleri arttırmak mümkündür. Çözüm ise organizasyon, yönetim ve paylaşım modellerini geliştirerek mekansal verilerin, teknolojilerin ve yaklaşımların birlikte işlerliğini (*interoperability*) ve entegrasyonunu (*integrity*) sağlayacak çalışmaların, Mekansal Bilişim şemsiyesi altında farklı disiplinlerce birlikte eş güdüm içerisinde gerçekleştirilmesidir.

### 2.2. Mekansal Bilişim Stratejisi

‘Mekansal Bilişim Mimarisi’nde ‘Mekansal Bilişim Stratejisi’nin oluşturulmasında 2 temel unsur bulunmaktadır. Bunlar mimarinin tasarım ilkeleri ve kısıtlamalarıdır. [2]

#### 1. Mekansal Bilişim Mimarisinin tasarım ilkesi:

Mekansal problemlerin çözüme kavuşturulması ve mekanla ilgili her türlü kullanıcıların gereksinimlerinin karşılanması için standartlara uygun (*standards-based*), birlikte çalışabilir (*interoperable*) ve etkileşimli (*interactive*) servislerin, açık (*open*), güvenli (*secure*), ölçeklenebilir (*scalable*), dağıtık (*distributed*) ve gevşek-bağlı (*loosely-coupled*) mimariler ve altyapılar üzerinde farklı bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegre edilmesidir.

#### 2. Mekansal Bilişim Mimarisinin kısıtlamaları:

Mekansal Bilişim Mimarilerini oluştururken göz önünde bulundurulması gereken kısıtlar esneklik (*flexibility*), kolay erişilebilirlik (*easy accessibility*), etkileşim (*interactivity*),

genişleyebilirlik (*eXten-sibility*), yeniden kullanılabilirlik (*re-usability*), devamlılık (*maintainability*), uyarlanabilirlik (*adaptability*), dağıtılabilirlik (*global distribution*), güvenilirlik (*reliability*), modülerlik (*modularity*), ölçeklenebilirlik (*scalability*), birlikte işlerlik/ çalışabilirlik (*interoperability*), düşük maliyet, hızlı ve verimli çalışmadır (*cost-, time-, and labor-efficiency*).

### 2.3. Mekansal Bilişim Hedefleri

Mekansal Bilişim Mimarisinin bazı hedefleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- Mekansal problemleri daha hızlı ve bütünüyle anlamak, yönetmek, etkin çözümleri ve karar-verme süreçlerini oluşturmak.
- Yenilikçi, esnek, birlikte işler ve ekonomik çözümler için açık mekansal standartları kullanmak ve geliştirmek.
- Mekansal veri ve bilgilerin elde edilmesi, düzenlenmesi, işlenmesi, yorumlanması, analiz edilmesi, görselleştirilmesi, yayınlanması ve paylaşımı için amaca en uygun yöntemleri, teknolojileri, standartları, araçları seçmek ve mekansal bilgilerin, teknolojilerin kusursuz entegrasyonunu sağlamak (*technology selection and fusion*).
- Mekansal Bilgi Sistemi gibi mekansal bilgi teknolojilerinin diğer bilgi sistemleri ile entegre etmek.
- Mekansal verilerin/bilgilerin; heterojen mekansal bilgi sistemleri, veri tabanları, uygulamalar, kuruluşlar, topluluklar arasında paylaşımının semantik teknolojiler, standartlar şeklindeki çözümler ile sağlamak.
- Herhangi bir yerde herhangi bir zamanda karar-destek süreçlerinde ve mekansal problemlerin çözümünde dağıtık ortamda bulunan sunucuları, iş istasyonlarını, dizüstü bilgisayarları, tablet PC’leri, PDA’leri, cep bilgisayarlarını, akıllı cep telefonlarını, çoğul ortam destekli telefonları, kioskuları vb. donanımları güncel, hızlı/anlık çok boyutlu dijital bilgiye ulaşmada birlikte kullanmak.

- Mekansal Bilgi Sistemi mimarilerini ve (dinamik topoloji, zenginleştirilmiş topoloji, *on-the-fly* topoloji, 3B topoloji, düzlem topolojisi, düzlem olmayan topoloji gibi) topolojileri yaratmak, bu topolojileri kullanarak mekansal sorgu ve analizleri gerçekleştirmek, analizler sonucunda tematik haritaları üretmek.
- Çok değişkenli mekansal istatistiksel analizleri, tematik verilerin ve mekansal kesimlerin bindirme/çakıştırma analizlerini, tampon üretmelerini, komşuluk analizlerini, vektör tabanlı grid oluşturmaları, ağ analizlerini, zaman-mekansal hesaplamaları, ağırlıklara dayalı regresyonları, zaman serilerini, yapay sinir ağlarını, genetik algoritmaları, bulanık mantık, kuantum hesaplamayı, yapay zekayı mekansal uygulamalarda özellikle Mekansal Bilgi Sistemi uygulamalarında kullanmak.
- e-harita üretimi, tematik haritalar, zaman tabanlı etkileşimli haritalar, web tabanlı etkileşimli harita üretim arayüzleri, küçük sunum alanlı elektronik araçlarda kullanılan haritaların tasarımı vb. harita üretim süreçleri ile Mekansal Bilgi Sistemi uygulamalarının arayüzlerini zenginleştirmek.
- Karmaşık yapıda bulunan heterojen zamansal-mekansal ve tematik veri gruplarını internet üzerinden etkileşimli olarak gerçekçi (*realistic*) şekilde farklı detay seviyelerinde (LOD) sunmak (*Geovisualization/Geo-centric visualization*).
- Tek parça CBS uygulamalarından (*monolithic GIS*) geoweb üzerindeki XML tabanlı mekansal web servislerine (*geo web services*) geçişteki altyapıları oluşturmak.
- Mekansal verinin yeniden kullanımını, mekansal bilginin depolanmasını, farklı seviyelerde entegrasyonunu ve paylaşımını sağlamak.
- Çok boyutlu dijital mekansal verinin/bilginin çoklu gösterimi, internet üzerinden sunumu, paylaşımı ve yönetimi konularında çalışmalar yapmak.

#### 2.4. Mekansal Bilişim Mimarileri

Mekansal Bilişim Mimarisi aşağıdaki ifade edildiği üzere 14 alt mimariden ve 2 altyapıdan oluşmaktadır: [2]

- Açık Mimari (*Open Architecture*).
- Semantik Mimari (*Semantic Architecture*)
- Modelleme ve Tasarım Mimarisi (*Modeling Architecture*).
- Genişletilebilir Mimari (*eXtensible Architecture*).
- İnternet Üzerinden Dağıtık Yapıda Çok Katmanlı Mimari (*Web-based Distributed Multi-Tier Architecture*).
- Servis Yönelimli Mimari (*Service-Oriented Architecture*).
- Web Servis Mimarisi (*Web Services Architecture*).
- Veri Depolama ve Yönetimi Mimarisi (*Data Storage and Management Architecture*).
- Görselleştirme Mimarisi (*Visualization Architecture*).
- Web İçerik Yönetimi Mimarisi (*Web Content Management Architecture*).
- Mobil Hesaplama Mimarisi (*Mobile Computing Architecture*).
- Mekansal Bilgi Sistemi Mimarisi (*Spatial Information System Architecture*).
- Güvenlik ve Emniyet Mimarisi (*Security and Safety Architecture*).
- Paralel Hesaplama Mimarisi (*Parallel Computing/Processing Architecture*).
- Yazılım Altyapısı (*Computing Infrastructure*).
- Donanım Altyapısı (*Physical Infrastructure*).

#### 2.5. Mekansal Standartlar

Genel olarak mekansal veri grupları ile ilgili standartları belirleyen üç ana örgütlenme bulunmaktadır. Bunlar: ulusal ve uluslararası standartlaştırma çalışmaları yapan kurum ve kuruluşlar, endüstriyel standart belirleme girişimlerinde bulunan örgütler ve internet üzerindeki açık topluluklardır. Bildirinin bu bölümünde

söz konusu örgütlenmeye ve yürütülen çalışmalarda elde edilen ürünlere örnekler verilmiştir.

Ulusal ve Uluslar arası standartlaşma çalışmaları yapan kurum/kuruluşlar ve ürünler:

- Global Seviyede ISO 19xxx gibi ISO/TC211 mekansal bilgi standartları (<http://www.isotc211.org>)
- Bölgesel Seviyede GDF (*Geographic Data File*) gibi Avrupa Birliği'nin CENTC/287 Mekansal Bilgi" standartları (<http://www.centc287.org>)
- Ulusal Seviyede Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği, Detay-Öznitelik Kataloğu, Ulusal Veri Değişim Formatı, Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) çalışmaları, Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı (CBS-A) çalışmaları, e-Dönüşüm Türkiye Projesi kapsamındaki 47, 36 ve 75 nolu eylemler, Türk Standartları Enstitüsü MTC 94: Coğrafi Bilgi Sistemleri Ayna Komitesi (*ISO/TC 211 Mirror Committee*)
- Yerel Seviyede Büyükşehir Belediyelerinin mekansal bilgi sistemi projeleri ile ilgili yürürlüğe koyduğu yönetmelikler

Endüstriyel standart belirleme girişimleri bulunan örgütler ve ürünleri:

- OGC (*Open Geospatial Consortium*) (<http://www.opengis.org>), GML, W{F,M,C}S, CityGML, KML, vb.
- W3C (*World Wide Web Consortium*) (<http://www.w3.org/>) XML, HTML, XHTML, vb.
- DCMI (*Dublin Core Metadata Initiative*) (<http://dublincore.org/>) meta veri standartları.
- İnternet üzerindeki açık topluluklar (*open source communities*):
- OSGEO (*Open Source Geospatial Foundation*) (<http://www.osgeo.org/>)
- ...

Bu ve benzeri standartlara gereksinim duyulmasının bir nedeni, bugün mekansal bilgi (*Geospatial Information, GI*) sektöründe 150'den fazla mekansal veri formatı, 70 çeşit farklı CAD benzeri format bulunmaktadır. Bu şartlar altında birlikte işlerlik kavramını yaşatmak için Mekansal Bilgi Sistemi mimarisi açık standartlar üzerine özellikle de ISO TC211 ve OGC standartları üzerine kurulması gerekmektedir. Ayrıca, halihazırda sürdürülmekte olan mekansal verinin/bilginin kalitesine, ölçeğine, çözünürlüğüne, yapısına, içeriğine vb. göre lisanslama, ücretlendirme ve veri bakım hizmetlerine yönelik ulusal standart altyapısı bir başka ifadeyle Ulusal Mekansal Veri Altyapısı çalışmalarının ivedilikle tamamlanması gerekmektedir.

### 3. Sonuç ve Öneriler

Mekansal Bilgi Sistemi teknolojisinin kullanım alanları her geçen gün çeşitlenmekte ve kullanıcılarının sayısı da giderek artmaktadır. Yön bulmadan doğal afetlerin yönetimi ve tahmini gibi kritik ve karmaşık görevlere kadar geniş bir yelpazede, son kullanıcıdan karar-destek süreçlerine kadar birçok farklı seviyedeki kullanıcılar tarafından çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. GPS ve uzaktan algılama gibi hızlı veri toplama ve eş zamanlı izleme olanağı sağlayan mekansal veri toplama teknolojilerinin desteğiyle Mekansal Bilgi Sistemi teknolojisi bir çok yeni disipline ve endüstriye girmiş, bilişim altyapılarının bir parçası olmuştur. Günümüzde pek çok disiplin yüklü veri gruplarını Mekansal Bilgi Sistemi gibi bir teknolojiyi kullanarak depolayabilmekte, analiz edebilmekte ve görselleştirebilmektedir. [3]

Gelişkin, yüksek teknolojiyi barındıran Mekansal Bilgi Sistemi uygulamaları giderek daha dağıtık ve heterojen yapıda geliştirilmektedir. Mekansal Bilişim yaklaşımı, bu farklı yapıdaki Mekansal Bilgi Sistemi uygulama ve projeleri arasında gerekli olan paylaşım araçlarını da sunmaktadır. Mekansal verileri/bilgileri kullanan sektörler mekansal bilişimin fonksiyonlarını

verimli ve etkin bir şekilde kullanamayıp yeterli ölçüde yararlanmamaktadır. Oysa bu sektörler projelerinin tasarımı, fizibilitesi, uygulanması, yönetimi, kontrol ve izlenmesi ile karar-destek aşamalarının tümünde mekansal yaklaşımlardan ve teknolojilerden yararlanabilirler. Projelerini daha kaliteli ve hızlı bir şekilde sonlandırabilir, karar-verme süreçlerini daha etkin bir şekilde gerçekleştirebilir, kaynakların etkin kullanımı ve yönetimi sayesinde de daha ekonomik servisleri kullanıcılarına sunabilirler. [3]

Bugün dünyada yıllık 50 milyar dolar büyüklüğe ulaşan mekansal bilgi sektöründe bir çok farklı Mekansal Bilgi Sistemi yazılımı ve farklı kurum ve kuruluşlarca geliştirilmiş heterojen yapıda Kent Bilgi Sistemleri, Deprem Bilgi Sistemleri gibi Mekansal Bilgi Sistemi uygulamaları bulunmaktadır. Amaca uygun mekansal bilgi sistemi çözümünün belirlenmesinde ilk olarak Mekansal Bilgi Sistemi projesini çok amaçlı ve çok katılımlı bir bilişim projesi olarak benimsenmesi bulunmaktadır. İkinci olarak konum ve konuma bağlı bilgileri üreten, mekansal veriler, parsel-bazlı kadastr verileri, topografik bilgiler, yer modelleri, kartografik bilgiler, jeodezik ağlar, geoit, projeksiyon, CAD, GIS, topoloji, vb. mekansal ve mekana ilişkin bilgileri mekansal veri altyapısına uygun ve mekansal bilgi sistemlerinde kullanılacak biçimde üretecek tek yetkin disiplin ve sektör olan Geomatik Mühendislerinin bu projelerde yer alma zorunluluğudur. Mekansal Bilgi Sistemi projelerinin karar-vericiler, kullanıcılar, son kullanıcılar gibi farklı seviyelerdeki kullanıcı grupları için çeşitli amaç fonksiyonları Geomatik Mühendisleri tarafından formüle edilmelidir. Ayrıca, Geomatik Mühendisleri bir çok farklı uygulama için mekansal bilişim

mimarilerini geliştirmek durumundadır. Mekansal verinin entegrasyonunda ve değerlendirilmesinde, mekansal-zamansal analizlerinde, bilgi üretiminde, görselleştirmede vb. konularda kullanıcı gereksinimlerine yönelik çözümleri ortaya koymalıdır.

Sizce de mekansal bilişim önemli ise deneyimlerimizi ve teknolojilerimizi paylaştığımız mekansal bilişim alanında -Mekansal Bilişim İnisitayifi (*Spatial Initiative of Turkey*) (<http://www.mekansalbilisim.org/>)- buluşalım.

#### 4. Kaynaklar

[1] Başaraner, M., “CBS; Gelişmeler ve Gelecek”, **TMMOB Harita ve Kadastr Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Bülteni**, Ağustos, (2008).

[2] Güney, C., “A Conceptual Design for the Development of a Customizable Framework for the Cultural Heritage Domain”, Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Geomatik Mühendisliği Programı, Aralık, (2006).

[3] Güney, C., “Geomatik Mühendisliği’nde Yeni Bir Açılım: Mekansal Bilişim”, **TMMOB Harita ve Kadastr Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Bülteni**, Şubat, (2009).

[4] URL1, Mekansal Bilişim İnisitayifi Derneği İnternet Sayfası, <http://www.mekansalbilisim.org/>

[5] URL2, Vikipedi İnternet Sayfası, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Mekansal\\_Bili%C5%9Fim](http://tr.wikipedia.org/wiki/Mekansal_Bili%C5%9Fim)

## Aksaray Üniversitesi Kütüphane Yazılımı Seçimi:

### Niye KOHA’yı Seçtik?

**Yrd.Doç.Dr. Erdal Özusağlam<sup>1</sup>, Uzman Mehmet Selçuk<sup>2</sup>, Uzman F. Levent Fen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Aksaray Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü

<sup>2</sup> Aksaray Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

materdalo@aksaray.edu.tr, mselcuk@aksaray.edu.tr, levent@aksaray.edu.tr

**Özet:** Toplumların her kesiminde önemi gün geçtikçe artan, belirginleşen bilgi, günümüzde, ülkeler için en önemli kaynak olarak görünmekte ve her türlü üretim sürecinin vazgeçilmez temel girdilerinden birisi halini almıştır.

Günümüzde teknoloji, eğitim hizmetlerinde bilgisayar destekli eğitim ile deneyim ve görselleştirme adına yepyeni bir etkileşim ortamı sunmaktadır. Bu bağlamda açık kaynak kodlu yazılımların eğitim alanında kullanılması hızla yaygınlaşmaktadır. Çalışmamızda eğitim kurumlarında kullanılan lisanslı ve pahalı kütüphane yazılımlara alternatif olarak kullanacağımız KOHA, bir kütüphane bilgi sistemidir. Bununla birlikte kataloglama, OPAC, ödünç verme, atın alma, raporlama, süreli yayın, kullanıcı yetkileri gibi modülleri içerisine entegre edebileceğimiz ve kullanıcı dil seçeneklerinde türkçeleştirebileceğimiz açık kaynak kodlu bir sistemdir.

Günümüzde klasik anlamda kütüphaneler fonksiyonlarını değiştirerek, teknoloji özellikle bilgisayar ve web tabanlı arayüzler ile uzaklık ve zaman kısıtlaması olmadan zamanı ve bilgiyi etkili şekilde kullanıcılarına sunma yoluna gitmektedirler. Günümüz kütüphaneleri; her türlü bilgiyi kullanıcılarına hem kağıt, hemde dijital (CD - DVD) ortamında kullanıcılarına sunmaktadırlar. Web destekli kütüphaneler sayesinde ulusal ve uluslararası binlerce kütüphane ve bilgi merkezleri birbirlerine en kısa sürede bağlanabilmekte ve bilgi alışverişi sağlanmaktadır.

Türkçe tabanlı kütüphane otomasyon programları incelenerek, bu çalışmamızda açık kaynak kodlu yazılım olan KOHA’nın kütüphanecilik literatüründe yer alan standartları taşıyıp-taşımadığı, teknik kurulumu, avantajları ve dezavantajları, modülleri anlatılmıştır.

#### Bilgisayar Destekli Kütüphane Otomasyonu

Tüm dünyada yaşanan bilgi artışı ve teknoloji- de ki baş döndürücü gelişmeler, bilginin depolandığı ve halkın tüm kesimlerinin kullanımına sunulduğu çeşitli türdeki kütüphanelerin de hem sayısal hem de dermeleri (materyal türü) açısından çoğalarak, gelişmesine ön ayak olmuştur. Değişen kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verebilmekte zorlanan, artan yayın sayısını kontrol altına alabilme konusunda sıkıntılar yaşamaya başlayan kütüphaneler, tüm dünyayı etkisi altına alan bu değişim rüzgarından uzak duramamış ve 1960’lı yılların başında tekno-

lojinin en büyük kazanımlarından olan bilgisayarlar ile tanışmışlardır

Özellikle, öğrencilerin mesleki, entelektüel ve estetik şekillenmelerine ortam sağlamasının yanı sıra, insanın ve doğanın çözülmemiş sorunlarına ışık tutan ve bilimin sınırlarını zorlayıcı çalışmalar yapan eğitim- öğretim ve araştırma kuruluşları şeklinde tanımlaya bileceğimiz üniversiteler ile üniversitelerin kalbi olarak adlandırılan üniversite kütüphaneleri (Aslan, 1990:37) bu değişim rüzgarından en fazla etkilenen kurumlar olmuşlardır. Üniversiteler içinde son derece önemli bir yere sahip

olan üniversite kütüphaneleri, hizmetlerinin etkinliğini arttırmak amacıyla zaman içerisinde olan değişimleri iş ve hizmetlerine yansıtma, çağa ayak uydurmak mecburiyeti ile karşı karşıya gelmişlerdir.

Bugün, tüm üniversite kütüphanelerinde, bilgi kaynaklarının dokümantasyonlarına ait verilerin kayıt, sınıflandırma, ayıklama, hesaplama, özetleme, depolama, güncelleme, çoğaltma ve iletilme işlemleri bilgisayar ve iletişim araçlarının, buna bağlı olarak otomasyon kavramının gerektirdiği niteliklere uygun olarak gerçekleştirilmektedir.

20 yüzyılın son çeyreğinde ise, özellikle 1970'lerde üretimde otomasyonun giderek yaygınlaşması, işçi sınıfının azalmasına ve toplumsal yapıdaki etkinliğinin giderek kaybolmasına yol açmıştır. Otomasyonun artması, beraberinde "emek yoğun" dönemden "bilgi yoğun" döneme geçilmesine neden olmuştur. Artık daha çok çalışan değil daha çok okuyan, düşünen ve bilen toplumların üstünlük sağladığı bir dönem başlamıştır (Kocabaş, 10 1998:10-11)

Bilimsel, teknolojik, stratejik, ekonomik, sosyo lojik araştırmaların yoğunlaştırılması, bilgilenme hakkının genişletilmesi ve yaygınlaştırılmasına dönük çalışmaların yapılması, bilgi hizmeti veren kurumsal yapıların daha güncel kapsamda ve aktif olarak halkın bilgi gereksinimini karşılamaya dönük olarak tasarlanması ve yaygınlaştırılması, teknik bilgiden araştırmaçıların, en kısa sürede, etkin biçimde yararlanmasına yönelik kurumsal yapıların oluşturulması ve geliştirilmesi gibi değişimler bilgi toplumu olma yolunda ki ülkeleri derinden etkilemiş ve toplumsal bir değişim sürecinin içine sürüklemiştir (Kocabaş, 1998: 10-11).

Bilginin herkes için gerekli olduğu bu yeni dünya düzeninden en çok etkilenen kurumlar ise, şüphesiz devletlerin gelişmişlik düzeylerini, diğer dünya devletleri ile olan ilişkilerindeki saygınlık ve onurunu belirleyen bilginin, bilgi toplumunu oluşturan bireyler ile buluşmasına

aracılık eden, tüm dünyada paylaşılmasını sağlayan ve halkla sürekli etkileşim halinde bulunan kütüphaneler olmuştur.

Sayın Keseroğlu'nun çarpıcı bir biçimde vurulduğu gibi "toplumların hoşgörüsümlerini; insan özgürlüğüne verdiği özeni ya da özensizliği; gerçek demokrasiye olan inancını ya da inancsızlığını; insanın bağımsızlığını, onuruna olan saygısını o toplumu oluşturan insanları bilgi ile buluşturan kütüphaneleriyle ölçebiliriz" (Keseroğlu, 2004: 14).

Özellikle, bilimsel düşünce ve yaratıcılığın en verimli biçimde hayat bulduğu, araştırmaların etkin bir şekilde yürütüldüğü üniversitelerin bünyesinde kurulan, amaçları bağlı oldukları üniversitenin eğitim ve araştırma faaliyetlerini desteklemek olan üniversite kütüphaneleri bu yeni dünya düzeninden büyük ölçüde etkilenmişlerdir. Bir ülkenin gelişmişlik düzeyi büyük ölçüde üniversitelerinin eriştiği düzeye bağlıdır. Üniversiteler bilgi ve düşüncelerin korunması, eğitim- öğretim, araştırma, basım-yayım, bilginin yorumlanması ve yayılması gibi etkinliklerle yükümlü kuruluşlardır. Bu işlevleri gerçekleştirebilmeleri de gerekli alt yapı öğelerinin sağlanması ile mümkündür ve üniversitelerin en önemli alt birimi, ögesi kütüphaneleridir. İyi örgütlenmiş ve çağdaş gelişmeleri izleyebilen bir kütüphane bilim dünyası için yaşamsal bir öneme sahiptir (Çelik ve Uçak, 1993:115-116).

Esasında kütüphanelerde mekanikleşme hareketi, ilk olarak 1800 yılların sonlarında daktiloların kullanılmaya başlamasıyla gerçekleşmiştir. Daktiloların kullanılması ile birlikte, kitap kartlarının yazılma ve çoğaltılmasında standartlaşma ve düzenli bir görünüm gerçekleşmiş, kütüphane hizmetleri kısmen de olsa kolaylaşmış, hızlanmış ve maliyet azalmıştır (İstanbul Üniversitesi, 1984). Bu olumlu sonuçlardan dolayı, teknolojinin getirdiği yenilikler yavaş yavaş kütüphanelerde de görülmeye başlanmıştır. Hollerith'in ortaya çıkardığı delikli

kart sistemi bunlardan birisidir. Sayın İsmet Binark'ın, "Bilgi İşlem: Bilgi İşlem Sistemleri Tarihçe Bilgisayarlar ve Ülkemizde ki Durum" başlıklı makalesindeki delikli kart bilgi işlem sistemlerinin tanımı şu şekildedir: "Bu sistemde, kaynak belgeler (source document) üzerindeki bilgi, delikli kartlara aktarılmaktadır. Kart üzerindeki her delik bir rakam, harf veya işaretin karşılığıdır. Bir kart üzerinde 80 sütun ve 12 sıra olduğundan, 80 işaret bulunmaktadır. Her kart, bir bilgi birimi (unit of information) olarak kabul edilmektedir.

Bilgiler delikli kartlar üzerine, delme makineleri ( key punch) ile delme suretiyle aktarıldıktan sonra, bu bilgilerin doğruluğu sağlama makinelerinde kontrol edilmekte, sınıflama ve sıralama işlemleri ise sıralama makinelerinde yapılmaktadır. Eğer iki ayrı kart grubu birleştirilmek istenirse, o takdirde birleştirici makineleri kullanılmaktadır. Ayrıca, bir karttan daha fazla sayıda istenirse, bu delme makinelerinde sağlanabilmektedir. Bir grup kartın kopya edilmek istenmesi halinde ise, çoğaltıcı makineleri kullanılmaktadır. Delikli kartlar üzerine aktarılmış olan bilgiler kart okuyucu (cardreader) veya yorumlama (interpreter) makineleriyle yazıya dönüştürülmektedir" (Binark, 1979 :182-206).

1940 yıllarında Ralph Parker tarafından ilk kez Texas Üniversitesi ödünç verme işlemlerinde kullanılan bu karmaşık yapıya sahip delikli kart sistemi, o dönemde kütüphanecilik alanında çığır açmıştır (Parker, 1950:903-905).

Bu hızlı değişime ayak uydurabilmek için, üretilen her türlü bilginin süratle toplanması gerekmektedir. Zaman ve maliyet açısından daha verimli sonuçlar alabilmek için planlama, programlama ve kontrol metodlarının yanı sıra birtakım yardımcı makinelerin kullanılması, geliştirilmesi gerekmektedir ki bu yardımcı makinelerin en önemlisi şüphesiz bilgisayarlardır.

Kütüphaneler de birer bilgi işleme sistemleri olarak düşünüldüklerinde bilgisayar ve ileti-

şim teknolojisindeki gelişmelerin kütüphaneler için ne denli önemli oldukları ortaya çıkmaktadır. Çünkü, insanlığın binlerce yıldır üretmekte olduğu her alandaki her türlü bilgi ile bilgileri içeren yazılı-basılı-görüntülü-sesli bilgi kayıtlarının, bilgi materyalinin toplandığı, yorumlandığı, işlendiği, düzenlendiği, korunduğu ve kullanıma sunulduğu bilgi kurumları, kütüphaneler ve bilgi merkezleri, bugün bilgi teknolojisi olanaklarının en yaygın olarak kullanıldığı alanların başında gelmektedir.

Bugün kütüphane ve bilgi merkezlerinin bilgisayarlar ve internet aracılığı ile gerçekleştirdikleri hizmetleri şu başlıklar altında listelemek mümkündür (Türkiye'de, 1984:6):

- 1- bilgi ve/ veya belgenin kütüphanede var olup olmadığını izleme işleminde,
- 2- sipariş (abone ve/veya satın alma) kütüklerinin oluşturulması ve siparişlerin izlenmesinde,
- 3- belgelerin bibliyografik ve içerik tanımlarının: kataloglama, sınıflandırma, dizinleme, özet çıkarma, katalog kayıtlarının hazırlanması ve çoğaltılması işlemlerinde,
- 4- kütüphane materyalinin fiziksel olarak kullanıma hazırlanmasında,
- 5- ödünç verme işlemlerinin yürütülmesinde,
- 6- materyalin saklanması ve korunmasında,
- 7- yönetimle ilgili faaliyetlerde.

Gerçekleştirilecek olan kütüphane uygulamalarının doğru işlenmesi, doğru geliştirilmesi için önemli olan iki tür yazılım vardır. Bunlardan; birincisi sistem yazılımı , ikincisi ise uygulama yazılımıdır.

Sistem yazılımı; işletim sistemlerini, uygulama programlarını ve programlama dillerini içerir. Bir bilgisayarın işlemlerini, işlemleri derleyicilerin ve yorumlayıcıların denetlenmesini sağladığından bir insanın merkezi sinir sistemine benzetilebilir. Kullanıcılar ile bir bilgisayar donanımı arasında köprü görevini görmektedir (Arslantekin, 1998:231). Bibliyografik listelerin hazırlanması, materyallerin ödünç verilme-



si, iade alınması, süreli yayın denetimi, katalog kaydı girişi v.b. spesifik işlemlerin gerçekleşmesini ise uygulama yazılımı sağlamaktadır.

Kütüphanelerde bilgisayarlardan maksimum faydalanabilmek için öncelikle, kütüphanenin işlevlerini bütünlük ve tutarlılık içinde ele alarak, kullanıcı ile kütüphanenin çeşitli bilgi erişim sorunlarına çözüm getirilmeli, daha sonra ise bu çözümler bilgisayarın anlayabileceği komutlara dönüştürülmelidir (Tunçkanat, 1979:109-115). Geleneksel yollar ile gerçekleştirilen kütüphane faaliyetlerini hızlandırmak amacı ile otomasyona geçmeyi planlayan tüm kütüphanelerin yazılım seçimi aşamasında öncelikle sistem analizi çalışmaları yapılması şarttır. Çünkü; sistem analizi, kurumların kendilerini geliştirmelerinde ve problemlerin çözümlerini ortaya çıkarmalarında yardımcı olur (Tunçkanat, 1979:115).

Kütüphanenin yapısı, çalışma sisteminin durumu, mevcut kaynakları ile insan gücü, kullanıcı profili, bütçesi ve programın çalıştırılacağı bilgisayarlar dikkate alınarak kütüphanenin işleyişi ve hizmet akışı bozulmadan yeni teknolojilere entegre edilmesi gerekmektedir. Otomasyona geçmek isteyen kütüphaneler yazılım seçiminde genelde iki yol izlemektedirler. Tercih edilen birinci yol, yazılım şirketlerince hazırlanmış paket kütüphane otomasyon yazılımlarının satın alınmasıdır. İkinci yol ise; kurumların kendi bünyelerindeki mevcut programcılara istekleri doğrultusunda özel bir otomasyon yazılımı hazırlatmaları şeklindedir.

Kütüphanede kullanılması düşünülen yazılım, ister kurum programcılarına hazırlattırılmış özel bir yazılım olsun, ister yurt içinden ya da yurt dışından sağlanmış olsun, yapılan yatırımdan zarar görmemek, zaman kaybını önlemek ve çağın gerektirdiği teknolojiyi kütüphanelerde sorunsuz yaşayabilmek için değişik kişilerce farklı şekillerde dile getirilen şu özelliklerin bir yazılımda olmasına dikkat edilmelidir:

- Kütüphane otomasyon yazılımında ki tüm modüller bütünlük yapıda olmalıdır. İçerdiği tüm kütüphane hizmetleri arasında entegrasyonu sağlamalı, yani hizmetler arası bilgi alışverişine imkan vermelidir (Özturan, 1993:105).
- Yazılımının tümü İnternet ve web teknolojileri ile entegre olarak istemci/ sunucu mimarisinde çalışabilmelidir.
- Yazılım gerçek zamanlı (real time) olarak çalışabilmelidir. Uygulama işlemleri sırasında dosyaların birinde yapılacak değişiklik ya da yenilik ile ilgili diğer dosyalara da anında yansmalıdır (Rowley, 1993:25).
- Yazılımda her kütüphanede değişebilecek durumlar için parametreler bulunmalıdır. Kütüphaneci sistemin bütün fonksiyonları kütüphanenin politikaları çerçevesinde, zaman içerisinde değişen kurallar doğrultusunda programcının müdahalesine gerek kalmadan istediği gibi ayarlayabilmelidir (Rowley, 1993:25).
- Kullanıcılar sistem yöneticileri tarafından her modül için farklı erişim seviyelerinde ve farklı haklarda yetkilendirilebilmelidir. Kullanıcılar yaptıkları ekleme, silme, güncelleme, bilgi girme ve bilgi görüntüleme gibi işlemleri yetkileri dahilinde yapabilmeliler (Özturan, 1993:106).
- Yazılım çoklu kullanıcı (multi user) özelliğine sahip olmalıdır. Birçok kişi sistemi aynı anda kullanabilmeli, aynı anda aynı sorgulamaları yapıp, aynı dosyalar üzerinde çalışabilmelidir.
- Sistem çoklu dil (multi language) desteğine sahip olmalıdır. Kullanıcıların tercihinine bağlı olarak farklı dillerde arayüzlerde çalışma imkanı olmalıdır.
- Yazılım hem kullanıcılar hemde kütüphaneciler tarafından kolay kullanılabilirdir (kullanıcı dostu). Kullanışlı menülere sahip olabilmeli, yardım menüleri içermeli ve gerekli uyarı, hata mesajlarını vermelidir.

- Sistemin yedeklemeleri hem otomatik hem de manuel olarak yapılmalıdır. Otomatik olarak yedek almak tercih edildiği takdirde, yedekleme periyodu günlük, haftalık yada aylık olarak alternatifler sunmalıdır.
- Kütüphane yetkilileri tarafından belirlenebilen parametrelere göre sistemde, istatistiksel rapor ve listeleme işlemleri yapılabilmelidir.
- Sistem tarafından barkod ve sırt etiketleri, katalog kartları, hazırlanacak raporlar, mektuplar, demirbaş defterleri ve her türlü döküm üretilebilmelidir ve bu dökümlerin çıktıkları her türlü yazıcıdan alınabilmelidir.
- Sistem ödünç verme, stok kontrol gibi işlemlerde barkod kullanılmasına uygun olmalıdır.
- Sistemdeki sunucu bilgisayar ya da bilgisayarlarının güvenliklerinin tam olarak sağlanması için gerekli konfigürasyonların yapılmış olması şarttır.
- Yazılımın sağlandığı üretici firmanın güvenilirliği ve sürekli teknik desteği yazılım seçiminde dikkate alınması gereken bir başka noktadır. Özellikle zaman içerisinde yazılımın geliştirilmesi ile oluşturulacak yeni sürümlerin uygulanması aşamasında yapılması taahhüt edilen indirim ya da önceliklerin belirlenmesi sistemin devamlılığı için önemlidir.

#### **Açık Kaynak Kodlu Kütüphane Otomasyonu: Koha**

Koha ilk olarak 1999 yılında Yeni Zelanda'da Horowhenua kütüphanesi için geliştirilmeye başlanmış açık kodlu bir kütüphane yazılımıdır. Dünya çapında çeşitli boyutlarda 50'den fazla kütüphanede kullanılmaktadır.

Linux işletim sistemi üzerinde Mysql veri tabanını kullanarak ve Perl yazılım diliyle geliştirilmiş Apache web server üzerinde çalışmaktadır.

İkinci versiyondan itibaren Paris Mühendislik Fakültesi ve Nelsonville (Ohio) kütüphaneleri ve İngiltereden özel bir şirket de yazılımın geliştirilmesine destek vermektedir.

KOHA modüler bir yapıya sahiptir. Kataloglama, OPAC, ödünç verme, atın alma, raporlama gibi modüllere sahip olup, yeni modül eklemek mümkündür. Tüm ekranlar template mantığıyla hazırlanmış ve html tabanlıdır. Bu nedenle her türlü dizayn ve yerleştirilmeye açıktır.

Tüm ekranların İngilizce ve Fransızca'ları hazır olup başka dillere çevirebilmek için Unix sistemlerde çalışan ve .po dosyaları üreten bir modüle sahiptir.

Paul Poulain (Marseille, France) 2001 yılında Koha'ya çok dil desteğini veren yeni özellikler eklemeye İngilizceden Fransızca, Çince Arapça gibi birçok dile tercüme edildi. 2002 yılında MARC ve Z39.50 Uluslararası katalog standartlarını ekledi. Bu çalışmaların sponsorluğunu Nelsonville Public Library destekledi.

2005 yılında ise Ohio firması LibLime, Zebra Yazılımla entegre olması ve hızlı bir şekilde arama yapması için yeni özellikler ekledi. Bu çalışma da Crawford County Federated Library System tarafından desteklenmiştir.

#### **Özellikleri**

Açık Kaynak Kodlu Kütüphane yazılımı Koha,

- Modern tam özellikli entegre olabilen (ILS),
- Ödüllü ve açık kaynak kodlu ücreti olmayan,
- Linux, Unix, Windows ve MacOS platformuna uygun,
- Web tabanlı OPAC sistemini kullanan,
- Web sitesi olarak tamamını entegre edilebilir,
- Z39.50 katalogları kopyalanabilen,
- Profesyonel kataloglar için MARC21 ve UNIMARC uyumlu,
- Digital kütüphane veya belge yönetimi olarak kullanılabilen,

- Benzer modüllerle kaynakları online ve offline yönetilebilen,
- Kendi barkodunu print edebilen,
- Tüm kullanıcılar basit ve rahat kullanılabilen gelişmiş arama rayüzüne sahip, bir kütüphane sistemidir.

#### Kataloglama Modülü

Bu modülün en büyük özelliği MARC kayıtlarını okuyup mysql veri tabanına aktarabilmesi ve yine html tabanlı bir editor aracılığıyla katalog bilgilerinden MARC kaydı oluşturabilmesidir. Tamamıyla kullanıcı tanımlı ekranlar sayesinde MARC21, UNIMARC veya DAN-MARC gibi herhangi bir MARC kaydına göre ekran tasarlayıp kullanmak hatta tamamıyla yerel bir MARC türü üretmek mümkündür.

Tüm veri giriş alanları basit seçeneklerle kataloglamacıya açılıp kapatılabilmekte, otorite alanı kullanmak zorunluluğu getirilebilmektedir (yazar veya konu otorite tabloları gibi).

MARC kaydı kullanmayan kütüphaneler bu modülü tamamıyla devre dışı bırakıp klasik veritabanı uygulaması olarak kullanılabilmektedir.

Sadece Unix sistemlerde çalışan basit bir Z39.50 modülü vardır.

Birçok yazılımda olmayan MARC kayıt depolama (rezervuar) sistemi vardır.

#### Satın Alma Modülü

Bu modülde bütçeli veya bütçesiz seçenekleri ile çalışıp sipariştten yayının kütüphaneye girişine dek kütüphaneciye hem süreci izleme hem de bütçe kontrolü yapma olanağı sağlıyor. Kullanıcı tanımlı çeşitli döviz kurlarıyla ve yine kullanıcı tanımlı değişik KDV oranlarıyla çalışabilmektedir.

#### Sürelili Yayın Modülü

Satın alma modülüyle birlikte çalışarak süreli yayınların izlenmesi ve kütüphaneye ulaşan süreli yayının kullanıcılar duyurulması işlevini görmektedir.

#### Kullanıcı Tanımlama – Yetki Modülü

Sınırsız değişik kullanıcı türü sınırsız şube kütüphanesi tanımlanabilen bu modülle ödünç verme sürelerinden cezalara kadar tüm yetki ve sınırlamalar hem kullanıcı hem kütüphane hem de eser türü temelinde yapılabilir.

#### Raporlama Modülü

Çeşitli istatistik verilerin gerek ekrana gerekse excel dosyasına dökümleyen bu modül, kullanıcıların ödünç alma istatistikleri, en çok okunan kitaplar gibi çeşitli veriler sunuyor.

#### Kullanıcı Modülü Opac

İnternet üzerinde çalışan bu modül html ekranları ve css dosyaları sayesinde kütüphanenin istediği bir tasarımla kullanıcıya sunulabiliyor. Modüller yetki programı sayesinde ekranlar kullanıcılara açık veya şifre zorunlu olarak gösteriliyor.

#### Sonuç

Ülkemizde kütüphaneler gerek örgütlenmeleri, gerekse hizmet alanları ve teknolojik alt yapıları bakımından farklılıklar göstermektedir. Bu anlamda türü ne olursa olsun, tüm kütüphaneler değişen kullanıcı istekleri doğrultusunda teknolojik gelişmeleri takip ederek, bilgiyi elde etme, saklama gibi ihtiyaçları noktasında hizmetlerine yansıtma çabası içerisindeyler. Bu bağlamda Türkiye’de mevcut özel ve devlet üniversitelerinin kullandıkları BLISS, MİLAS, İSKENDERİYE, KYBELE, YORDAM ve çalışma konumuz olan KOHA kütüphane otomasyonunun benzer ve farklı özellikleri olmasına rağmen, pahalı birçok kütüphane yazılımının yaptığı, herşeyi açık kodlu bir ürünle elde ediyoruz. Bununla birlikte Türkçeleştirdiğimiz, gerek açık kaynak kodlu olması, gerekse kullanım anlamında oldukça esnek yapıya sahip olup geliştirilebilir yapıdadır.

#### Referanslar

[1] Aslan, Selma. 1990. “Bilgi toplumu ve kütüphaneler”, *Bildiriler: Türk Kütüphaneciler*

*Derneği 40. Yıl Kütüphanecilik Kurultayı (30 Kasım- 1 Aralık 1989- Ankara)*, Haz. Doğan Atılğan, Fahrettin Özdemirci, Türk Kütüphaneciler Derneği, s.12.

[2] Arslantekin, Sacit. 1998. “Kütüphanelerde bilgisayar kullanımı: Veri tabanlarına bilgi depolama ve erişimde dikkat edilecek temel noktalar= Usage computer in libraries: Basic points to concern in information storage and Access for database”, *Türk Kütüphaneciler Derneği*, 12 (4): 313- 322.

[3] Binark, İsmet. 1979. “Bilgi işlem, bilgi işlem sistemleri, tarihçe, bilgisayarlar ve ülkemizde ki durum”, *Türk Kütüphaneciler Derneği*, 18 (4): 166- 170.

[4] Çelik, Ahmet ve Uçak, Nazan. 1993. “Üniversite kütüphaneleri üzerine”, *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi* 10 (2): 115- 121.

[5] KOHA Library Information System <http://www.koha.org/> Erişim Tarihi: 6/12/2008

[6] Z39.50 Maintenance Agency – Library of Congress, <http://www.loc.gov/z3950/agency> Erişim Tarihi: 6/12/2008

[7] Keseroğlu, Hasan S. 2004. *Kütüphane-bilgi belge merkezi kurma kütüphane programı yazma kılavuzu*. İstanbul: Nesil Yayınevi.

[8] Kocabaş, Şakir. 1998. “Bilgi toplumu mu bilen bir ulus mu olmalı?”, *Yeni Türkiye (21. Yüzyıl Özel Sayısı)*, 20 (2): 1324- 1333.

[9] Özturan, Meltem. 1993. “Kütüphane otomasyonu için yazılım seçimi”, *Türk Kütüphaneciliği*, 7 (2): 101- 106.

[10] Rowley, J. E. 1993. *Abstracting and indexing*. London: Clive Bingley.

[11] Tunçkanat, Hansın. 1979. *Hacettepe Üniversitesi kütüphaneleri bilgisayara yönelik süreli yayınlar sistemi*. (Yayımlanmamış Y.L. Tezi) Ankara, Hacettepe Üniversitesi.

[12] *Türkiye’de Kütüphanecilik Alanında Bilgisayar Uygulamaları I. Sempozyumu, 7-9 Mayıs 1984. Sonuç raporu*. 1984. İstanbul: İ. Ü. Edebiyat Fakültesi Kütüphanecilik Bölümü.

## Geleneksel Olmayan Örgüt Yapılarında Bilgi Haritalaması için Alternatif Yol Arayışı

Öğr.Gör.Dr. Mustafa Sağsan<sup>1</sup>, Öğr.Gör.Dr. Tunç Durmuş Medeni<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Başkent Üniversitesi, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü

<sup>2</sup> Türksat A.Ş. ve Başkent Üniversitesi, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü  
msagsan@baskent.edu.tr, tmedeni@turksat.com.tr

**Özet:** Bilgi haritalaması konusu, özellikle 1995 yıllarda gündeme gelen bilgi yönetimi alanının çalışma kapsamı içerisinde değerlendirilmektedir. Bilgi haritalaması tekniklerinin, bilgi yönetimi alanı içerisinde örgütlerde açık bilginin nasıl kodlanacağı ve örtük bilginin açığa çıkarılarak nasıl denetim altına alınacağı bakımından önemli rolleri bulunmaktadır. Bugüne kadar genellikle geleneksel yapıdaki örgütlerde hangi tekniklere dayalı olarak bilgi haritalaması yapıldığı bilgi yönetimi ile ilgili yazında açıklanmaktadır. Örneğin bürokratik veya mekanik bir örgüt yapısına sahip bir işletmenin bilgi haritasını çıkarmak her ne kadar zor bir iş olarak görünse de, bu tür örgütlerdeki görev belirsizliğinin düşük ve örgütsel izleklerin, süreçlerin ve iş tanımlarının açık ve net olması gibi nedenlerden dolayı kolaylıkla üstesinden gelinebileceği söylenebilir. Ancak, geleneksel olmayan örgüt yapılarında (ağ düzeneği veya sanal) görev belirsizliğinin yüksek, biçimselleşme ve merkezleşme derecelerinin düşük, işbirliği gereksinmesinin fazla ve örtük bilginin açık bilgiye göre daha yüksek öneme sahip olması gibi nedenlerle, bilgi haritalamasının geleneksel yapılardaki bilgi haritalama tekniklerine göre hangi açılardan farklılık göstereceği alanda henüz netlik kazanmamıştır. Bu bağlamda bu çalışma, yeni tür örgütsel formlarda söz konusu nedenlerden dolayı bilgi haritalaması yaparken nelerin dikkate alınması gerektiği ve geleneksel yapılardaki haritalama tekniklerinin yeni tür yapılara uygulanırken hangi açılardan farklılıklar baş gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda her iki tür yeni örgütsel yapı ile bilgi haritalaması ve teknikleri arasındaki ilişkiye dayalı önermeler geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Haritalaması, Bilgi Haritaları, Ağ Düzeneği Örgütleri, Sanal Örgütler.

### I. Giriş

1995’li yıllarda Nonaka’nın “Knowledge Creating Company” adlı çalışması, zaten gündemde olan bilgi ekonomisi konusuna paralel, örgütlerde enformasyonun ötesinde bilginin önemini ortaya koyması bakımından önemli bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Bilgi yönetimi alanı da bu gelişmeye paralel olarak aynı yıllarda gerek örgütsel bir yönetim modeli olarak (Çapar, 2006) gerekse de bir örgütsel öğrenme sürecinin sonucu (Argyris ve Schön, 1996) biçiminde uluslar arası alanda gündeme gelmeye başlamıştır. Örgütlerde bilgi yönetiminden söz edildiğinde birçok çalışma alanının olduğu görülmektedir. Ancak

bunlar arasında en önemli alt konularından birisi de bilgi haritalamasıdır.

### II. Bilgi Haritalaması ve Haritaları

Kısaca “örgüt içerisindeki karmaşık enformasyon silolarını koordine etmede, basitleştirmede, ayırmada ve yönetmede kullanılan bir yöntem” (Wexler, 2001) olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer deyişle her türlü bilginin (açık veya örtük) görsel öğeler kullanılarak örgütsel sembollerle, ikonlarla, ilişkilerle, iş akışlarıyla, şemalarla, grafiklerle ve kavramsal dizinlerle (thesaurus) ifadelendirilmesidir.

Bilgi haritalarının örgütlerdeki en önemli işlevi, enformasyon haritalarının da ötesinde örgüt çalışanlarının veya örgütlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin haritasını çizmektir. Bundan dolayı haritalama süreci, örgüt içerisinde sonlanmayan bir döngüdür. Örgüt içinde veya örgütler arasındaki ilişkiler var oldukça, bilginin miktarı da doğal olarak arttığından, bilgi canlı bir varlık olarak gelişmekte ve geliştirilebilmektedir. Bilginin hızlı ilerleme ve çoğalma özelliğinden dolayı örgütler, onu denetim altına almak ve ürettikleri bilgilere yeniden erişebilmek için haritalama gereği duymaktadırlar. Bu yüzden bilgi haritaları, örgütsel bilginin yapılandırılmasında ve erişiminde bir giriş kapısı veya örgütsel bir rehber olarak adlandırılabilirler.

Bilgi haritaları genellikle örgüt içerisinde açık bilgi (explicit knowledge) üzerine odaklanmaktadır. Ancak daha önce de bahsedildiği gibi ilişkilere dayalı oluşturulacak bir haritada örtük bilginin oluşum süreci ve kaynağı yöneticiler tarafından dikkatlice takip edilirse (Sağsan, 2002), açığa çıkması zor olan bu bilgi türü açık bilgiye dönüşebilir. Bu sayede çalışanların ilişkilerine dayalı örtük bilginin açığa çıkması sağlanarak bir haritalama yapılabilir. Söz konusu ilişkiler belirlenirken, çalışanların becerileri, deneyimleri, tutumları, yetenekleri ve yaratıcılıkları ile örgütün izlek, kural ve politikaları arasında bir uyum sağlanması gereği vardır. Aksi takdirde, yapılan haritalar örgütten bağımsız olacağından örgüt için faydalı olamayabilir. Özetle, ilişkilere dayalı oluşturulacak bir bilgi haritası için örgütün hiyerarşisi, kural ve politikaları bize önemli ipuçları verdiği için söz konusu bilgi haritalaması yapmak çok daha kolay olabilmektedir. Ancak, eğer örgütün açık bir hiyerarşisi, kural ve politikası yoksa, -kısaca geleneksel olmayan bir yapıya sahipse- o zaman bilgi haritasının oluşturulabilmesi için yönlenecek örgütsel kaynaklar neler olabilir sorusu gündeme gelmektedir. Bu çalışma, bu araştırma sorusundan hareketle, geleneksel olmayan iki örgüt yapısında-ağ düzeneği örgütler ve sanal örgütler- bilgi haritalamasının nasıl

yapılabileceğine yönelik kuramsal olarak kimi önemli ipuçlarını okuyucularıyla paylaşmayı amaçlamaktadır.

### III. Geleneksel Olmayan Örgüt Yapıları

Geleneksel olmayan örgüt yapılarının ne olduğunu açıklamak için bir örgütün yapısını oluşturan bağlamsal ve yapısal öğelere odaklanmak gerekir. Bağlamsal koşullar içerisinde yaş, büyüklük veya çalışan sayısı, büyüme oranı veya rakiplere göre büyüklük, satışların büyüme oranı, çevre hareketliliği ve türdeşliği, sektörün konumu yer almaktadır. Bu koşullar her ne kadar burada verilenlerle sınırlı kalmasa da, genel bir izlenim elde edilebilmesi açısından en önemli bağlamsal koşullar ele alınmıştır. Yapısal koşullara gelince biçimselleşme, merkezileşme, uzmanlaşma, profesyonelleşme ve büyüklük yer almaktadır (Greiner, 1972; Adizes, 1989; Miller ve Friesen, 1984; Hanks ve başkaları, 1993).

Bu öğelerin içerisinde en önemli beş tanesi, aslında bize bir örgütün yapısıyla ilgili önemli bilgiler vermektedir. Bunlar kısaca (a) biçimselleşme (b) merkezileşme (c) uzmanlaşma (d) profesyonellik (e) büyüklük olarak sıralanabilir. Biçimselleşme kısaca çalışanların yönetiminde ve denetlenmesinde yazılı dokümanların kullanılması demektir. *Uzmanlaşma* örgütün farklı türden görevleri yerine getirebilmesi için iş bölümüne gitmesi anlamına gelir. *Merkezileşme*, örgütsel kararlara ilişkin yetkenin örgütün en üst düzeyinde toplanmasına ve *profesyonellik* ise, çalışanların resmi eğitimleri ve hizmet-içi eğitimlerinin derecesine işaret etmektedir. Son olarak büyüklük ise, çalışan sayısına ve üretim kapasitesini içermektedir (Pugh, Hickson, Hinings, 1968; Van de Ven, 1976; Robbins, 1983; Tannenbaum, 1968; Aiken ve Hage, 1968; Walton, 1981).

Çeşitli yazarlar yukarıdaki değişkenleri dikkate alarak örgütleri türlere ayırmışlardır. Örneğin Weber'in karizmatik, geleneksel ve bürokratik

biçimleri ile (Samuel ve Mannheim, 1970) Burns ve Stalker'ın (1971) mekanik ve organik örgüt sınıflaması, Miles ve Snow'un (1978) tipolojileri ((1) arayıcı (2) analizci (3) savunmacı ve (4) tepki veren örgütler), Parsons'ın (1960:45-46) genel örgüt tipleri (ekonomik amaçları olan örgütler, siyasi amaçları olan örgütler, ekonomik ve siyasi amaçları olan bütünlleştirici örgütler ve örüntülere dayalı örgütler) ve Mintzberg'in (1979) ideal tipleri (girişimci/basit örgüt, makine örgüt, profesyonel örgüt, bölümlenmiş örgüt, yenilikçi örgüt, misyoner örgüt ve siyasi örgütler) bu sınıflamalar içerisinde yer almaktadır. Bu sınıflamalar, örgütün yapısal ve bağlamsal değişkenleri dikkate alınarak yapılmıştır. Örneğin merkezileşme ve biçimselleşme dereceleri yüksek, profesyonelleşme ve uzmanlaşma dereceleri düşük olan örgütler genellikle bürokratik veya mekanik örgüt olma eğilimi gösterirler.

Örgütlerin bu tür geleneksel tipolojilerinin yanında bir de geleneksel olmayan türden sınıflamaları bulunmaktadır. Bu geleneksel olmayan örgüt yapıları eşdeyişle yeni örgütsel formlar, genellikle yeni teknolojilerin gelişmesi ve müşteriye anında tepki verilmesi gerekliliğinden meydana gelmiştir Jennifer, Singh ve Useem, 2000). Her ne kadar bu tür örgütler teknolojik ilerlemelerle yeni bir forma doğru evrilseler de, aslında yukarıda bahsedilen beş temel yapısal öğeyle yapıları kolaylıkla analiz edilebilir. Bu tür örgütler sanal (virtual), ağ düzeneği (network), yan ürün (spin out), çok yönlü (ambidextrous), müşteriye göre biçimlenen (front back) ve algılayan-tepki veren (sense and respond) örgütlerdir.

Bu çalışma kapsamı içerisinde geleneksel olmayan örgütler olarak yukarıdaki türlerden sadece ikisi -ağ düzeneği ve sanal- ele alınacak ve bu tür örgütlerde bilgi haritalamanın nasıl yapılacağı sorgulanacaktır.

Tam bu noktada çalışmanın sorunsalı şu şekilde ifadelendirilebilir: geleneksel olan örgüt yapıla-

rında, yapıyı belirleyen temel öğeler açıkça belirtildiğinden, bu tür örgütlerin açık bilgi üretimi ve yönetimi geleneksel yapılara göre daha fazladır. Bu yüzden geleneksel örgüt yapılarında bilgi haritalaması yapmak açık bilgi egemenliğinden dolayı kolaydır. Ancak geleneksel olmayan örgüt yapılarını belirleyen temel öğelerin net olmaması, bu tür örgütlerde örtük bilginin açık bilgiye göre daha fazla egemen olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle geleneksel olmayan yapılara sahip bir örgütte bilgi haritalaması yapılırken örtük bilgi temelli hangi hususların dikkate alınacağı açıkça belirlenmelidir.

#### 3.1. Ağ düzeneği örgütleri

Bu tür örgüt yapıları geleneksel olmayan bir örgüt yapısı arz etmektedir çünkü müşteri odaklıdır ve Symon'ın (2000) deyişiyle post bürokratik örgütlerdir. Teknolojinin yardımıyla yakın bağların kurulduğu ve hızla değişen bir çevrede varlıklarını sürdüren örgütlerdir. Küreselleşme ve bilgi ekonomisinin ürettiği tür yapılara sahiptirler.

Geleneksel örgüt yapılarının teknolojiyle birlikte değiştiği bu tür örgütlerde "öğrenme" kavramı oldukça önemlidir. Öğrenen örgütlere bir tür olarak örnek verilebilen ağ düzeneği örgütleri, bu öğrenme kapasiteleri sayesinde hızlı çevresel değişime karşı ani tepki verirler. Bundan dolayı da hızlı öğrenirler ve öğrendiklerini eyleme geçirebilmek için atalet durumundan sıyrılıp esnek bir yapısal özelliği kendilerine amaç edinirler.

Bu amaç doğrultusunda merkezileşme ve biçimselleşme dereceleri yok denecek kadar az, profesyonelleşme ve uzmanlaşma dereceleri oldukça yüksektir. Eşdeyişle orta düzey yönetim kademesi fazladır ve uzmanlıklar bu tür yapılarda önem kazanır. Bu nedenle hızlı kararlar alırlar (Symon, 2000). Bu özellikleri sayesinde geleneksel türlerden ayrılırlar. Müşteriye göre biçimlenebilen ve algılayarak tepki veren örgütler türü içerisinde değerlendirilebilirler.

Ağ düzeneği örgütleri hızlı öğrenen örgütler olduğundan yeniliği de çabuk benimseler. Örgüt-içi iletişim modelleri çapraz işlevsel işbirliklerine dayalı olduğundan birçok örgütsel görevler geçici proje takımlarıyla sağlanır. Örgüt içi iletişimde yatay ve gayri resmi ilişkiler ağırlıklı olduğundan resmi örgütsel rollere karşı sürekli bir tepki vardır.

Sonuç olarak ağ düzeneği örgütlerinin tüm bu yapısal özellikleri teknolojik açıdan düşünüldüğünde, paylaşımcı kültürün ağır bastığı, teknolojinin gayri resmi ilişkileri desteklediği ve enformasyon ve bilginin görseleliğe dayalı sunulduğu özelliklere sahip olduğu görülmektedir (Symon, 2000). Ağ düzeneği örgütlerinin bu özellikleri düşünüldüğünde geleneksel tür yapılaraya göre örgüt-içi iletişim daha ziyade çalışanların ilişkilerine dayandığından, örtük bilgi oluşumu ve üretimi açık bilgiye oranla daha fazladır. Ayrıca, bilgi yönetimi açısından kişiselleştirme stratejisinin uygulanması, örtük bilgi odaklı olduğundan daha uygundur. Yapılacak bir bilgi haritalamasında bu iki husus gözden kaçırılmamalıdır.

### 3.2.Sanal örgütler

Sanal gerçeklik kavramından doğan bu tür örgütler, sürekli değişken bir yapı arz ederler. Fiziksel sermayesinden ziyade entelektüel sermaye varlıkları daha fazladır ve mekan-zaman-insan kavramları çok ön planda değildir. Belli türden hedeflerin örgütsel çıkarlar doğrultusunda geliştiği bu yapılar, yeniliği kendi doğal süreci içerisinde belirleyen örgütlerdir. Bundan dolayı ağ düzenek örgütler gibi bir varlık olarak enformasyona gereksinim duymakta ve temel faaliyet alanları olarak enformasyonu işlemektedirler. Örneğin finansal yazılımları, stok yazılımları, güvenlik yazılımları enformasyon temelli faaliyet gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Sanal örgütler geleneksel tür yapılaraya göre sosyal bir standardizasyona sahip olmadıklarından ve sektör içerisinde sürekli değişkenlik göster-

diklerinden kısaca, hareketlilik ve değişkenlik özelliklerinden dolayı çevreleriyle standart bir veri değişimi sağlayamamaktadırlar. Bu özelliklerinde dolayı sektör içerisindeki sosyal itibarları kültürden kültüre değişiklik göstermektedir.

Ayrıca söz konusu özellikleri, onların aşağıdaki başlıklarda toplanabilecek güven sorunlarını da ortaya koymaktadır. (1) Ün veya bilinirlik (2) örgütsel performans veya hizmet kalitesi (3) Açıklık; bir kullanıcının diğerine kefil olması (4) öngörülebilir olma (5) müşteriyle ortak çıkarlarda uzlaşma ve amaçların uyumu (Fetnat ve Feshaareki, 2008). Eğer bu başlıklar sosyal olarak giderilebilirse, sanal örgütlerin sakıncaları ortan kalkacaktır.

### 3.3.Ağ düzeneği ve sanal örgütlerde bilgi haritalaması

Her iki örgüt türünün yapısal özellikleri dikkate alındığında (yazılı kurallarının kısmen olması veya hiç olmaması, standart ve istikrarlı bir iş süreçlerinin bulunmaması, daha esnek kararların alınması, profesyonel çalışana öncelikli gereksinim duyulması, işbölümünün fazla olması) aslında enformasyonun ötesinde bilgiyi öncelikli olarak kullandıkları görülmektedir. Ağ düzeneği ve sanal örgütlerde bilginin gerçek kaynağı çalışanlar ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerdir. Dolayısıyla her iki örgüt türünde nesnelde öznelde doğru, “bilgi hiyerarşisi”<sup>1</sup> açısından düşünüldüğünde de, enformasyondan bilgiye doğru bir evrilme söz konusudur. Bilginin bireye ait olduğu (öznel) düşünülürse, bu tür örgütler için oluşturulacak bilgi haritasında çalışanların tek başlarına işle ilgili bilgileriyle, birbirleriyle olan etkileşimlerinden ortaya çıkacak bilgileri dikkate alınmalıdır. Ancak tam bu noktada Davenport ve Prusak’ın (2001) dediği gibi “oluşturulacak bilgi haritalarının bu tür örgütlerde bir depo veya ambar niteliğinden çok bir rehber gibi işlevsel olması” önemlidir.

1 Bilgi hiyerarşisi, fiziksel süreç, veri, enformasyon bilgi ve akıl (bilgelik) aşamalarından oluşmaktadır. Bu hiyerarşinin açıklaması için M.Sağsan’ın (2003). “Bilgi Yönetiminin Kavramsal Çerçevesi...” adlı çalışmasına bakınız.

Enformasyondan bilgiye dönüşen temel varlıkların saptanması, bilgi haritalarının oluşturulmasında bir diğer önemli husustur. Bunun için harita oluştururken kendimize şu soruyu sormalıyız: bu tür örgütlerde değerli olan uzmanlığı ve profesyonelleşmeyi taklit eden veya gerçekleştiren birey, grup, takım veya bölüm hangileridir? Bu soruya verilecek yanıtlar, haritalama yaparken odaklanılacak bilginin ana kaynaklarını ortaya koyması bakımından önem arz etmektedir.

Etkin bir bilgi haritalaması için örgütlerde kullanılan sosyal ağ düzeneği içerisindeki zayıf ve güçlü bağlar (Granovetter,1973), hem resmi hem de gayri resmi ilişkilerin derinliklerini anlamak açısından mutlaka dikkate alınmalıdır. Bu yüzden haritalamada, sosyal ağ düzeneği içerisinde yer alan oyuncuların (çalışanların) kimler olabileceğine odaklanmak gerekir (Chan ve Leibowitz, 2006). Bu oyuncular (Cross ve Prusak, 2002) genel olarak dörde ayrılmaktadır.

**1- Merkezle bağlantı kuran kişiler (central connectors):** Bunlar örgütte resmi lider olarak yer almazlar. İş için gerekli olan uzmanlık bilgilerinin kimler tarafından örgüte getirilebileceğini iyi bilirler.

**2- Rakip örgütlerle bağlantı kuran kişiler (boundary spanners):** Rakip örgütlerle bağlantı kurarak hangi bölümlerin birbirleriyle ilişki kuracağına karar verirler.

**3- Enformasyon araçları (information brokers):** Karşı örgütün farklı alt gruplarıyla zayıf bağlar kurarak enformasyon elde etmeye çalışırlar.

**4- Dış çevreyle bağlantı kuran kişiler (peripheral specialist):** Bu kişiler gayri resmi ilişkiler sayesinde uzmanlık alanı oluştururlar.

Bu kişilerin örgütsel pozisyonlarına dayalı bilgi kaynakları saptandıktan sonra, ağ düzeneği

veya sanal örgütler için oluşturulacak bilgi haritasında yapısal olarak zorluk yaşanmayacaktır.

Bilgi boşluğu analizi (Zack, 1999), SWOT analizinin ötesinde gayri resmi ilişkilerin ortaya çıkarılmasında bir diğer uygulanması gereken yöntemdir. Burada özellikle şirketin mevcut bildikleriyle, bilmesi gerekenler arasında kalan bilgi açığı, örgütün bilgi boşluğu olarak değerlendirilmektedir. Bu bilgi açığının hangi kaynaklardan veya oyunculardan elde edileceği, haritalar sayesinde açıklığa kavuşacaktır.

Bilgi haritalaması için gayri resmi ilişkiler yoluyla ortaya çıkan ve bu yolla meydana gelmiş uygulama topluluklarının oluşum sürecinin de takip edilmesi gerekir. Bu topluluklar içerisindeki kişilerin örtük-açık ve özgün-genel bilgi etkileşimleri (Medeni, 2006: 583), örgüt içerisinde bilginin nasıl üretildiğine ve örgütün bağlamına (kültürüne ve değerlerine) nasıl yerleştiğine dair önemli ipuçları vermektedir. Bu ipuçları sayesinde özgün bilgi kaynaklarından bilginin nasıl üretildiği saptanabilir ve örgütün bağlamına nasıl yayıldığı açığa çıkarılabilir. Bu sürecin de özellikle ağ düzeneği ve sanal örgütlerde bilgi haritalaması için takip altında tutulmasında yarar vardır.

Bilgi haritalaması için bu çalışmada söylenecek son söz, gayri resmi ilişkiler içerisinde üretilen veya paylaşılan bilgilerin (ki bu bilgiler değerler, algılar, sezgiler veya inanışlara bağlıdır) katmanlarına odaklanılmasıdır. Bu tür gayri resmi ilişkilerin kaynağı işten mi, sosyal çevreden mi, yenilik yapma gayretlerinden mi, kişinin kendi uzmanlığından mı, elde ettiği kariyerinden mi yoksa hızlı bir şekilde öğrenebilme kapasitesinden mi kaynaklandığı saptanırsa, haritalar üzerindeki gayri resmi ilişkilerin boyutu ve çizelgesi de kolaylıkla ortaya çıkacaktır.

### 4. Sonuç

Yukarıdaki tespitler bize, ağ düzeneği veya sanal örgütlerin bilgi haritalamasını yaparken

önemli olan noktanın, bilginin örtük boyutunu açığa çıkarmak olduğunu göstermektedir. Örtük bilginin ana kaynağı da insan olduğuna göre, daha gayri resmi ortamlar, çalışanların örtük bilgilerinin daha fazla açığa çıkmasına yol açmaktadır. Bu sebeple, geleneksel olmayan örgüt yapılarında bilgi haritalamasının kilit noktası, örgüt içi ve örgütler arası ilişkilerin özellikle de gayri resmi ilişkilerin boyutlarını derinlemesine analiz etmektir. Örgüt içi ve arası sosyal ağ düzenekleri ve uygulama toplulukları bu analiz için ele alınacak unsurlar arasında başta gelmektedir. Bu yollarla yapılacak bir bilgi haritası, Nonaka'nın SECI modelinde de dediği gibi (1995) hem örtükten örtüğe hem de örtükten açığa bilgi transferini kolaylaştıracak ve üretilen bilgi genelden özgün bilgiye doğru ilerleyerek örgütün bağlamına, ürün veya hizmetleri içerisine yerleşecektir.

## 5. Kaynakça

- [1] Adizes, I. 1989. Corporate Lifecycles: How and Why Corporations Grow and Die and What to do About it. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [2] Aiken, M. Ve Hage, J. 1968. Organizational interdependence and intraorganizational structure. American Sociological Review, 33: 912-930.
- [3] Argyris, C. Ve Schön, D. (1996). Organizational learning II: theory, method and practice. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- [4] Burns, T. ve Stalker, G.M. 1971. The Management of Innovation. London: Tavistock publications.
- [5] Chan. K. ve Leibowitz, J. 2006. The synergy of social network analysis and knowledge mapping: a case study knowledge mapping: a case study, Int. J. Management and Decision Making, 7(1): 19-35.
- [6] Cross, R. and Prusak, L. 2002. 'The people who make organizations go – or stop', Harvard Business Review, June, Vol. 80, No. 6, pp.105–112.
- [7] Çapar, B. 2006. "Bir İletişim Süreci Olarak Bilgi Yönetimi: Teorik Bir Yaklaşım", I. Uluslararası Bilgi Hizmetleri Sempozyumu: İletişim içinde, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, İstanbul.
- [8] Davenport, T. H. ve Prusak, L. 2001. İş Dünyasında Bilgi Yönetimi: kuruluşlar ellerindeki bilgiyi nasıl yönetirler?, Rota, İstanbul.
- [9] Fetanat, A. ve Feshaareki, M.N. 2008. Trustworthy in Virtual Organization, Proceedings Of World Academy Of Science, Engineering And Technology Volume 31 July 2008.
- [10] Granovetter, M. 1973. The Strength of Weak Ties, American Journal of Sociology 78: 1360-1380.
- [11] Greiner, L. 1972. Evolution and revolution as organizations grow. Harvard Business Review, 50 (4): 37-46.
- [12] Hanks, S. H.; Chandler, Gaylen N.; Jansen, E.; Watson, Collin J. 1993. Tightening the life cycle construct: a taxonomic study of growth stage configurations in high technology organizations. Entrepreneurship: Theory and Practice, 18 (2): 5-30.
- [13] Jennifer H. , Singh, J.V. ve Useem, M. 2000. The Design of New Organizational Forms. Wharton On Managing Emerging Technologies içinde New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [14] Medeni, T.D. (2006). "Tacit-explicit and specific-general knowledge interactions in CoPs" derleyenler Elayne Coakes ve Steve Clarke Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Management, 514-522ss., Hershey, London: IDEA Group Reference.
- [15] Miles, R.E ve Snow, C.C. 1978. Organization Strategy, Structure and Process. New York: McGraw Hill.
- [16] Miller, D. ve Friesen, P.H. 1984. A longitudinal study of the corporate life cycle. Management Science, 30 (10): 1161-1183.
- [17] Mintzberg, H. 1979. The Structuring of Organizations. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- [18] Nonaka, I.ve Takeuchi, H. 1995. The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, Oxford University Press, New York.
- [19] Parsons, T. 1960. Structures and Process in Modern Society. New York: Free press.
- [20] Pugh, D.S., Hickson, D.J., Hinnigs, C.R. ve Turner, C. 1968. Dimension of organization structure. Administrative Science Quarterly, (13): 65-105.
- [21] Robbins, S. 1983. Organization Theory: The Structure and Design of Organizations. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- [22] Sağsan, M. 2003. "Bilgi Yönetiminin Kavramsal Çerçevesi ve Başkent Üniversitesi İletişim Fakültesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü", Derleyen Aytaç Yıldızeli ve H. Kübra Bahşıoğlu, ÜNAK'03 Bildiriler Kitabı, 247-270.ss., Ankara: ÜNAK, 2007.
- [23] Sağsan, M. 2003. "The Cognitive Dimension of Tacit Knowledge Based on HIP and SIP: Can it be Managed by CEO?", 3rd European Knowledge Management Summer School, Knowledge Management in Action, 7-14 Eylül 2003, bildirileri içinde, San Sebastian, İspanya. <http://www.knowledgeboard.com/cgi-site/whoswho.cgi?action=detail&id=79504&authorid=664321>
- [24] Samuel, Y.ve Mannheim, B.F. 1970. A multidimensional approach toward a typology of bureaucracy. Administrative Science Quarterly, 15 (2): 216-228.
- [25] Symon, G. 2000. Information and communication technologies and the network organization: a critical analysis, Journal of Occupational and Organizational Psychology 73, 389-414.
- [26] Tannenbaum, A. 1968. Control in Organizations. NY: Mc Graw Hill.
- [27] Van de Ven, A.H. ve Koenig, R. 1976. A process model for program planning and evaluation. Journal of Business and Economics, 28: 161-170.
- [28] Walton, E. 1981. The comparison of measures of organization structure. Academy of Management Review, (6)1: 155-160.
- [29] Wexler, M.N. 2001. The who, what and why knowledge mapping. Journal of Knowledge Management, 5 (3): 249-263.
- [30] Zack, M.H., 1999. Developing a knowledge strategy, California Management Review, 41, 3, Spring issue, 125-145.

## Tarımsal Bilişim – Radyo ve Televizyon

### Dr. Göknur Çavdar

TRT (Türkiye Radyo Televizyon Kurumu)

cavdargoknur@hotmail.com

**Özet:** Gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun, ülke ekonomilerinde tarımın önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Türkiye ekonomisinde de tarımın rolü küçümsemeyecek kadar fazladır. Tarım, ülke nüfusunun beslenmesi, çiftçinin gelir kaynağı olması, istihdam kapasitesi oluşturması, kırsal kesimden kentlere olan göçün azaltılması açılarından önem taşımaktadır. Ayrıca tarım, sektörler arası ilişkilerin sağlanması, ulusal gelir ile ihracata katkısı açısından da ana sektör durumundadır. Bu nedenle, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişme sürecinde tarımın göz ardı edilmesi düşünülemez.

Hızla gelişen ve devamlı değişen teknolojinin gereklerinin yerine getirilmesi, kırsal toplumun eğitim seviyesi ne olursa olsun devamlı bilgilendirilmesini ve eğitilmesini zorunlu kılmaktadır. Tarım kesimini bilgilendirmenin en önemli yolu tarımsal bilişim kapsamında değerlendirilen radyo ve televizyondur.

**Abstract:** Whatever a country's development level is, agriculture has an important role in country's economy. In Turkish economy agriculture has also an important role. Agriculture ensures that necessary food for people. It is also revenue resource for farmers. It ensures employment capacity and decrease the immigration from rural areas to city centers. In addition to, agriculture is main sector because it ensures a relation among sectors, contribute national revenue and exportation. For these reasons, agriculture can't be ignored on economic, social and cultural development process.

It is necessary that to educate people who live rural areas and whatever their education levels because technology is improving fast and changing continuously. The most important way is to catch up of agriculture sector and farmer radio and television which are related to agricultural informatics.

**Anahtar Kelimeler:** Tarım, Bilişim, Tarımsal Bilişim, Radyo, Televizyon, Tarım Programı.

### 1. Giriş

Türkiye'nin sahip olduğu büyük tarım potansiyelinin harekete geçirilebilmesi, üretimin artırılması ve tarımsal ürünlerde kalitenin iyileştirilmesi için izlenecek politika ve önlemlerin önemli bir boyutu; işletmede çalışan aile bireylerini daha bilgili, daha dinamik hale getirmek ve çiftçiyi modern tekniğin gerektirdiği işlemleri kendi arazisinde uygulayacak güce kavuşturmasıdır. Bu da çiftçilere konuyla ilgili gerekli bilginin verilmesi ile mümkündür. Bu nedenle çiftçiler bilginin değerini bilen ve aktif olarak bilgiyi arayan insanlar haline getirilebilmelidir.

Geniş çiftçi kitlelerine hızlı bir şekilde ve düşük maliyet ile ulaşabilmek için bilişim araçlarından faydalanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin kırsal kesimlerinde okur yazarlık düzeyinin düşük olması, çiftçilerin basılı yayınlara ulaşma olanağının sınırlı olması, tarımsal yayımda yazılı kaynaklardan faydalanma oranını azaltmaktadır. Bu da tarımsal yayımda radyo ve televizyon ile tarımsal öğretimin önemini artırmaktadır. Ayrıca, özellikle gelişmekte olan ülkelerde kırsal kesime yönelik tarımsal yayım ve eğitim çalışmalarının yetersizliği de, yayımda radyonun ve televizyonun kullanımının önemini ortaya çıkarmıştır. Radyo ve televizyon geniş kitlelere ulaşma gücüne sahip

ve birey başına maliyeti düşük olan teknolojik araçlardır.

## 2. Tarımdal Bilişimde Radyo ve Televizyonun Önemi

Radyo ve televizyon; tarımsal yayımı desteklemekte ve tamamlamaktadır, yayıma olan talebi arttırmakta, değişime karşı olumlu tutum ve ilgi oluşturmakta, bireyleri yeniliklerden haberdar etmektedir. Tarımsal yeniliklerin kırsal kesimde yayılması sürecinde radyo ve televizyon yeniliklerden haberdar olma aşamasında etkili olmakta, bundan sonraki karar verme ve uygulama aşamalarında etkisi giderek azalmakta ve yerini kişisel iletişim kanallarına bırakmaktadır (Rogers 1983).

Televizyonun ve radyonun her ikisi de kitlelere hızla erişebilme olanağına sahiptir. Televizyon ve radyo erişilen kişi başına en ucuz iletişimi sağlamaktadır. Her ikisi de mesajlarını ayırmızsız ve adil olarak hedef kitleye sunmaktadır. Kamu televizyonu ve radyosu uzman görüşüne dayalı, denetimli ve standart mesajlar sunmaktadır. Televizyonun olmadığı veya izlenemediği koşullarda radyo dinlenebilmektedir. Tarımsal yayım çalışmalarının kapsamının genişletilebilmesi için aynı anda geniş bir kitleye seslenebilen radyo ve televizyondan uzun yıllardır yararlanılmaktadır. Türkiye’de radyo ve televizyonun yayımlarının başlama tarihinden beri, kırsal kesime yönelik tarım programları süregelmektedir.

Günümüzde çiftçilerin bilgi gereksinmesi, hızla gelişen teknoloji ve değişen pazar koşulları karşısında büyük ölçüde artmış ve çeşitlenmiştir. Rekabet gücünün temel belirleyicisi bilgi olmuştur. Tarım teknolojisindeki gelişmelerin izlenmesi; işletme planlarının hazırlanması ve uygulanması; pazarlamada etkinliğin artırılması bir dizi bilgi ve beceriyi gerektirmektedir. Bu bağlamda tarımsal yayım hizmeti zamana göre artan bir önem taşımaktadır. Tarımsal yayım, kullanılan tarım teknolojisinin yenileştirilmesi,

üretim etkinliğinin ve gelirin yükseltilmesi ve yaşam koşullarının iyileştirilmesi için, kırsal halka bir eğitimsel süreç içinde yardımcı olan hizmet ya da sistemdir (Taluğ ve Tatlıdil 1993).

Tarımsal yayım, en son teknoloji ve bilimsel nitelikteki bilgileri birey bazına indirgemeyi ve sorunlarına en kısa yoldan çözüm getirebilmeyi hedefler. Güncel ve pratikte uygulanabilir bilgi ve beceri transferi yoluyla, üreticilerin kalkınmasına destek olur. Tarımsal yayımda önemli olan nokta, bir tarımsal işletmenin mevcut sorunlarının çözümüdür. Sorunların çözüme kavuşturulması tarımsal işletmenin kalkınmasının temelidir. Tarımsal yayımın bir işletmenin gelişmesine olan katkısının en üst düzeyde olabilmesi için kullandığı en etkin araç güncel, pratikte uygulanabilir ve yüksek düzeyli bilgi transferidir. Bu transferin kalitesi, yani bilginin veriliş biçimi ve çiftçiler tarafından alınış derecesi büyük önem taşır. Verilen bilgilerin güncel ve pratikte uygulanabilir olması yayımın etkinliğini artıran en önemli faktörlerdir. Çiftçiye uygun yollarla yapılan bu bilgi transferi, çiftçilerde birtakım davranış değişiklikleri meydana getirmelidir. Bu, çiftçi eğitiminin temelidir. Bilgi transferi etkin bir şekilde sağlandığında istenilen davranış değişiklikleri elde edilerek yayımın hedeflerine ulaşılabilmektedir (Anonim 2004).

Hızla gelişen ve devamlı değişen teknolojinin gereklerinin yerine getirilmesi, kırsal toplumun eğitim seviyesi ne olursa olsun devamlı bilgilendirilmesini ve eğitilmesini zorunlu kılmaktadır.

Türkiye’de kamu tarımsal yayımının hizmet götürmesi beklenen 4 milyonu aşkın tarım işletmesi vardır. İşletmelerin sayısal çokluğu yanında, ulaşımı kolay olmayan ve altyapısı yetersiz bir topografyaya dağılmış bulunmaları da tümüne yüzyüze yöntemlerle yayım mesajlarının iletimini zorlaştırmaktadır. Kamu harcamalarında kısıtlama eğilimi giderek artmaktadır. Bütçede daralma kamu tarımsal yayımcılarını giderek daha fazla ofislerine bağlamakta ve mesajların çiftçilere iletimini iyice sınırlamaktadır.

Oysa, televizyon erişilen kişi başına en ucuz iletişim sağlayarak bütçe daralması ortamında en ekonomik seçenek olmaktadır. Hedef kitlenin genişliği ve bütçe kısıtları nedeniyle kamu tarımsal yayımı tarımla uğraşanların tümüne erişemeyince hizmeti daha sınırlı sayıda çiftçiye yöneltmekte ve bazı kesimler ihmal edilmektedir. Tarımsal üretimin artması öncelikli amaç olarak kabul edildiği için erişilen çiftçiler, küçük üreticilerden daha çok görel olarak üretim potansiyeli yüksek olanlardır. Büyük bir tarım ülkesi olan Türkiye’de kamu tarımsal yayımında kaçınılmaz olarak çok sayıda yayım elemanına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle çiftçiye sunulacak mesaj kalitesi ve standardı geniş bir coğrafyada çok sayıda insanı kapsayan çok yoğun bir hizmet içi eğitim ve düzenli bilgi alışverişini zorunlu kılmaktadır. Son yıllarda artarak yaşanan bütçe sınırlılıkları, mesaj kalitesi ve standardı alanında var olan sorunları artırmaktadır. Türkiye’de kent yaşamı ile kırsal yaşam arasında uçurum henüz kapatılmamıştır. Kamu yayım elemanlarının önemli bir bölümü küçük yerleşim birimlerinde kendilerini geliştirecek olanaklardan yoksun bir anlamda izole bir yaşam sürdürmektedirler. Bu durum iş yaşamını olumsuz etkilemektedir (Taluğ 2000). Bu nedenlerle ülke genelinde tarımsal yayıma destek olunması amacıyla radyodan ve televizyondan yararlanılması gerekmektedir.

## 3. Radyodaki Tarım Programları

Radyo, elektrik ve elektromanyetik alanındaki bilimsel-teknik gelişmelerin ürünüdür. Aslında radyo, başka deyişle telsiz telefon, telli elektronik haberleşmenin daha ileri bir aşamasıdır (Kocabaşoğlu 1980). Marconi’nin, Hertz’in telsiz haberleşme konusundaki çalışmaları, Titanik transatlantığının batışıyla birlikte telsiz radyonun önem kazanması 1900 yıllarının başlangıcındadır (Oskay 1978).

Resmi kayıtlara göre Türkiye’de ilk radyo yayını 6 Mayıs 1927’de başlamıştır. Ancak, bundan birkaç yıl önce 1923 yılında Rüştü Uzel kendi

olanaklarıyla deneme yayınlarına başlamıştır. 1925 yılında Telsiz Tesisi Hakkında Kanun adıyla bir yasa çıkarılmıştır. Yasa, Ankara’da büyük bir telsiz istasyonu ile, bütün yurtta dahili telsiz şebekesi tesisini öngörmekteydi. 1 Mart 1926’da Ankara’daki telsiz telgraf anten direklerinin temelleri atıldı. İstanbul’daki vericilerin yapımı da aynı yıl Fransız Radyo Elektrik Şirketi tarafından üstlenildi. Haberleşme amacıyla kurulan bu tesislere gerekli eklemeler yapılarak radyo için de kullanılır hale getirildi. Türk Telsiz Telefon Anonim Şirketi adıyla bir şirket kuruldu ve tümüyle özel şirketlerden oluşan bu şirket, Dahiliye Vekaleti ile imzalanan sözleşme uyarınca 8 Eylül 1926’da istasyonların işletme hakkını elde etti (Anonim 1990).

Türk Telsiz Telefon Anonim Şirketi yayınlarında Ankara’da daha önce PTT tarafından kurulmuş bulunan ve dış ülkelerle haberleşmeyi sağlayan beş kilovatlık güçteki telsiz istasyonlarını kullanmıştır. Türkiye’de, dünya radyo yayıncılığından yedi yıl sonra başlayan radyo yayıncılığı Ankara ve İstanbul’daki güçsüz istasyonlarda yapılmış olduğu halde dünya ülkelerinde o günlerdeki radyo yayın gücü toplamı olan 116 KW’lık yayın gücü içinde iyi bir yer elde etmiştir (Kocabaşoğlu 1980).

1941 yılında radyoda tarıma yönelik ilk planlı program yer almış ve bu yılları takip eden yıllarda sürekli olarak tarıma yönelik programlara yer verilmiştir.

Planlı olmakla birlikte, radyolarımızda kırsal kesime yönelik olarak hazırlanan ilk program, Ziraat Takvimi Saati adıyla 1941 yılında yayınlanmıştır. On yılı aşkın bir süre devam eden bu programlarda mevsimin tarımsal özelliklerine ve önemine göre tarımsal üretim yapılan topraklar, Türk çiftçisinin durumu, tarla ziraatı, sebze ve meyvecilik, ekim dikim işleri gibi konularda teknik bilgilere yer verilmiştir. Bunların yanı sıra kırsal kesim folkloruna da önem verilmiş, yerel halk müziği sanatçılarının şarkılarına yer verilmiştir. 1950-1960 yılları arasında radyola-



rın yayın gücü çok az artış göstermiş, bu dönemde sürdürülen uygulamaya ek olarak 1952 yılında Cemallettin Şenocak tarafından hazırlanan ve İstanbul Radyosunda yayınlanan Tarım Sohbetlerine yer verilmiştir. Ancak bu sohbetler düzenli olarak yayınlanamamıştır.

Radyo ile Tarım Bakanlığı arasında 1954 yılında ilk kez bir işbirliği kurulmuş ve daha çok Hükümetin köylülerle ilgili çalışmalarının anlatıldığı Köyün Saati adlı dizi program yayına girmiştir. Akşam saatlerinde ve soru cevap biçiminde yayınlanan bu programların yanı sıra, yine Ankara Radyosunda zaman zaman sabahları, türkü isteklerinin arasında Cemallettin Şenocak'ın sohbetleri de yer almıştır. Bu biçimiyle 1959 yılına kadar düzensiz ve sistemsiz olarak sürdürülen köy programları, bu tarihten sonra daha düzenli hale getirilmiştir. Bugün de yayınlanmakta olan Günaydın programları ilk kez 1959 yılında günlük olarak hazırlanıp yayınlanmaya başlanmıştır. Bu programlarda köylülerin türkü isteklerine ve tarım konularına yer verilmiştir. 1961 yılından itibaren tarımsal konular dışında ilk kez köy ve köylü sorunlarına da yer vermeye başlanmış, bu sorunların çözümü üzerinde durulmuştur.

Köy yayınlarında 1963 yılından itibaren yeni gelişmeler görülmüştür. Köy kalkınmasına verilen önem ve devlet adamlarının bu konuya daha yakından eğilimi yayınlara da yansımıştır. Devrin Cumhurbaşkanı Cemal Gürsel, 1962 yılı sonunda Tarım Bakanlığına yaptığı bir ziyaret sırasında, köye yönelik programların arttırılmasını istemiş, bunun üzerine Günaydın programları bir saate çıkarılmıştır. Daha önce bir sohbe yer verilen programlarda, bundan sonra köy sorunlarına eğilen iki sohbe yer vermeye başlanmıştır. Böylece programlar, köy kadınlarına pratik bilgiler veren ve sorunlarına çözüm yolu gösteren Elif Teyze'nin Sohbeti, Doktorun Sohbeti, Diyanet İşleri Başkanlığınca hazırlanan köylüyü dini ve ahlaki yönden aydınlatan Din ve Ahlak Sohbeti, köy halkına çeşitli alanlarda yol gösteren Köy Öğretmenin Sohbeti ile Dinleyici İstekleri adlı bölümlerden oluşmuştur.

Bu gelişmelerin yanı sıra, 1963 yılında Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Radyo ile Eğitim Merkezi kurulmuştur. Bakanlığın yaygın eğitime daha fazla önem vermesi üzerine kurulan merkezle Ankara Radyosu arasındaki anlaşma sonucu hazırlanan Ocakbaşı adlı program dizisi ilk kez 10 Kasım 1963 tarihinde yayınlanmıştır. Önceleri haftada bir kez yayına giren programlar çok beğenilince üçe çıkarılmış, ayrıca diğer radyolarda da yayını sağlanmıştır.

Kırsal kesime yönelik yayınlar TRT'nin kurulduğu 1 Mayıs 1964 tarihinden itibaren daha ciddi olarak ele alınıp düzenlenmiştir. Önce Günaydın ve Ocakbaşı daha ilgi çekici hale getirilmiş, köy sorunlarına çeşitli yönlerden çözüm yolu bulmaya çalışan bölümlere daha sık yer verilmiştir. Bu programlara ek olarak 1966 yılında Köy Odası adıyla yeni bir program daha yayına girmiştir. Önceleri haftada iki kez yayınlanan bu program, daha sonra dörde çıkarılmıştır. Köy Odası'nın amacı, köy kalkınmasını hızlandırmak ve kalkınmayı gerçekleştirmek için birlikte çalışma ruhunu aşılacak, tarımın gelişmesine ve toprağın daha iyi değerlendirilmesine yardımcı olmaktır (Anonim 1999a).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) öncülüğünde Ankara'da Tarımsal Radyo Yayınları hakkında 13-30 Kasım 1967 tarihleri arasında yapılan seminerde tarımsal konularda hazırlanacak radyo yayınları ele alınmıştır. Seminere katılanlar çiftçiye ulaştırılması gerekli yenilikler, köy programlarının kolay anlaşılır bir dille hazırlanması, köye hizmet götüren kuruluşlarla TRT Kurumu arasında sürekli bir işbirliğinin sağlanması, pazarlama konusuna önem verilmesi ve radyolar bünyesinde bir tarım yayınları bölümünün de kurulması konusunda tavsiyelerde bulunmuşlardır (Anonim 1968). Sabah ve akşamları aynı saatte yayınlanan köy programları, bu tarihte daha da geliştirilmiş, seminerdeki önerilerin ışığında yeni konu ve sorunlara yer vermeye başlanmıştır.

Programlardaki gelişmeye paralel olarak radyoların sayı ve gücünde de bu dönemde önemli

gelişmeler görülmüştür. Ankara, İstanbul ve İzmir Radyolarından sonra Çukurova, Diyarbakır, Erzurum, Antalya ve Trabzon Radyoları güçlü birer vericiyle bölge radyosu olarak yayına geçmiştir. Bunun sonucunda bölgesel köy programları da hazırlanmaya ve yayınlanmaya başlanmıştır. Antalya Radyosu 1968 yılı başlarında Günaydın adıyla bölgesel köy programları hazırlayıp yayınlamaya başlamıştır. Yine bu tarihlerde deneme yayınlarına başlayan televizyonda da köy programları hazırlanmıştır. Bu tarihlere kadar yapılan yayınların, hazırlanan programların temel esasları, amaç ve ilkeleri tam olarak belirlenmiş, kesin kurallara bağlanmış değildir. Yalnızca Anayasa'dan ve mevzuattan doğan ilke ve amaçlar yürürlüktedir. TRT programlarının amaç ve ilkeleri, 1972 yılından itibaren temel esaslara bağlanmıştır. 1972 yılı TRT Program Plânlama, İlke ve Amaçları'nda köy yayınlarının amacı: "Toprak sevgisinin yayılması, köylünün yaşama şartlarının geliştirilmesi, emeğin en üst oranda verimli şekilde değerlendirilmesi için modern tarım usullerine göre çalışılması ve pazarlama konusunda teşkilatlanmasını teşvik ve toplum kalkınması fikrinin yaygınlaştırılması" olarak belirlenmiştir.

Gelişen mevcut teknik olanaklar da değerlendirilerek 9 Eylül 1974'den itibaren TRT 1, TRT 2, TRT 3 ve Bölgesel Yayın uygulamasına geçilmiştir. TRT 1 eğitim, TRT 2 kültür, TRT 3'de ağırlıklı müzik kanalı olarak planlanmıştır.

TRT 1'e önce 6, daha sonra 7 radyo bağlanmıştır. Bu sistemde günün belli saatlerinde radyolar ortak yayın yapmakta, belli saatlerde de ortak yayından ayrılıp kendi bölgelerine yönelik söz ve müzik programlarını yayınlamaktaydı. Bu yayın düzenlenmesi sırasında Günaydın programları da ortak ve bölgesel olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Ortak programların süresi bir saatten iki saate çıkarılmıştır. Programlarda köylünün sesine daha çok yer verilmesi ilkesi benimsenmiştir. Bu arada önce Köy Odası adıyla her akşam yayınlanan programlar Kırsal Yaşam ve Bu Yurdun Sesi adıyla aynı ilkeye göre hazırlanmaya başlanmıştır.

1975 yayın programında dinleyici ile ilişkilere de özel bir önem verilmiştir. Bunun sağlanmasında şu uygulamalar öngörülmüştür: Toplu dinlemeler uygulaması TRT 1'deki Günaydın ve Kadın Dünyası ile TRT 2'deki Gençlik kuşaklarında uygulanmıştır. Dinleyicilerin tepki ve görüşlerini belirten ses kayıtlarından programlar içinde yayınlanmıştır. Mektup değerlendirmesi uygulamasında dinleyicilerden gelen mektuplar değerlendirilerek, değerlendirme sonuçları program ve yayın planlamasına olduğu kadar günlük yayın uygulamalarına da yansımıştır.

Kırsal kesime yönelik yayınları düzenlemek üzere 1975 yılında bir ekip oluşturulmuş, programlar için yurdun pek çok bölgesine gidilip köylülerle röportajlar yapılmıştır. Yine aynı yıl içinde 4-5 kez toplu dinleme gerçekleştirilmiştir. O zamanın Genel Müdür Program Yardımcısı, diğer yöneticiler, ilgili programcılar, program sunucuları ve halk müziği sanatçılarıyla köylere gidilmiş, orada, yayınlanan program birlikte dinlenilmiş, sonra köylülerin programla ilgili görüşleri alınmış, program konularından hareketle köyün sorunlarına geçilmiş, çözüm yolları tartışılmıştır. Tartışmalar arasında da Türk Halk müziği sanatçılarının söylediği türkülere yer verilmiştir. Bu yöntemlerin programlara büyük bir canlılık getirdiği, programların dinlenirliğini ve köylülerin radyolara yazdıkları mektup sayısının arttığı gözlenmiş ve saptanmıştır.

Ayrıca büyük bir dinleyici kesimi için önem taşıyan bir konuda aydınlatıcı yayınlar yapılmasının dinleyicilerle ilişkiyi arttırdığı da belirlenmiştir. Örneğin Türkiye'de Toprak Reformu Yasası çıktıktan sonra ilk uygulama 1974 yılında Urfa'da başlatılmıştır. Urfa ve çevresinde köylülerle, Ankara'da da Toprak ve Tarım Reformu Müsteşarıyla sürekli röportajlar yapılarak bir dizi program hazırlanmıştır. Programlar, Günaydın kuşağında 1974 Aralığından 1975 Şubatına kadar gün aşırı yayınlanmıştır. Programlar yayınlandıkça dinleyicilerden gelen mektupların sayısı artmıştır. Mektupla sorulan çeşitli sorular yetkililerce cevaplanmıştır. Konuyla ilgili ay-

dımlatıcı ve yönlendirici bütün bilgiler verilme-ye çalışılmıştır. Programın yayını sona erdikten sonra bile dinleyicilerden çok sayıda mektup alınmıştır. 1975 ortalarında 1974 öncesi uygulamaya dönülmüştür. Günaydın programlarının süresi azaltılmıştır. Her akşam yayınlanmakta olan programlar, 1976 yılında haftada bire indirilmiştir. 1977 yılında her akşam Köy Dağarcığı (bu programın adı daha sonra Köyümüz Köylümüz olmuştur) yayınlanmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı Pazar akşamları yayınlanan Ocakbaşı Tarla Dönüşü programlarının yanı sıra Cumartesi akşamları da yaygın eğitim amaçlı bir program hazırlamıştır. Aslında 1964-1971 yılları arasında da zaman zaman Türkiye açısından büyük önem taşıyan konularda (toplum kalkınması, kooperatifçilik, kırsal kesimde örgütlenme, pazarlama, devlet halk ilişkileri, vb.) çok başarılı ve yararlı programlar hazırlanmış, ancak bu programların etkisi ölçülememiştir.

Bu programlarda işlenecek konular, Yıllık Yayın Planlarında belirtilen amaç ve ilkeler doğrultusunda Yapım Uygulama Talimatlarıyla belirlenmiştir. Bu belirlemede bölgelere göre hazırlanmış Tarım Takvimi ile çeşitli kamu kuruluşlarının önerilen konular esas alınmıştır.

1979'da radyoda Günaydın, Ocakbaşı Tarla Dönüşü ve Köy Dağarcığı programları yayınlanmıştır. 1980'de Köy Dağarcığı ve Günaydın programları devam ederken, 1981'den 1989'a kadar Köyümüz Köylümüz adlı tarım programı kesintisiz yayınlanmıştır. 1989'dan 1991'e kadar radyoda Günaydın ve Ocakbaşı/Tarla dönüşü programları yayınlanmıştır. 1990 yılında Günaydın programı Pazartesi, Çarşamba günleri saat 05:05'de 105 dakika, Cuma günleri 05:05'de 55 dakika, Cumartesi günleri 06:30'da 60 dakika olarak Radyo 1'den yayınlanmaktaydı. Programda tarım, hayvancılık, su ürünleri, çayır, mera, yem bitkileri, tarım alet ve makineleri, orman, tarım alanlarının tahribatının yol açtığı olumsuz sonuçlar, bu konularda uyarılar ve erozyon kontrolü çalışmaları

hakkında bilgiler verilmekteydi. Ocakbaşı/Tarla Dönüşü programı Nisan Eylül ayları arasında Tarla Dönüşü, diğer aylarda Ocakbaşı adıyla yayına girmiştir (Anonim 1989). 1993 yılına kadar Ocakbaşı/Tarla Dönüşü ve Günaydın programları yayınlanmaya devam etmiştir. 1995 yılında Günaydın programı yanında Suyla Gelen adlı program yayınlanmıştır. Programda GAP'la gerçekleştirilecek sulama projeleri, uygun sulama yöntemleri hakkında bilgiler verilmiştir (Anonim 1994). 1995 yılından itibaren radyoda yayınlanan Günaydın programı kesintisiz günümüze kadar yayınlanmıştır.

Günaydın programının hedef kitlesi çiftçi ve köylülerdir. Programda, tarım ve tarıma yönelik konulara, tarım alanındaki gelişen son teknolojiye, üretimlerini yaparken karşılaştıkları sorunlara yönelik çözüm önerilerine, kırsal alanda yaşayanların ekonomik hayata katılımı ve üretimlerini arttırıcı, kültürel gelişmelerini sağlayıcı bilgilere, kalkınmada öncelikli yörelere yapılan ve yapılması planlanan yatırımlara yer verilmiştir. Günaydın programı Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe, Cumartesi, Pazar günleri Radyo 1'de saat 06:30'da yayınlanmaktadır. Programın yayın süresi 60 dakikadır.

#### 4. Televizyondaki Tarım Programları

Televizyon da radyoda olduğu gibi, 19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın başlarında elektrik alanındaki buluşlardan geliştirilmiştir. 1884 yılında Alman Nipkow telsiz yoluyla resim yayınlayan bir diskin patentini almıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde ise aynı konudaki çalışmalara Jenkins adında bir fizikçi 1890 yılında başlamıştır. 1900'lerin ilk yıllarında Fransa'da Rignoux ve Fournier isimli fizikçiler ilk televizyon deneyini yapmışlardır. 1915'de Marconi ilk olarak görüntülü telefonda söz etmiştir. 1923'de Zworykin televizyon tüpünün patentini almıştır. İki yıl sonra, Jenkins ilk mekanik televizyon setini yapmıştır. 1926-1927 yılında Alexanderson, Farnsworth ve Baird tarafından yayın denemeleri yapılmıştır. 1927 yılında Bell

Telefon laboratuvarı, New York ile Washington arasında tel ile ilk televizyon yayının naklini gerçekleştirmiştir. Ertesi yıl bu laboratuvar ilk kapalı devre deneme yayınlarına başlamıştır. 1928'de Amerika'da birkaç deneme istasyonu kurulmuş; 1928'de naklen ilk tiyatro yayını yapılmış; aynı yıl RCA firması geniş ekranlı televizyon imal etmiş; 1937'de ise deneme yayını yapan istasyonların sayısı onyediyeye çıkmıştır. 1939 yılında Başkan Franklin D. Roosevelt'in, New York Dünya Fuarını açma töreni televizyondan yayınlanmıştır. Aynı yıl çeşitli boks ve futbol maçları televizyonda yayınlandıktan sonra 1940'da, seçim konuşmaları televizyondan verilmiş ve ilk olarak uzun mesafe kablo kullanımına başlanmıştır (Oskay 1978).

Bu süreye kadarki televizyon yayınlarında kullanılan alıcılar arasında teknik yönden bir standartlaşma gelişmemiştir. 1939'da Milwaukee Journal gazetesi Federal Komünikasyon Komitesine başvurarak ticari televizyon işletmeciliği için izin istemiştir. 30 Nisan 1941 yılına kadar, çeşitli teknik kuruluşlar arasında yapılan görüşme ve çalışmalarla bu imalat standardizasyonu engelleri de giderilmiş; televizyon yayınlarının birbirine benzer ve kendi aralarında standartlaştırılmış cihazlarla izlenebilmesi sağlandıktan sonra, 1 Temmuz 1941 tarihinde ticari televizyon yayınlarının başlatılmasına izin verilmiştir. 1942 yılında Amerika'da ticari televizyon yayını yapan istasyon sayısı ilk anda ona yükseltilmiştir (Oskay 1978).

Türkiye'de ilk televizyon yayınları İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Elektrik Fakültesi Elektronik Bölümü'nün laboratuvarı niteliğinde 1952 yılında başladığı 1 kw. güçlü İstanbul Teknik Üniversitesi Televizyon Yayınları'dır. Bu yayınlarda haber, müzik ve çeşitli kültürel programlara yer verilmiştir. Bu yayınlar İstanbul'da oturan ve televizyon alıcısı olan çok sınırlı sayıda halk tarafından izlenebilmiştir. İstanbul Teknik Üniversitesinin yaptığı televizyon deneme yayınları, TRT'nin Ankara'da başladığı televizyon yayınlarının başlamasından iki

yıl sonrasına kadar sürmüştür. TRT Televizyon yayınları, eğitim televizyonu olarak başlayan kapalı devre yayınlarının Alman yardımı çerçevesinde verilen 5 kw. gücünde bir vericinin 1967 yılında televizyon eğitim stüdyosuna gelmesi ile başlamıştır. Gerçekte plana alınmayan, eğitim amaçlı olarak kullanılan bir stüdyonun, küçük bir vericinin gelmesi ile televizyon yayınlarına başlaması başlangıçta düşünülmeyen bir olgu idi. Yapılan hazırlıkların amacı televizyon yayınlarını başlatmak içindi, ancak alt yapı olanakları yeterli değildi, televizyon için kadro, bütçe yoktu. TRT Genel Müdürlüğü'nün radyodan ya da Genel Müdürlük bütçesinden ayırdığı sınırlı bütçe ile deneme yayınları yürütülmekte idi. Maliye Bakanlığı kadro vermiyordu. Çünkü, bütçede ve planda öngörülmemiştir. TRT Yönetim Kurulu'na yapılan tavsiye ve önerilerin de etkisi ile olumsuzluklara karşın, TRT'nin ilk televizyon yayınları 31 Ocak 1968 tarihinde başlatıldı (Aziz 1999).

Televizyon Dairesi Başkanı Mahmut Tali Öngören'in, deneme yayınlarına başlamadan önce TRT Genel Müdürlüğü'ne yayınlarla ilgili olarak hazırlanmış olduğu raporun en önemli kısmı şöyledir: Doğrudan köylüye ve her çeşit eğitim seviyesindeki halka hitap eden eğitim programları ile doğrudan doğruya okullara yapılacak öğretim programları ve diğer kültür programları ile televizyonun ileride günlük hayatımızda oynayacağı rolü yansıtan yayınların düzenlenmesi 1968 TRT program çalışmalarının hedefidir (Aziz 1999).

Ankara Televizyonu'nda sınırlı yayın süresi içerisinde programların ağırlık noktası, yukarıda da belirtildiği üzere, haber ve eğitim programlarıdır. Buna en güzel örnek, Projeli Köy Programları kapsamında yapılan Köye ve Köyden Kente adlı programdır. Bu amaçla, 1969 yılı şubat ayında Ankara'nın televizyon yayını ulaşan köyleri içerisinden seçilen 4 köyüne televizyon alıcısı dağıtılmıştır. Ankara Televizyonu'nun o günkü teknik donanım, eleman ve bütçe yetersizliği ile deneyim eksikliği

gibi pek çok olumsuzluğa rağmen uyguladığı bu yayın dizisinde, yayıncılık literatüründe adı Projeli Eğitim Yayını olarak geçen bir uygulamaya başlanılmıştır. Bununla, kırsal kesim insanına televizyon yolu ile eğitim götürme ya da eğitimlerine yardımcı olma amaçlanmıştır. Türkiye’de uygulaması o güne değin herhangi bir iletişim kanalı ile yapılmayan bu yayının özelliği, Televizyon Forumu formatı ile hedef izleyici kitlesine doğrudan eğitim verilmesidir. Proje ile ilgili olarak, televizyonun yayına başlamasından hemen sonra hazırlık çalışmalarına başlanmıştır. Köy İşleri ve Tarım Bakanlığı ile sıkı bir işbirliğine girilerek Ege, Marmara, Karadeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerindeki köylere araştırma yapmak ve film çekmek üzere ekipler gönderilmiştir. Alanda toplanan bilgiler, örnek olaylar 16 mm’lik film çekimleri derlenerek Ankara’ya Televizyon’a getirilmiştir. Bu verilere dayanılarak hazırlanan programlar ise 5 Mayıs 1968 tarihinde ‘Köye ve Köyden Kente’ adlı program dizisi ile yayımlanmaya başlanmıştır. Bunun için henüz sınırlı sayıda Ankara köylerine seslenebilen Ankara Televizyonu kapsama alanındaki köylerden önce 3 köy seçilmiştir, daha sonra bu sayı 5’e çıkarılmıştır. Köylerin 4’üne televizyon alıcısı dağıtılmıştır, Ankara Gölbaşı’na bağlı Karaoğlan köyü ise, televizyon alıcısını kendi almıştır. Böylece henüz televizyon ile tanışmayan bu köylere, sorunlarını kapsayan televizyon programları 4,5 ay süresince hazırlanarak yayımlanmıştır.

TRT’de ilk yayımlanan programlardan olan Köy Meydanı, Köy Kahvesi adlı tarım programları ses getirmiştir. Programlar kırsal kesime yönelik tarımla ilgili programlardır. Bu dönemde kırsal kesime yönelik dramalardan Kadın Ana iz bırakan tarıma yönelik bir programdır.

Kırsal kesime yönelik programlar 1980’li yıllardan sonra da artarak devam etmiştir. Köyden Köye programında örnek köyler tanıtılmıştır. Bizim Eller ve Tarım Takvimi programı ile de tarım tekniklerinin ağırlıkla ele alındığı programlar izleyiciyle buluşmuştur. Bu program-

larda çiftçiye çeşitli tarım teknikleri tanıtılmıştır. 1985 yılında Köyden Kentten adlı yeni bir program yayına başlamıştır ve haftada bir gün 45 dakika olarak ekrana gelmiştir. Köyden Kentten adlı programda köy hayatı, çeşitli tarım teknikleri, örnek çiftçiler tanıtılmıştır. 1986 yılında Sabahın Getirdikleri adlı programla, kırsal kesime yönelik programlarda kuşak ve ekip anlayışı doğmuştur. Haftada bir kez Çarşamba günleri, 60 dakika olarak saat 06:00’da yayına giren Sabahın Getirdikleri, bir yıl sonra 1987’de yerini devamı niteliğinde olan ama akşam yayımlanan Akşamın Getirdikleri programına bırakmıştır. Akşamın Getirdikleri Çarşamba günleri saat 17:00’de ekrana gelmiştir. Bu program da, haftada bir kez 90 dakika izleyicisi ile buluşmuştur. Yayın serüveni bir yıl süren Akşamın Getirdikleri 1988 yılının Temmuz ayında yaz dönemi yayınlarının başlamasıyla sona ermiştir. 1988 yılının yeni yayın döneminin başlangıç tarihi olan Ekim ayına gelindiğinde kırsal kesime yönelik programların yayın saatleri ve süreleri yeniden düzenlenmiştir ve programların haftalık yayın adeti Çarşamba ve Cuma günleri olmak üzere ikiye çıkarılmıştır.

Köyümüz Kasabamız ve Köyümüzden Mektup Var adlı programlar yayına başlamıştır. Daha sonraki programlar içinde yer alan Kamber Ağa ve Alim Dayı adlı köy dramaları uzun yıllar yayına devam etmiştir. 30 dakikadan oluşan bu programlar, haftada iki kez Çarşamba ve Cuma günleri, saat 18:20’de ekranlara gelmiştir. Bu iki programla, kırsal kesime yönelik yayınlar artık geleneksel bir çizgiye oturmuştur. Köyümüz Kasabamız içinde Yeni Bir Hayat adlı köy draması yayına girmiştir. Köyümüz Kasabamız 06 Ekim 1989’da yayına başlamıştır ve 28 Aralık 1990’da yayını bitmiştir. 30 dakika süreli program içinde tarımsal üretim ve köyle ilgili bilgiler verilirken ayrıca köy draması da yer almıştır. Köyümüzden Mektup Var adlı program 03 Ekim 1989’da yayına başlamıştır, 26 Aralık 1990 tarihinde sona ermiştir. 30 dakika süreli programın içeriği de Köyümüzden Mektup Var ile hemen hemen aynı olmuştur.

Köyümüz Kasabamız ve Köyümüzden Mektup Var programları 01 Ocak 1991 yılında TRT yönetiminin kırsal kesime yönelik programların yayın saatini değiştirerek sabaha alması ve hafta içi her gün sabah yayımlanması nedeniyle adı Gündoğarken olmuştur. Gündoğarken programı 01 Ocak 1991 yılında yayına başlamıştır, 03 Nisan 1991 tarihinde yayını sona ermiştir. 30 dakika süreli bu programın en önemli özelliği hedef kitlesi kırsal kesime yönelik yayınların adedinin hafta içi her güne çıkarılmış olmasıdır. Üç aylık bir yayın periyodundan sonra, yeni yayın dönemi olan 04 Nisan 1991’e gelindiğinde programın yayın saatleri tekrar değişmiştir. Öğleden sonra, saat 16:30’a alınan programın bu nedenle, adı da değişmiştir. Bu Toprağın Sesi olmuştur (Anonim 2001). Bu Toprağın Sesi programında, hedef kitlesinin sağlık, eğitim, kültür, alt yapı, ekonomik ve sosyal sorunları ele alınmıştır. Bu Toprağın Sesi programının hedef kitlesi tarım sektöründe, kırsal bölgede çalışanlar, kentleşme sürecindeki kasaba ve ilçede yaşayanlar, büyük kentlerde yaşayan köy kökenlilerdir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile Maliye Bakanlığı, Türkiye Radyo Televizyon Kurumu ve Anadolu Üniversitesi arasında yapılan protokol ile YAY-ÇEP (Televizyon Yoluyla Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi) 1991 yılında yürürlüğe konmuştur. YAY-ÇEP, çiftçilerin tarımın çeşitli alanlarında bilgi ve beceri kazanmalarını sağlamak için televizyonda yayımlanmak üzere, özel eğitim programları düzenlemeyi hedef alan çiftçi eğitim programları dizisidir.

YAY-ÇEP ile yeni bilgilerin çiftçilere ulaştırılması, bu bilgilerin kalıcı olması ve benimsenmesi için, tarımda öncelikli konuların tespiti, konu metinlerinin uzmanlarca hazırlanması, bu metinlerden çekim senaryolarının yapılması, televizyon filmleri çekilmesi, bu filmlerin televizyondan gösterilmesi, eğitim konularının kitaplarının hazırlanması ve kayıtlı çiftçilere dağıtılması, çiftçilerin imtihana tabi tutulması, başarılı olan çiftçilere sertifika verilmesi, üstün başarı

gösteren çiftçilerin ödüllendirilmesi, TRT’den yayımlanan eğitim programlarının set haline getirilerek eğitimlerde kullanılmak üzere Tarım İl Müdürlüklerine gönderilmesi esas alınmıştır.

1992 yılında projenin birinci dilimi olan sığırcılık, koyun ve keçicilik, kümes hayvanları yetiştiriciliği dallarında 45 konu belirlenmiş, uzmanlarca metinler hazırlanmıştır. Eğitim programlarının çekimleri yapılarak, 1991 yılı Ekim ayından itibaren televizyonda yayına başlanmıştır. 1998 yılına kadar yayına devam etmiştir.

2. YAYÇEP Projesi 2000 yılında yeniden başlatılmış 2007 yıl sonu itibarıyla II. YAYÇEP kapsamında yapılan filmlerden 120 adet film yeniden yapılmış, 173 adet film ise güncelleştirilmiştir. TRT kanallarında yayımlanan bu filmlerin, yapılan bir protokol çerçevesinde mahalli ve ulusal kanallarda da yayımlanması imkanı sağlanmıştır. 2004 yılından itibaren Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca yapılan Eko tarım adlı bir kuşak programı yayımlanmaya başlamıştır. Eko tarım her Pazartesi günü saat 17.00 de TRT GAP TV’de yayımlanmıştır. 2007 yılı sonu itibarıyla 122 adet bölüm hazırlanarak yayına verilmiştir. Program içeriği olarak da AB ve Türk Tarım politikasına uygun bölümler eklenmiştir. AB yolunda Türk Tarımının müzakere süreci takip edilmiş, bu müzakerelere katılan kişilerle röportaj yapılarak konu işlenmiştir. Programın tarımsal uygulamalar bölümünde ise Tarım ve Köyişleri Bakanlığının son dönem prestij projeleri anlatılmış ve kamuoyu bilgilendirilmiştir. Günümüzde daha fazla önem kazanan Organik tarımla ilgili yapılan filmler de programının içinde yer almıştır. Programda izleyici profilini tespit etmek, izleyiciyi bilgilendirirken aynı zamanda programa katılımı da sağlayarak izlenebilirliği sağlamak amacıyla bir de ödüllü soru bölümü hazırlanmıştır. Ayrıca dönüşümlü olarak tarımda iş güvenliği, elsanatları, çeşit zengini anadolu, gıda güvencesi, Anadolu’dan Tatlar ve her ayın başında Tarım Takvimi bölümüne yer verilmektedir (Anonim, 2009). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından

Kadınlar Yarışıyor adlı çiftçilerin tarımsal bilgilerini artırmak amaçlı yarışma programı da düzenlenmiştir.

TRT'de 1999-2000 yayın döneminde haftada bir gün 25 dakika yayınlanan Tarım ve Geleceğimiz isimli programda uluslar arası anlaşmaların Türk tarım politikasına etkileri ortaya konmuştur. Programda Türkiye'de tarımın durumu ortaya konmuştur. Dünyadaki gelişmelerin ışığında çözüm önerileri tartışılmıştır. Tarım sektörünün Türkiye'deki tarihsel gelişimi ve Cumhuriyet döneminin çalışmaları ortaya konulmuştur (Anonim 1999b).

2006 yılında 14 bölüm olarak yayınlanan Türk Tarımı ve AB isimli programda, Türk tarım sektöründe yaşanan sorunların çözüm yolları, Avrupa Birliği'ne uyumda sektörün öncelikleri, Türk tarımının öncelikle aşması gereken engeller, bu konuda hayata geçirilen başarılı örnek olaylar konu edilmiştir.

Bu Toprağın Sesi programında modern tarım teknikleri çiftçilere tanıtılmış, kırsal kesimde kentleşme sürecindeki il, ilçe ve kasabalarda yaşayan insanların ekonomik, sosyal, kültürel, eğitim, sağlık ve alt yapı gibi sorunları gündeme getirilmiş, eğitmenin yanı sıra eğlendirmeye de yer vererek hedef kitesinin beğenisine uygun müzik eğlence, yarışma ve magazin türü programlar yapılmış, bitkisel üretim, toprak ıslahı ve korunması, bahçecilik, hayvancılık, hastalık ve zararlılarla mücadele, ürünlerin pazarlanması, el sanatları gibi tarımsal konularda köylü ve çiftçilerin yeni bilgiler ve beceriler kazanmalarına yardımcı olan konular yayınlanmıştır.

Bu Toprağın Sesi programında halen tarım gündeminin nabzını tutan, çiftçi eğitimi konusunda yeni teknolojileri de içeren, gıda güvenliği ve tüketici sağlığı konusunda yayınlar yapılmaktadır. Ülkemizin bitkisel ve hayvansal üretimdeki güncel sorunları uzmanlar ile yerinden, naklen yayınlar ile ulaştırılmaktadır.

Bu Toprağın Sesi programı, Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe, Cuma günleri TRT GAP'da 08:00'da yayınlanmaktadır. Programın yayın süresi 70 dakikadır. Pazartesi, Salı, Çarşamba ve Perşembe günleri canlı yayınlanan program Cuma günleri banttan yayınlanıyor. Bant yayınlarında önceden hazırlanan köşelere ve magazin filmlere yer veriliyor. Bu Toprağın Sesi, stüdyodan gerçekleştirdiği yayınların yanısıra zaman zaman naklen yayınlar aracılığı ile yöreleri gezerek, tarımın sesini yerinden de duyuruyor.

### 5. Sonuçlar

Köylü ve çiftçi kitlesinin okuma yazma alışkanlıklarının, basılı yayınların az ve çiftçilere ulaşma imkanının az oluşu göz önüne alınırsa bilişim araçları arasında radyo ve televizyonun değeri daha iyi anlaşılmaktadır. Televizyon yoluyla tarımsal yayımın etkili olabilmesi için, basılı materyaller ile desteklenmesi gereklidir. Çünkü televizyon yayınlarının tekrarlanma olanağı olmadığı zamanlarda bireyler üzerinde kalıcılığı azdır ve izlendikten bir süre sonra unutulmaktadır. Bunun yanında televizyonda yansımının gecikmeli olarak ortaya çıkması bireylerin kafasına takılabilecek soruları anında cevaplandırılmasını mümkün kılmamaktadır. Televizyonun eğitim alanındaki bu sınırlılığını gidermek için basılı materyallerin televizyon programlarıyla birlikte kullanılması gerekmektedir.

Türkiye tarım ülkesi olduğu için tarım içerikli yayınlara ağırlık verilmesi, özellikle kırsal kesimin eğitilmesi açısından oldukça önemli bir konudur. Radyonun tarımsal açıdan etkinliği özellikle televizyonun yaygın olmadığı geri kalmış ülkelerde fazladır. Televizyonun yayım alanının genişlemesinin radyonun dinlenilirliğini azalttığı bir gerçektir. Türkiye için bu durum söz konusudur. Ancak bugün televizyon yayınları daha çok eğlence, film ve dizi ağırlıklıdır. Geniş kitlelere ulaşan televizyon ve radyoda, tarım ağırlıklı yayınlar artırılırsa çiftçilerin bunlardan yararlanma olanağı ve tarım-

sal verimlilik artacak dolaylı olarak da ülkemiz daha hızlı kalkınacaktır.

Tarım programlarına mektup ya da telefonla katılımın sağlanması için program yapımcıları tarafından program içeriklerinde yeni düzenlemeler yapılması gereklidir. Örneğin canlı yayınlarda yarışmalar yapıp çiftçilere tarımsal konularda bilgi kazandıracak sorular sorularak onların bilgilerinin artırılması ve aktif olarak programa katılmaları sağlanabilir.

Özellikle okuma yazma oranının düşük olduğu ve okuma alışkanlığının olmadığı bölgelerde televizyon ve radyo gibi araçların etkinliği, yazılı araçlara oranla daha yüksektir. Televizyon hem göze hem de kulağa hitap ettiğinden bilginin kalıcı özelliği vardır. Ancak televizyonda tek yönlü bilgi akışı olduğundan tekrar soru sorma olanağı yoktur. Bu nedenle televizyon programlarının etkili olabilmesi için programların açık ve net ifadelerle yüklü olması gereklidir.

### Kaynaklar

- [1] Anonim, 'Tarımsal radyo yayınları semineri notları', TRT-FAO, Ankara, 1968.
- [2] Anonim, 'TRT Radyoları 1990 yılı Söz ve Müzik Programları Yapım ve Uygulama Talimatı', Ankara, 1989.
- [3] Anonim, 'Dünden bugüne radyo televizyon 1927-1990', TRT Yayınları, Ankara, 1990, 112 s.
- [4] Anonim, 'TRT Radyoları 1995 yılı Söz ve Müzik Programları Yapım ve Uygulama Talimatı', Ankara, 1994.
- [5] Aziz, A., 'Türkiye'de televizyon yayınlarının 30 yılı, Türkiye Radyo Televizyon Kurumu yayınları', Ankara, 1999, 160 s.
- [6] Anonim, 'TRT Radyo Müdürlüğü notları', Ankara, 1999a.

[7] Anonim, 'TRT Televizyon Program Yapım ve Uygulama Talimatı', Ankara, 1999b.

[8] Anonim, 'TRT Televizyonda yayınlanan tarım programlarının tarihçesi'. Televizyon Dairesi Başkanlığı notları, 2001, Ankara

[9] Anonim, II. 'Tarım Şurası, IX. komisyon. Tarımsal Öğretim Eğitim Yayım ve Ar-ge', Ankara, 2004.

[10] Anonim, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı web sitesi, <http://www.tarim.gov.tr>, erişim tarihi 14.01.2009.

[11] Kocabaşoğlu, U., 'Şirket telsizinden devlet radyosuna (TRT öncesi dönemde radyonun tarihsel gelişimi ve Türk siyasal hayatı içindeki yeri)', Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları No 442, Ankara, 1980.

[12] Oskay, Ü., 'Toplumsal gelişmede radyo ve televizyon, geri kalmışlık açısından olanaklar ve sınırlar', Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları No 410, Basın ve Yayın Yüksek Okulu Yayınları No 5, Ankara, 1978, 107 s.

[13] Oskay, Ü., 'Toplumsal gelişmede radyo ve televizyon, geri kalmışlık açısından olanaklar ve sınırlar', Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları No 410, Basın ve Yayın Yüksek Okulu Yayınları No 5, Ankara, 1980, 107 s.

[14] Rogers, E., 'Diffusion of innovation', 3. edition, the free press, New York, 1995.

[15] Taluğ, C. ve Tatlıdil, H., 'Tarımsal yayım ve haberleşme', Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir no 141, Ankara, 1993.

[16] Taluğ, C., 'Tarımsal Yayımında Televizyonun Rolü ve Önemi, TRT Bu Toprağın Sesi programı 10. yıl kutlamalarında sunuş', Ankara, 2000.

## Haber Portallarında Yenilikçi Yaklaşımlar

Fazlı Can<sup>1</sup>, Seyit Koçberber<sup>2</sup>, Özgür Bağloğlu<sup>1</sup>, Gönenç Ercan<sup>1,3</sup>,  
Süleyman Kardaş<sup>1</sup>, H. Çağdaş Öcalan<sup>1</sup>, Erkan Uyar<sup>1</sup>, Levent Koç<sup>1</sup>

Bilkent Üniversitesi, Bilgi Erişim Grubu

<sup>1</sup> Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup> Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmeliği Bölümü

<sup>3</sup> Bilkent Doğal Dil İşleme Grubu

{canf, ozgurb, ercangu, skardas, hocalan, euyar}@cs.bilkent.edu.tr, seyit@bilkent.edu.tr, lkoc@ug.bilkent.edu.tr

**Özet:** Çok kaynaktan beslenen bağımsız haber portallarının sağladığı faydalar arasında haber zenginliği, olayları farklı açılardan görme olanağı ve haber sunumundaki tarafsızlık sayılabilir. Web ortamındaki haber kaynaklarının sayısında ve bu kaynaklar tarafından yayımlanan haberlerde aşırı artış gözlenmektedir. Bu durumu kullanıcılara hissettirmeden, gelişmekte olan olaylarla ilgili veya kullanıcı için önemli haberlerin kolayca izlenmesine olanak sağlayacak haber portallarının yapımında yenilikçi yaklaşımların kullanılması gerekmektedir. Bu yaklaşımlar kullanıcılar için geniş bir hizmet yelpazesi sağlayabilecektir. Bu makalede, haber portalı geliştirilmesinde kullanılabilecek olan yenilikçi yaklaşımlar tanımlanıp, bu yaklaşımların araştırma grubumuz tarafından yapımı sürmekte olan büyük ölçekli Bilkent Haber Portalındaki kullanımı anlatılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Erişimi, Bilgi Süzme, Eşlenik Bulma, İçerik Çıkartma, Web, Yeni Olay Bulma ve İzleme.

**Abstract:** Innovative Approaches in News Portals: Users of a news portal that feeds from information served by different news sources are able to view events from different perspectives, and as a result, in a more objective fashion. The number of news publishers and news articles on the Web has been increasing rapidly. This provides a rich environment for users, if handled with care while employing new approaches. News portals can fulfill user information needs by equipping them with tools to track important events and browse events conveniently. Only with such tools, the underlying rich information environment can be transformed into a vast set of concrete information services. In this paper, we introduce some novel approaches that may be used in news portals, which make the readability and traceability of news simpler. These approaches are used in the Bilkent News Portal, whose large-scale implementation is in progress.

**Keywords:** Information Retrieval, Information Filtering, Near-duplicate Detection, Content Extraction, Web, New Event Detection and Tracking.

### 1. Giriş

İnternet'in bilgi ve belge paylaşımını elektronik ortamda sağlamasıyla belge sayısında bir patlama yaşanmıştır. Kullanıcıların büyük belge yığınları arasından ihtiyaç duyduğu bilgiye erişimini sağlamak için bilgi erişimi, BE, (information retrieval) konusunda çok sayıda araştırma yapılmıştır. Yeni yayınlanan belgele-

rin ilgi alanlarına göre kullanıcılara dağıtılması için bilgi süzme, BS, (information filtering) konusu da benzer biçimde araştırmaların yoğun olduğu bir alandır [8].

İnternet'in haberlerin yayımında kullanılmasıyla, bilgi ve belge konusunda yaşanan patlamaya benzer bir haber patlaması yaşanmaya başlanmıştır; örneğin NewsIsFree Web servisi

43 farklı dilde 12.000'den fazla Web haber kaynağı listelenmektedir [10]. Yapımında yenilikçi öğeler içeren Google Haberler yaklaşık 25.000 haber kaynağından beslenmektedir [7]. Günümüzde haber üreten ve yayımlayan muhabir, haber ajansı, basın yayın organı kanallarına yakın gelecekte yeni haber üretim kanalları eklenecektir. Haber kaynağı sayısındaki patlamayla birlikte tüm haberlerin izlenmesi yerine, yeni haberlerin kullanıcılara bildirilmesi ve birbirinin devamı olan haber zincirlerinin takip edilmesini sağlayacak servislerin geliştirilmesi zorunlu olmaktadır.

## 2. Bilkent Haber Portalının Özellikleri

Bilkent Haber Portalı geliştirilmekte olan araştırma konularının uygulamaya çevrilerek genel amaçlı kullanıma sunulan kapsamlı bir haber alma kaynağıdır [1]. Bünyesinde bilgi erişim, yeni olay belirleme ve izleme, bilgi kümeleme ve bilgi süzme gibi birçok sistemi barındırmaktadır. Bu niteliklerinden ötürü varolan sistemlerden ayrılıp, haberleri işleme ve sunma konusuna yeni bir boyut kazandırmaktadır. Kullanıcılar açısından ise kişiselleştirilebilir olması kullanıcıların haber akışı içinde boğulmadan kendi ilgi alanlarındaki haberlere kolaylıkla ulaşabilmelerini sağlamaktadır. Sistemin kişiselleştirilebilir olma özelliği zaman içinde sistemi kullanıcı tercihleri yönünde değiştirmemizi sağlayacak çeşitli istatistiksel bilgilerin toplanmasında kolaylık sağlamaktadır [3].

Bilkent Haber Portalı bağlamında yapımı bitirilmiş veya sürmekte olan önemli uygulama birimleri şu başlıklar altında toplanabilir: 1) Haber kaynağından bağımsız olarak haber sayfalarından içerik (haber resmi ve haber metni) çıkartımı, 2) metin içeriği yaklaşık birbirinin aynı olan haberlerin saptanması, 3) haber portalının ana sayfasında sunulacak haberlerin seçimi, 4) yeni olayların bulunması ve izlenmesi, 5) izlenen olaylardaki yeni gelişmelerin saptanması, 6) mevcut haberlerde arama servisi, 7) bir olayla ilgili veya arama sırasında

ulaşmış haber grupları için özet çıkartımı, 8) kullanıcının ilgilendiği konulardaki yeni haberlerin saptanması ve 9) kullanıcı ihtiyaçlarına göre haber saklama ve kullanıcılar arası haber paylaşımı. Yukarıda kısaca tanımlanmış olan uygulamalardan çoğu haber portalı geliştirilmesinde yenilikçi yaklaşımlardır. Bu uygulamaların etkin ve randımanlı çalışmalarını sağlamak amacıyla gerekli durumlarda Türkçe için deney derlemleri oluşturulmuş ve uygulamalar deney gözlemlerine göre geliştirilmiştir [2]. Başka bir deyişle, üzerinde çalışılan yaklaşımlar ilk olarak deneysel olarak çalışılmış, elde edilen en iyi sonuçlar ise pratik olarak portala yansıtılmıştır.

Bir sonraki bölümde geliştirmekte olduğumuz Bilkent Haber Portalında kullanılan yenilikçi yaklaşımlar detaylı olarak anlatılacaktır. Son bölümde ise yapılan çalışmaların sonuçları ve ilerisi için yapılabilecek öneriler anlatılmıştır.

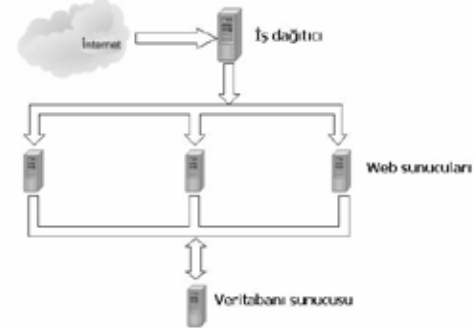
## 3. Yenilikçi Yaklaşımlar

Bilkent haber portalı tasarlanırken sistemin farklı kullanıcı kitlelerine hitap edeceği düşünülmüştür. Bu bağlamda minimalist bir yapı izlenmiş ve günümüzde de kullanıcı ile etkileşimde olan birçok Web sitesinin en temel tasarım kriterleri olan kullanılabilirlik ve kolay anlaşılabilirlik ön plana çıkarılmıştır. Sistemde şu anda bütün arayüzler hem İngilizce hem de Türkçe olarak sunulmaktadır. Bu arayüz bir şablon yapısında hazırlanmış olup, dili kolaylıkla değiştirmek mümkündür. Haber portalının arayüzü Şekil 1'de gösterilmiştir. Bilkent haber portalı diğer bir çok haber portalının sağladığı haberlere kolay erişim, olay odaklı haber gruplama vb. gibi genel imkanları bünyesinde barındırdığı gibi, yenilikçi servisler de sunmaktadır. Bu servislerin genel amacı kullanıcının haberleri daha rahat takip etmesini sağlamak, ve incelenen konuların birçok kaynaktan gelen haberlerle geniş bir perspektiften değerlendirilmesine olanak sunmaktır. Kullanıcı bir olayın ilk ortaya çıkışından itibaren ne şekilde geliştiğini kronolojik

bir şekilde gözlemleyebilmekte, belirlediği ilgi alanlarında yazılan haberleri güncel bir şekilde takip edebilmektedir. Kullanıcıya sunulan bütün bu gerçek zamanlı ve deneysel olarak kullanılan yenilikçi servisler bu bölümde anlatılacaktır.

### 3.1 Portalın Mimari Yapısı

Şekil 2'de mimari yapısı anlatılan sistemde sistem yükünün azaltılması için çoklu Web sunucuları kullanımı hedeflenmiştir. Bu yaklaşımın en önemli avantajı gerekli performansı daha ucuza sağlamanın yanı sıra yazılım güncellemesi veya olası bir donanım arızasında verilen hizmetin kesilmeden sürdürülebilmesidir. Bir diğer avantajı ise Web kullanıcılarından gelecek talebin artması üzerine ilave Web sunucularının devreye alınması hem daha kolay hem de daha ucuz olacaktır. Portalda bulunan sunucu kümesinde veri depolama ve veritabanı hizmetleri için bağımsız bir sunucu önerilmiştir. Veritabanı sunucusu haberlerin taranması, depolanan haberlere erişim ve yeni haberlerin veritabanına yazılması işlemlerinden başka bir işle meşgul olmayacak, yalnız veritabanı hizmeti verecektir. Bu nedenle başlangıçta 3 adet olan, ancak sayıları ihtiyaca göre artabilecek olan Web sunucuları talep edilen işlemleri paralel olarak yapabilecek şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 2. Portalın Mimarisini.

### 3.2 Gerçek Zamanda Haber İndirimi ve İçerik Çıkartma

Sisteme haber sağlamak amacıyla geliştirilen haber toplama ve ayıklama alt sistemi çeşitli

haber kaynaklarındaki haberleri sistemin kullanabileceği TREC (<http://trec.nist.gov/>) formatına çevirmekle yükümlüdür. Yapılan işlem şu şekilde özetlenebilir. Belli periyotlarla RSS'leri okunan haber kaynaklarından elde edilen dokümanlar, HTML formatında kaydedilir. Daha sonra kaynaklara özgü yazılan HTML etiketlerini ayıklama yazılımlarıyla sistemin kullanımına hazır TREC formatında dokümanlar elde edilir. Bu işlem gün içinde belli periyotlarla otomatik olarak yapılarak, sistemin güncel kalması sağlanır.

Kullanmakta olduğumuz yaklaşım kısaca üç aşamada çalışmaktadır. İlk önce resim (img) etiketlerini (tag) incelenerek, haberle ilgili olabilecek resmin adresi bulunmaktadır, daha sonra, kaynak kodundaki ilgisiz yerler ve etiketler ayrıştırılmakta ve son olarak, kalan kısımdaki metin yoğunluğuna bakılarak, bir takım sınır değerlere göre haber olma ihtimali yüksek olan bölümler saptanmaktadır. Bu yaklaşımla bir haberin içeriği çıkartılmaktadır. Şekil 3'te yapılan işlemin pratik sonuçları gösterilmektedir. Bu şekilde soldaki resim içerik çıkartma (content extraction) işleminin girdisini, sağdaki resim ise çıktısını göstermektedir.



Şekil 3. Bilkent Haber Portalında içerik çıkartma işlemi örneği (sol: girdi, sağ: çıktı).

### 3.3 Eşlenik Haberlerin Bulunması ve Ayıklanması

Günümüzde internet ortamındaki haber kaynakları, haberleri ajanslardan almakta ve genellikle bu haberlerin çok az bir kısmını değiştirerek veya hiç değiştirmeden kullanıcılarına

sunmaktadır. Bu durum internet ortamında birbirine benzeyen çok sayıda haberin bulunmasına neden olmaktadır. Ayrıca kullanıcının bir sorgu sonucunda çok sayıda eşlenik haberle karşılaşmasına yol açmakta ve benzer şekilde arama motorlarının performansını da düşürmektedir [6]. Bu durum dikkate alınarak, Bilkent Haber Portalı'nda eşlenik haberleri bulup (near-duplicate detection) ayıklayan bir yöntem geliştirilmiştir. Kısaca eşlenik ayıklama süreci şu şekilde çalışmaktadır. Sistemde bulunan her haberin içerdiği tanımlayıcı kelime grupları (adlandırılmış nesnelere, vb.) dikkate alınarak bir imzası (signature) çıkarılır ve bu haber-imza ilişkisi dikkate alınarak sorgu sonuçlarında eşlenik haberler ayıklanarak kullanıcıya sunulur.

### 3.4 Portalın Ana Sayfasındaki Haberlerin Seçimi

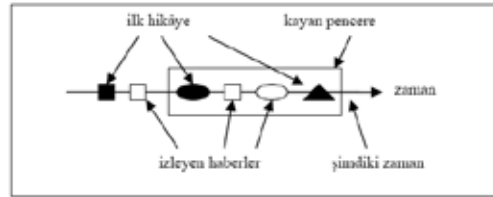
Genel olarak haber sitelerinin ana sayfalarında gösterilen haberler ve içerikleri editörler tarafından elle saptanmaktadır. Ana sayfadaki haberler bazen sansasyonel bazen de toplumu yönlendirme amaçlı olabilmektedir. Haberlerin bu şekilde belli kişiler tarafından seçilip getirilmesi, tarafsızlığı azaltabilmektedir.

Bilkent Haber Portalında ise ana sayfada getirilen haberler otomatik olarak belirlenmektedir. Genel olarak gündemden uzak olan haberleri eleyip, gündeme en yakın olan ve içerik olarak da en zengin haberlerin seçilebilmesini sağlayacak bir yol izlenmektedir. Bu belirlemede kullanılan yöntem kapsama katsayısı kavramından esinlenerek geliştirilmiştir [5].

### 3.5 Yeni Olay Belirleme ve İzleme: YOBI

BE ve BS sistemlerine göre daha yeni bir uygulama olan yeni olay belirleme ve izleme, YOBI, (topic detection and tracking) sistemleri hem BE hem de BS sistemlerine benzemekle birlikte her ikisinden de amaçları ve geliştirme yöntemleri açısından farklıdır. Bir YOBI ortamında sisteme sürekli yeni haber belgesi gelmekte, bu belgelerin içinde yeni olaylara

karşılık gelen belgeler saptanmakta ve bu yeni olayların devamı olan haberler bulunarak kullanıcılara iletilmektedir. YOBI ortamında yeni olayların saptanması ve bu olayların devamının birbirine bağlanarak bir zincir oluşturulması da otomatik olarak yapılmaktadır.



Şekil 4. Yeni haber belirleme ve izleme (YOBI) (pencere akan zamanla birlikte yeni haberlere doğru sağa kaymaktadır, en yeni haber en sağdadır).

Haberin değeri ve önemi zamanla değişmektedir. Basın yayın kurumları bir haberi en önce duyurabilmek için kıyasıya bir yarış içindedir. Haberde bulunan bu zaman boyutu ve buna bağlı olarak ortaya çıkan aciliyet özelliği, yeni olayların saptanması uygulamasında da göz önüne alınmalıdır. Haber geçmiş haberlerle benzerlik gösterse bile yeniliğini ve tazeliğini ön plana çıkarmak için haberlere bir zaman penceresinden bakmak gerekmektedir (Şekil 4).

Konu izleme, bir kaç ilk haberle tanımlanmış konularla ilgili olan yeni haberleri saptamayı amaçlayan bir işlemdir. Belirtildiği gibi konu tanımları bir veya daha fazla sayıda haberden oluşur.

Arayüzün bu kısmı, Şekil 5'te verilmiştir, yeni olay belirleme sisteminin saptadığı olayları yeni olaylar ve bütün olaylar başlıkları altında bir "tab" menüde vermektedir. "Yeni Olaylar" ("Recent Events") başlığı altında verilen olaylar en son elde edilen haberler içerisinden belirlenip sunulurken, sistemin aktif olarak çalıştığı süre içerisinde belirlenmiş olayların hepsi "Bütün Olaylar" ("Recent and Past Events") başlığı altında verilmektedir. Kullanıcı bu olayları izleyen haberlere de bu kısımdan ulaşabilmektedir.



Şekil 5. Bilkent Haber Portalı'nda haber izleme sonuçlarının verildiği arayüz.

### 3.6 İzlenen Haberlerde Yeni Gelişmelerin Saptanması

Bir haber portalında BS veya YOBI işlemleri sonucunda bulunan haberlerin hepsinin kullanıcı tarafından enteresan bulunması beklenemez. Kullanıcılar belli bir konuyla ilgili olan bütün haberleri değil, söz konusu konudaki gelişimi yansıtan yeni bilgileri içeren haberleri görmeyi tercih edebilirler. Portalda geliştirilmekte olan yeni yöntemlerle bir konuyla ilgili olan haberler içerdikleri yenilik açısından değerlendirilerek yenilik içeren haberler saptanacaktır. Geliştirilecek yöntemler deneysel olarak ölçüldükten sonra, başarılı olanlar portal arayüzüne eklenecek ve kullanıcıların yalnızca yeni bilgi içeren haberleri görmeleri sağlanacaktır.

Bu kapsamda portalda, bir konuyu takip eden haberler içinde yenilik içeren haberlerin saptanması ve bu haberlerin bir zaman çizgisi üzerinde kullanıcıya sunumu sağlanacaktır. Bu amaçla algoritmalar geliştirilerek etkinlik ve randımanları Türkçe haber ortamında hazırlanan deney derlemi kullanılarak ölçülecektir. Buradaki amaç bir konu için izlenerek bulunmuş haberlerin arasında yeni gelişmelerin saptanmasıdır. Daha önceden proje çalışanlarının katkısıyla geliştirilen kapsama katsayısı (cover coefficient) kavramı bu amaçla kullanılacaktır [5]. Bu aşamada kap-

sama katsayısı kavramını kullanan iki yaklaşım ve cümle düzeyinde analizini de esas alan üçüncü bir yaklaşım YB işlemlerinde kullanılacaktır.

Yeni gelişmelerin saptanması konusunda bu kısmında anlatılanlar, hala üzerinde çalışılmakta olup deneylerde belirlenen en iyi sistemin Bilkent Haber Portalına taşınması düşünülmektedir.

### 3.7 Arama Servisi

Bilkent Haber Portalı'nda haber arşivi üzerinde arama yapabilmeyi sağlayan bilgi erişimi sistemi açık kodlu Lemur [9] paketi kullanılarak geliştirilmiştir. Bu amaçla kullanılmakta olan arayüz Şekil 6'da verilmiştir. Gün içinde belli periyotlarla edinilen yeni haberler arttırmalı olarak indekslenerek bilgi erişim sisteminin güncelliği sağlanmaktadır. Arama sonuçları tarihe göre ya da dokümanların sorguya olan ilişkisine göre sıralanabilmekte ve ayrıca getirilen sonuçlar isteğe bağlı olarak çok yakın benzerlik gösteren eş dokümanlardan ayıklanabilmektedir. Kullanılan indeksleme algoritması bahsi geçen özelliklerin yüksek hızda gerçekleşmesini sağlamaktadır. Ağır yük altında ve geniş belge koleksiyonlarında tutarlı bir performans sergilemesinin de temel nedenidir.

Çalışmakta olan bilgi erişim sistemi konuyla ilgili yapmış olduğumuz deneylerin sonuçlarından hareketle "kök" bulma algoritması olarak kelimenin ilk 5 karakterini kullanılmaktadır [4].



Şekil 6. Bilkent Haber Portalı bilgi erişim sonuçlarının verildiği arayüz.

### 3.8 Haber Grupları için Özet Çıkarımı

İnternetin gelişmesiyle artık bilgiye erişim çok kolay hale gelmiştir. Ve aynı konu hakkında birbirine benzeyen bir çok bilgiye ulaşmak kolaylaşmıştır. Bu bağlamda Bilkent Haber Portalında kullanıcılara belli bir konuya ait haber grupları için özet çıkarılabilme olanağı da sağlanacaktır. Bu şekilde kullanıcılar, bir konu ile ilgili olarak kısa zamanda genel bilgi sahibi olabileceklerdir. Özet çıkartımı henüz deneysel aşamdadır. Portala deneylerdeki başarıyı gözlendikten sonra eklenmesi düşünülmektedir.

### 3.9 İlgiliye Yönelik Haber İzleme

Bilgi süzme (information filtering) işlemi kullanıcının kendi belirlediği konulardaki haberleri takip edebilmesi için geliştirilmiştir. Bu işlem, literatürde çok çeşitli yöntemlerle yapılmış ve uygulanmıştır. Bu yöntemlerdeki ortak özellikler kullanıcı ilgisinin belirlenmesi, güncel dokümanların kullanıcının ilgisine sunulması ve bunu takiben kullanıcı profillerinin güncellemesidir.

Kullanıcı kendi ilgi alanlarını belirledikten sonra, okuduğu haberleri, belirlediği ilgi alanlarına ekleyerek, ilgi alanlarını güncelleyebilir. Ayrıca, bu yönteme alternatif olarak kullanıcının ilgi alanına ait kelimeleri de girebilmesine olanak sağlanmıştır. Bu şekilde takip edilmek istenilen konular sisteme kaydedilip ilgili haberler kolaylıkla izlenebilir. Böylece bilgi süzme veya YOBİ ile ilgilenilen haberlere erişilir. Sistem ilgi alanlarına eklenen dokümanlardan kilit kelimeler seçerek veya kullanıcının girdiği kelimelerle yeni gelen dokümanların ilgi alanlarıyla ilişkili olup olmadığına karar verir.

### 3.10 Kullanıcıya Yönelik Diğer Özellikler

Daha önce anlatılan özelliklerin yanında Bilkent Haber portalı kişisel olarak da bazı avantajlar sunmaktadır. Bu bağlamda kullanıcılar portala girdiklerinde ilgilerine göre haberleri takip edebildikleri gibi, başka kullanıcılara haber önerilemekte, önerdiği haberlere yorum ekleyebilmektedir. Ayrıca beğendiği haberleri saklaya-

bilmektedir. Buradaki amaç portalın kullanıcıya yönelik olarak kişiselleştirilmesidir.

### 4. Sonuç

Gerçekleştirilen haber portalı taşıdığı özelliklerle araştırma ve ticari uygulamalarda örnek olabilecek niteliktedir. Geliştirilen prototip haber portalı çeşitli özgün yaklaşımları bir arada sunmaktadır. Bu haber portalı ayrıca bizim için bir laboratuvar ortamı sağlamıştır. Portal sayesinde çeşitli yenilikçi yaklaşımlar denenebilmektedir. Bu şekilde pratikte olumlu sonuçlarını gördüğümüz yaklaşımları araştırma ile deneyerek, mühendislikten bilime geri dönen bir geri aktarım halkasını tamamlayacağımızı düşünmekteyiz. Haber portalı aynı zamanda bu türden uygulamalarda çıkabilecek problemleri pratik ortamda tanımlamamıza ve böylece yeni araştırma konuları saptamamıza yardımcı olmaktadır.

Ayrıca bu kapsamda yapılması düşünülen nihai çalışmanın amacı kişiye özgü Web-gazetesi hazırlayabilmektir. Bu sayede kullanıcılar haber okurken ilgi alanlarına ağırlık verebilecek, haberlerin bütünü belli bir düzen içerisinde görerek olayları geniş bir bakış açısından değerlendirebilecek, benzer olayları görerek karşılaştırabilecektir. Bu şekilde sağlanacak yapının ise insanların en etkin şekilde, tarafsız ve etraflıca haber almasını sağlayarak gündemi takip etmesini kolaylaştıracağı öngörülmektedir.

### Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 106E14 numaralı proje ile desteklenmiştir ve TÜBİTAK tarafından 108E074 numaralı proje ile desteklenmektedir.

### Kaynaklar

[1] Bilkent News Portal. <http://news-portal.bilkent.edu.tr/PortalTest> son ulaşıldığı tarih: 17 Mart, 2009. [2] Can, F., Koçberber S., Bağlıoğlu, O., Kardaş, S., Öcalan, H. C., Uyar,

E. Türkçe haberlerde yeni olay bulma ve izleme: Bir deney derleminin oluşturulması. Değişen Dünyada Bilgi Yönetimi Sempozyumu, s. 5059, 2007.

[3] Can F., Koçberber S., Bağlıoğlu O., Kardaş S., Öcalan H. C., Uyar E. Bilkent news portal: a personalizable system with new event detection and tracking capabilities. ACM SIGIR Konferansı, s. 885, 2008.

[4] Can F., Koçberber S., Balçık E., Kaynak C., Öcalan H. C., Vursavaş O. M., Information retrieval on Turkish texts. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 59(3): 407-421, 2008.

[5] Can F., Özkarahan E. A. Concepts and effectiveness of the cover coefficient-based clustering methodology for text databases. ACM Trans. on Database Systems, 15(4): 483-517, 1990.

[6] Chowdury A., Frieder O., Grossman D., McCabe M. C. Collection statistics for fast duplicate document detection. ACM Trans. on Information Systems, 20(2):171-191, 2002.

[7] Google Haberler. <http://news.google.com.tr/> son ulaşıldığı tarih: 11 Mart, 2009.

[8] Kobayashi M., Takeda K. Information retrieval on the Web. ACM Computing Surveys, 33(2): 263-311, 2000.

[9] Lemur. <http://www.lemurproject.org> son ulaşıldığı tarih: 17 Temmuz, 2008.

[10]NewsIsFree. <http://newsisfree.com> son ulaşıldığı tarih: 11 Mart, 2009.



## Web 2.0 Teknolojisi & İnteraktif Pazarlama ve Reklam Modelleri

### Aytaç Mestçi

Kültür Üniversitesi İletişim Fakültesi, Bakırköy / İstanbul  
aytac@mestci.com

**Özet:** Gelişen yeni teknolojilerin internete yansmasıyla oluşan yeni pazarlardan biri olan Web 2.0 pazarı kavramı ve reklamlama modellerinin anlatılması.

**Anahtar Kelimeler:** Web 2.0, İnternet Pazarlama, İnternet Reklamcılığı.

### Web 2.0 Nedir?

Web 2.0 toplulukları bir araya getiren, standart tasarım anlayışına yepyeni bir boyut kazandıran, daha dinamik özelliklere sahip, %100 kullanıcı odaklı olabilen ve internet anlayışını bütünüyle değiştirecek bir konsepttir.

Web 2.0 bir yazılım veya programlama dili değildir. Yeniliklerle düzenlenmiş bir konsepttir. Web'e yeni bir bakış amacı ile üretilmiş, bir sürü tekniğin kullanılmasını amaçlar. Şüphesiz bu yeni web programlama tekniklerinin ve geçmişten bu yana gelen tasarım bilgimizin bir ürünüdür.

### Web 2.0 Teknolojisinin Pazarlama Dünyasının Önüne Açtığı Yeni Yol ve Farklılıkları

Daha önceden statik içerikli, dinamik içerikli olmayan standart web sitelerinin anlayışı hakimdi. Şimdi ise internet'te gezdiğimiz bir çok site gerçekte web 2.0 konsepti ile tasarlanmış.

Örneğin; Flickr.com, Youtube.com, Technorati.com, Wikipedia.org, Digg.com, Tusul.com, Oyyla.com, Myspace.com, Facebook.com, Netvibes.com, del.icio.us, meebo.com vb. gibi.

Web 2.0 konsepti ile tasarlanmış sitelerin farkı diğer sitelere göre sosyal birer ağ özelliğine sahip olabilmeleri, tasarımda kullanıcıya daha odaklı ve şık görünümde hitap edebilmeleri, hizmet ve servis konularında son derece kaliteli olabilmeleri ve proje üretiminde sınır tanımamalarıdır.

- Web 2.0 konseptinin yapısında neler vardır?
- Web 2.0 konsepti hiç bir şekilde bayağılık ve klişelik içermez.
- Web 2.0 konsepti son derece sabit çalışır ve daha fazla geliştirilebilir altyapıya sahiptir.
- Web 2.0 konsepti ile tasarlanan projeler, daha hızlı markalaşabilir ve akılda kalıcı kriterlere sahip olabilir.
- Web 2.0 konsepti milyonlarca kullanıcıyı bir araya getiren sosyal ağlar oluşturabilir.
- Web 2.0 konsepti reklam anlayışına yeni boyutlar getirir ve her şey genel ziyaretçi psikolojine bağlı olarak tasarlanır.
- Web 2.0 konseptinde tek bir kullanıcının bile neler yapabileceği ve o kullanıcının altın değerinde olabilmesi için her şey düşünülmüştür.

### Pratik İş Çözümleri - Dünyadan Uygulama Örnekleri

Web 2.0 bir çok yeni fikir ortaya attı ve bununla beraber bir çok internet uygulaması oluştu. Bu uygulamaların bazıları aşağıda incelenmiştir. Uygulamalar seçilirken dünyanın en çok beğenilen web 2.0 servisleri dikkate alınmıştır.



WIKIPEDIA  
The Free Encyclopedia - Wikipedia

Ocak 2001 de hizmete giren site internet tabanlı bir ansiklopediyi amaçlamaktadır. Madde başlıkları hakkında kullanıcılardan alınan bilgiler uzmanlar tarafından onaylanarak nihai bilgi hazırlanmış olur, böylelikle doğru ve güvenilir bilgiye ulaşılır. GFDL (gnu free document license) ile korunan bilgileri son kullanıcıların tartışarak değiştirmesi ve bilgiye katkı koyması web 2.0 mantığı ile mükemmel derecede örtüşmektedir.

Bir açık kaynak ansiklopedi servisi olarak adlandırılabilir Wikipedia, 200 ün üzerinde dilde hizmet vermektedir. Bünyesinde toplam 28.000.000 makale bulunmaktadır. Toplam kullanıcı sayısı 8.000.000 un üzerinde olmasına rağmen aktif kullanıcı sayısı 50.000 olan sistem ayda 6 milyarın üzerinde ziyaret edilmektedir. Böylesine büyük bir sistemin altyapısı viki sayfalarına dayanmaktadır. Herkese açık olan ve herkese giriş yapabilme olanağı sağlayan bir uygulamadır.

Türkiye’de de bu hizmetin kullanımı genişlemektedir. Benzeri uygulamalar üretilmiş ve aktif olarak kullanılmaktadır. 300.000 e yakın makale barındıran Türkçe uygulama 100.000 üzerinde kullanıcıya sahiptir.



- YouTube

2005 Şubat ayında yayına giren servis, dünyada ciddi bir yankı uyandırmıştır. Video paylaşımı ve izlenmesi hizmeti veren site bir RIA örneği olan Adobe Flash teknolojisini kullanmaktadır.

Web 2.0 düşüncesinin gelişmesinde çok faydalı bir örnek olan YouTube, sistemde kullanılan programlama desteği, logosu ve paylaşım mantığı ile çok önemli bir internet ürünüdür.

YouTube, geliştiriciler için API (Application Programming Interface-Yazılım programlama

arayüzü) hizmeti de sunmaktadır. Böylelikle MashUp uygulamaları yaratabilmek için olanak sağlar.



2004 ten beri yayında olan flickr, bir fotoğraf paylaşım servisidir. Bazen dakikada 2000, ayda 2.8 milyon fotoğraf yüklenen site web 2.0 in en önemli örnekleri arasındadır. Siteye yüklenen fotoğraflar Creative Commons (CC) lisansı ile korunur.

YouTube gibi API hizmeti sağlayan servis LAMP hizmet paketi üzerine kuruludur. 3 milyona yaklaşan kullanıcı potansiyeli ile web in önemli siteleri arasındadır.



- MySpace

Web 2.0 yenilikleri arasında yer alan blog sistemlerinin en önemlilerindedir. 2003 ten bu yana hizmet vermektedir. 150 milyonun üzerinde üyesi bulunan sisteme 2006 yılında günde 200000 yeni üye katılmıştır. Ayda 40 milyar kere ziyaret edilen bir servis haline gelmiştir.

Kullanıcıların web i kişiselleştirmesinde önemli bir fikir olan blog hizmetinin en iyi örneklerinden biri MySpace tir.



del.icio.us

Çevrimiçi sık kullanılanlar kaydetme uygulamasıdır. Bütün internet tarayıcılarda bulunan sık kullanılanlar bölümünü web ortamına taşımıştır. Böylelikle kullanıcı favori sitelerine sadece kişisel bilgisayarından değil dünyanın herhangi bir yerindeki bilgisayardan da erişebilir. 2003 ten bu yana kullanılan uygulamanın, 1 milyondan fazla üyesi bulunmaktadır.

del.icos.us RSS besleme imkanı da sağlamaktadır. Bu özelliği ile günümüzdeki tüm tarayıcılar aracılığıyla favori sitelere erişim sağlanabilmektedir.



- Meebo

AIM, ICQ, Yahoo Messenger, MSN Messenger, Jabber ve Google Talk gibi çevrim içi mesajlaşma programlarını web tarayıcısı üzerinden kullanmayı sağlayan bir sistemdir. Hangi bir kurulum gerektirmemesi en önemli özelliğidir

Ajax tabanlı olan Meebo web 2.0 in getirdiği yeni anlayışa uygun bir uygulamadır.



- Google Docs & Spreadsheets

Google belgeler ve elektronik tablolar uygulaması, kişisel bilgisayarlarda en çok kullanılan yazılımlar arasında olan, ofis yazılımlarının internet ortamında kullanmayı amaçlamaktadır. Standart bir kelime işlemcinin veya elektronik tablo yazılımının yapabildiği her şeyi yapabilen bu uygulama dokümanların web üzerinde tutulmasını sağlar. Böylelikle dokümanların kaybolması, bir yerden başka bir yere taşınması gibi durumlar ortadan kalkmış olur. Popüler

bütün dosya formatlarını destekleyen uygulamada dosyalar istendiğinde herhangi bir disk ortamına kaydedilebilir.



- netvibes

Açılış sayfalarına yeni bir soluk getiren bir uygulamadır. RSS beslemelerini bir araya toplama imkanı veren sistem, onlarca içerik, haber, blog gibi hizmetlerdeki başlıkları tek sayfada kontrol edebilmektedir. Elektronik posta, takvim, istenilen arama motorundan web araması, resim ve video arama, hava durumu gibi kullanıcıların günlük hayatlarında web üzerinde sıkça kullandıkları hizmetleri birleştirmiş bir uygulamadır. Sunucu istemci arasındaki veri akışını en aza indirmesi ve her şeyin çevrim içi olarak gösterilmesi önemli özellikleridir.



- zamzar

Çevrimiçi dosya dönüştürme sistemidir. Dosyaları hiçbir program indirmeden veya kurmadan bir dosya biçiminden diğerine dönüştürmeyi sağlar.

Sistem 100 MB altındaki her dosyayı resim (bmp, gif, jpg, png vs), doküman (cvs, doc, docx, xls, xml, ppt, pdf, txt vs), müzik (mp3,ogg, wav vs) ve video (3gp, avi, flv vs) dosyasına çevirebilmekte ve belirtilen mail adresine yeni dosyayı gönderebilmektedir.

### Türkiye’de Web2.0

Türkiye’de Web 2.0 iki ayrı açıdan katkı almıştır. Web1.0’dan Web 2.0 dönemine kalan ve popülerliklerini devam ettiren siteler, bunlar **Eksisozluk, Zurna.com, Fazlamesai** gibi

sosyal siteler. Ve de Web 2.0 zamanında ortaya çıkan yeni siteler. Bunların arasında da **Yonja.com, Bildirgec.com, Blogcu.com, Bydigi.net** sayılabilir. Daha sonraları da Web2.0 projelerinin artmasıyla, Web 2.0 haberciliği de popülerleşti. Webrazzi blogu vasıtasıyla yeni web 2.0 girişimleri takip edilebilir.

### Web 2.0 Tasarımında Nasıl Bir Yol İzlenmeli?

Web 2.0 tasarımında yol izlerken dikkat etmeniz gereken ilk şey tasarımın ihtiyaca yönelik olmasıdır.

Tasarımı kişisel zevklerinize göre yaparsanız sadece kendinize beğendirebilirsiniz. Bir Web 2.0 projesi yaparken projeyi adım adım haritalandırmalıyız.

### Bir Web 2.0 projesi tasarlanırken ilk önce genel bir araştırma yapılmalıdır.

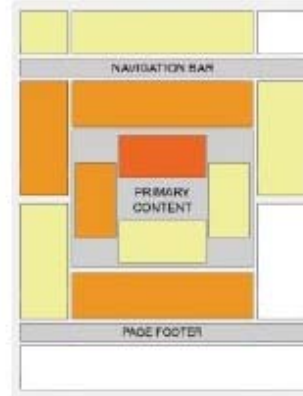
Projenin amacı, projenin rakipleri, rakiplerin neler yaptığı, rakiplerden sıyrılabilmek için onların avantajları ve dezavantajları, projenin kullanıcılara katkıları, kullanıcıların projeden beklentileri ve kullanıcıların projeye ne gibi şeylerde katkıda bulunabileceği araştırılmalıdır.

### Kullanıcıların projedeki psikolojileri önceden düşünülmelidir.

İlk olarak genel psikolojilere bakılmalıdır. Bunlar kullanıcıyı sitede daha çok kalmasına iten şeylerdir.

Örneğin; tasarımın Web 2.0 konseptine uygun olması, kullanıcı için projenin kendisine sağlayabileceği yararlar, görsel objelerin yerleşimi, renklerin uyumlu olması, tasarımda amaca uygun olmayan reklamların gösterilmemesi vb. gibi.

### Yerleşimler göze en iyi hitap edebilecek şekilde düşünülmelidir.



Burada yine kullanıcı psikolojisi hesaplanmalıdır.

Bir kullanıcı bir web sitesini ziyaret ettiğinde internetteki genel yerleşim planına göre gözüne çarpan ilk nokta ekranın sol üst köşesinin hemen altıdır.

Bu tasarımdan tasarıma göre değişir. Buna bağlı olarak şimdi aşağıdaki maddeyi okuyun.

### Yerleşim ve görsellik bir web sitesinde çok ölümcül bir kriterdir.

Kullanıcılar bir web sitesine girdiğinde her işlemi adım adım gerçekleştirir. Önce gözüne ilk çarpan noktayı seçer daha sonra ekranda tıklayabileceği başka noktaları arar. Bu noktalardan hangisi %100 odaklı veya %100 ilgi çekici oranına yakınsa tıklama o nokta da gerçekleşir. Bu aşamalar ortalama 3 yada 5 saniye sürer. Aslında bu sizin kullanıcıyı yönlendirmek istediğiniz şeyler ile alakalıdır.

Burada “Ziyaretçilere ilk etapta tam olarak neyi göstermeliyim?”, “Kullanıcıları ise sitede tutabilmek için nasıl bir hizmet vermem lazım?” sorularını kendinize sormanız gerekir. Hedef noktalarda ilk tıklanacak yerler, spot görüntü ve başlıklardır.

### Web 2.0 konseptinde tasarımın anlaşılabilir olması çok önemlidir.

Kullanıcı psikolojileri ve yerleşimlerden kısaca bahsettik. Diğer bir kriter de tasarımın anlaşılabilir olmasıdır.

Kullanıcılara sade ve kolay anlaşılabilir bir tasarım göstermeniz onların web sitenize tekrar geri dönmesinde yardımcı bir etkidir.

Tasarım ne kadar amacına uygun, etkileyici ve akılda kalıcı olursa web sitesi o kadar popüler olacaktır. Ticari web siteleri için de bu geçerlidir. Özellikle bir şeyler satmak için %100 başarı getiren bir kriterdir.

Bir web 2.0 konseptinde tasarımın anlaşılabilirliği için renk seçimi önemlidir. Çok kaba ve koyu renkler yerine canlı ama daha sade ve mat renkler tercih edilmelidir. Web 2.0 sitelerinde renk ve marka uyumu öyle önem kazanmıştır ki artık bazı renkler site isimleriyle anılmaya başlanmıştır.



### Web 2.0 Konseptinde Navigasyon, Erişilebilirlik ve Kullanılabilirlik Vazgeçilemezdir

Bir web 2.0 konseptine dayalı olarak tasarlanmış bir web sitesinde erişilebilirlik ve kullanılabilirliğin temel kuralı navigasyonun çok iyi belirlenmiş olmasıdır.

Navigasyon sürekli kullanıcıların gözü önündedir. Kullanıcılar site içerisinde ulaşmak istedikleri sayfalara hızlıca ulaşır.

Sayfaların, içeriğin ve görselliğin anlaşılması ve sitenin hızlı çalışması sayesinde kullanılabilirlik en üst düzeydedir. Her şey belirgindir.

### Web 2.0 Konseptine Uymayan Kriterler Nelerdir ?

Bir Web 2.0 konseptini konsept yapan kriterler, kendini statik sitelerden ayıran markalaşma vizyonuna sahip kriterlerdir. Bunların dışında bir Web 2.0 konseptine uymayan kriterler ise şunlardır;

- Sitenin rahat ve hızlı açılmaması.
- Site anlaşılabilir olmaması.
- Site de rahatsız edici görsellere yer verilmesi
- Linkler anlaşılabilir ve bulunabilir olmaması.
- Sitede yeni pencerede açılan iç linklerin olması.
- Sitede iframe kullanılması.
- Kırık linklerin olması.
- Başlıkların ayırt edilememesi.
- Menülerin ayırt edilememesi.
- Linklerin ayırt edilememesi.
- Yerleşim planının yanlış yapılması.
- Yazıların okunabilir olmaması.
- Site içinde kullanılabilirliği kısıtlayan scriptlerin olması.
- Site içerisinde arka planda kontrolsüz müzik çalınması.
- Tarayıcının özelliklerinin deaktif edilmesi.
- Sitenin gramer yapısının bozuk olması.
- Navigasyonun fark edilebilir olmaması.
- Reklam körlüğü yapan bannerların tercih edilmesi.(468×60 vb. gibi)

## Web 2.0 Konsepti Hangi Teknolojileri İçerir ?

### Diller:

### AJAX (RIA)

AJAX, internet sayfalarında JavaScript ve XML teknolojileri ile etkileşimli interaktif web uygulamaları yaratır. AJAX "XHTML, CSS, JavaScript, JScript, ECMAScript, DOM, XMLHttpRequest, Ajax Framework, IFrame, JSON, EBML, PHP, ASP, DHTML, LAMP ve SPA" teknolojilerini içeren genel bir platformun adıdır.

### XML (Extensible Markup Language)

W3C tarafından tanımlanmış bir çok bilgi sistemleri tarafından kolayca okunabilecek dokümanlar oluşturmaya yarayan bir standarttır. Aynı zamanda farklı sistemler arasında veri alışverişi yapar.

### XHTML (Extensible HyperText Markup Language)

İstemci taraflı bir metin işaretleme dilidir. XHTML bir web standardıdır. XML'in HTML içinde kullanılabilmesi ve HTML sayfa kodlarındaki düzensizlikleri kaldırması amacı ile oluşturulmuştur. Dinamik dillerde daha düzenli olması için XHTML tercih edilir.

### Teknolojiler:

### REST (Representational State Transfer)

Yazılım mimarisinde bir stildir. Bu terim genelde her hangi bir basit arayüz ile domain ile ilgili HTTP veri transferini her hangi bir mesaj katmanı olmadan gönderme prosedürüdür.

### SOA (Service Oriented Architecture)

SOA, tenilikçi uygulama geliştirmeye yardımcı olan ve aynı zamanda iş çevikliğini arttıran bir modelidir.

### RSS (Really Simple Syndication)

RSS dinamik içeriği olan haber, blog veya benzeri sitelerde içeriğin takip edilebilmesini sağlayan XML kodlama dilidir. .RSS ve .XML dosyalarını kullanır.

### Mashup (Web Uygulamaları)

Mashup veri ile kaynağı tek entegre bir parça üzerinde birleştiren ve bu bilgiyi kartografik ver şeklinde sunan web uygulamalarına denir. Çok kaynaktan veriyi toparlar ve veriyi tek bir kaynak üzerinde birleştirir. (bkz. Google Maps, Yahoo)

### BLOG

Fazla bilgisayar bilgisi gerektirmeden istenilen her tür bilginin oluşturulabileceği sosyal web siteleridir. (bkz. Blogger) Web 2.0 konsepti hangi dillerde uzmanlaşmayı gerektirir ? JavaScript Framework'leri ve AJAX konusunda uzmanlık gerektirir. Özellikle

Prototype, jQuery, mootools ve script.acul.us Web 2.0 Framework'leri kullanılır.

### Web 2.0 ve E-ticaret

comScore'un açıklamış olduğu "Web 2.0'da Perakende Sektörünün Bugünü" isimli rapora göre Web 2.0 kullanıcıları ABD'de 2007 yılında internette 27 milyar dolarlık alışveriş etti.

E-ticaret alışveriş yapılan ürün çeşitlerine göre Bilgisayar Donanımı, Giysi, Ofis Ürünleri, Tüketici Malları ve Tüketici Elektronik ürünleri daha fazla ilgi çekmekte.

Yapılan araştırmalarda normal internet kullanıcılarına nazaran Web 2.0 kullanıcıları e-ticaret'e daha çok ilgi göstermekte. Bunun en büyük sebebi olarak web 2.0 sitelerinde daha hızlı iletişim ve daha fazla doğal referanslar sayesinde alışveriş daha ilgi çekici hale gelmiştir.

ABD'de Web 2.0 Teknolojisi Üzerinden E-ticaret Yapılan Ürün Kategorisi, 2007 2. çeyrek (milyar)	
E-ticaret Harcamaları	
Bilgisayar Donanımı	4,5 \$
Giysi	3,8 \$
Ofis Ürünleri	2,4 \$
Tüketici Malları	1,8 \$
Tüketici Elektronik	1,6 \$
<b>Kaynak: ComScore Networks, 2007</b>	

ABD'de hem sosyal ağ sitelerinde yer alıp hem de e-ticaret yapanların alışveriş aktivite yüzdelere bakıldığında Satışları ve indirimleri takip etme ve Kupon İndirimi kullanma % 51 ile en fazla ilgi çekilenler olarak görülmekte.

ABD'de hem Sosyal Ağ Sitelerinde yer alıp hem de e-ticaret yapanların Alışveriş Aktivite yüzdesi, Eylül 2006	
Alışveriş Aktivite Çeşitleri	Yüzde Değeri
Satışları ve indirimleri takip etme	% 51
Kupon İndirimi kullanma	% 51
Hediye Bilgileri edinme	% 47
Ürün Satın alma	% 29
Video Yükleme/Seyretme	% 20
Blog okuma/yazma	% 18
Hiçbiri	% 12
<b>Kaynak: American Marketing Association (AMA), 2006 (Not: Facebook, MySpace, LinkedIn kullanılmıştır)</b>	

### Web 2.0 Reklamcılığı - 4 Farklı Modeli

#### Klasik Model - M1 – Vitrin Modeli

#### Tipik Web 1.0 Reklam Modeliyle

Banner & zengin medya reklam formatları bulunmaktaydı. Ağırlıklı CPM (1000 izleyici başı ödeme) ve sayfa gösterim üzerinden fiyatlandırma kullanılırdı.

#### Web 2.0 Trendleriyle;

Ortak Saha modeli gelişti; Myspace, Technorati, YouTube gibi. Buna bağlı olarak sosyal ağlarda CPM değeri ( \$ 0,3 - \$ 0,5) düşmeye başladı.

### Otomatik Aracılık - M2 – Arama/Uyum Modeli

Google AdWords – AdSense Modeli en uygun olarak gösterilebilir. Otomatik içerik ilintili yada anahtar kelime uyumlu hedef mesaj reklamları ön planda yer alır. Küçük yayıncılar büyük kazançlar sağlama şansı yaratılan CPC ödeme sistemi hakim.

#### Web 2.0 Trendleriyle;

Ortak Saha modeli gelişti; Myspace, Blogs, Facebook, Flickr gibi. Küçük aktörler – düşük kazançlar (reklam verenler, yayıncılar) elde edebildiler. Buna bağlı olarak, bilinen platformlar arası büyük anlaşmaların çöküşü gerçekleşti. Myspace – Google yada Facebook – Microsoft gibi.

### M3 – Sıcak Aracılık Modeli

Bu modelin gelişmesi sonrası yayıncı tarafında birçok küçük dinleyen ve içerik sağlayıcısının M1 – M2'de unutulması gerçekleşti. Buna karşılık kaliteli içerik sağlayıcılara kazanç yapısı oluştu. Bunun sonucu olarak da yüksek kalite içerik sağlanmaya başlandı.

#### Web 2.0 Trendleriyle;

Blog Reklam Ağları modeli gelişti; Influence, AdRider, Blogbang(Fransa), Pilli.com, Mynet Adklik gibi. Blogcular için yüksek kazançlar (M2 nazaran 5 – 10 kat fazla kazanç) sağlayacakları model oluştu. Az bulunur pazarda, kaliteli içerikler oluşmaya başladı.

### M4 – Sosyal Ağ Pazarlama

Ağ içinde doğal bilgi yayılması avantajı oluştu. Büyük sosyal ağ sitelerinin "kalplerindeki yerlerin" satılması kavramı gelişti. Örneğin Myspace özel sayfa reklamı yada Facebook grup sponsorluğu gibi.

Sosyal ağ pazarlamasının düzensiz bir model olması kampanyanın dışı yansımalarının ölçülmesinde, kontrol eksikliği, mesaj/marka oluşumu ve ağ yapısına bağlı sorunlar yarattı.

## Kaynaklar

- [1] [http://tr.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](http://tr.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)
- [2] <http://www.erkana.com/web/web-20-nedir-ve-web-20-teknolojileri/>
- [3] <http://www.emarketer.com/>
- [4] <http://ardakutsal.blogspot.com/2005/10/deien-web-kltr-web-20.html>
- [5] <http://turk.internet.com/haber/yazigoster.php3?yaziid=14394>

## Kurumlarda Bilgi Güvenliği Farkındalığı,

### Önemi ve Oluşturma Yöntemleri

Ender Şahinaslan<sup>1</sup>, Arzu Kantürk<sup>2</sup>, Önder Şahinaslan<sup>3</sup>, Emin Borandağ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Bank Asya, Bilgi Güvenlik Yöneticisi, İstanbul

<sup>2</sup> Bank Asya, Bilgi Güvenlik Uzmanı, İstanbul

<sup>3</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilişim Bölüm Başkanı, İstanbul

<sup>4</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilişim Uzmanı, İstanbul

ender@bankasva.com.tr, akanturk@bankasya.com.tr, onder@maltepe.edu.tr, eminb@maltepe.edu.tr

**Özet:** Kurumların sahip olduğu en değerli varlıkları olan bilginin; gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik nitelikleri bakımından sürekli korunması gerekmektedir. Bu durum ISO Bilgi Güvenliği Standartlarında da açıkça tariflenmiştir. Bilgiye olabilecek yetkisiz erişimlerin engellenmesine gizlilik, yetkili erişim sonucunda kendine özgü bilgi mahremiyetinin korunmasına bütünlük, ihtiyaç halinde kolay ulaşılabilir olması erişilebilirlik denir. Bu bileşenler korunacak bir bilginin üç temel özelliğini teşkil eder. Bu, temel niteliklerin korunabilmesi için sistem üzerinde sadece teknik açıdan önlem almakla yetinilmemelidir. Güvenliğin en zayıf unsuru sayılan insan faktörün de dikkate alınması ve komple bir bütünlük içerisinde farkındalık oluşturulmalıdır. Bu çalışma; kurumlarda bilgi güvenliğine yönelik risklerin önlenmesinde, bilgi güvenliği farkındalığının önemi ve farkındalık oluşturma yöntemlerini kapsamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Güvenliği, Güvenlikte İnsan Unsuru, Risk, Farkındalık ve Farkındalık Oluşturma Yöntemleri

**Abstract:** Information that is the most valuable asset of the organizations invariably should be secured in terms of confidentiality, integrity and availability features as it is also described on information security standards. Confidentiality that blocks unauthorized access to information, integrity that secures distinctive features of information as a result of authorized access, availability that is reachable and utilizable in case of necessity comprises three basic feature of information that should be secured. It is, should'nt contented with take precautions in terms of only technical on systems to secure these basic features. Human factor that is thought as the weakest element of security by considering and completely inside of integrity should be created awareness. This bulletin, mentions to prevent information security risks in the organizations, information security awareness, its significance and awareness creation methods.

**Key Words:** Information Security, Human Factor in Information Security, Risk, Awareness and Awareness Creation Methods.

## 1. Giriş

Bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, daha çok bilginin depolanmasına ve taşınmasına imkân verebilir hale gelmiştir. Çok fonksiyonlu, küçük ama marifeti büyük teknolojik cihazlar sayesinde her geçen gün daha fazla

bilgi elektronik ortama aktarılmakta, depolanmakta, işlenmekte, hizmete sunulmakta ve taşınabilmektedir. Bilginin elektronik ortamlar üzerinde yoğun kullanımı ve hareketliliği günümüzde bireyler, şirketler ve kurumlar açısından çeşitli güvenlik risk ve sorunlarını da beraber getirmektedir. Bu durum her geçen

gün artış göstermekte, teknolojik ilerlemelere paralel olarak; kurumlarda bilgi güvenliğinin sağlanması kurumun imajı, güvenilirliği ve faaliyetlerinin devamı açısından oldukça önemli bir hale gelmiştir.

Bir kurum, maliyetine bakmaksızın paranın alabileceği en ileri güvenlik teknolojilerini kullanabilir, sistemleri tasarlayabilir ve adeta kendisini bir güvenlik çemberinden geçirebilir. Bu şekilde sadece en son teknolojiyi kullanarak üst seviyede güvenlik önlemleri alabilen bir kurumda bilgi güvenliğinin tamamen (%100) sağlanmış olduğundan bahsedilemez.

Güvenlik teknolojileri geliştirildikçe, olası teknik açıkları kullanmak/sömürmek zorlaşacağı için saldırganlar insan unsurunun zayıflıklarından faydalanma yoluna yönelmişlerdir. Bundan dolayı kurumlarda güvenliğin en zayıf halkasını insan unsuru oluşturmaktadır. Güvenlik; teknolojiye önce insana yatırım yapılmasıyla, kurum çalışanları/bireylerin tepeden en alt çalışanına, hatta bilgi alışverişinde yaptığı varsa tedarikçileri, müşteri ve ziyaretçilerini bilgilendirmesi, onlar üzerinde bir bilgi güvenlik farkındalığı oluşturması, kendini geliştirmesi, bilgi güvenlik faaliyetlerinin benimsenmesi, önemsenmesi ve desteklemesi ile anlamlı hale gelebilir.

Bilgi güvenliği risklerinden korunmanın en iyi yolu bilgi teknolojilerine çok para harcamak ve korunma amaçlı teknolojileri daha çok kullanmaktan önce insanların bilinçlenmesi ve ihtiyaç duyulan güvenlik teknolojisinin doğru yer ve zamanda kullanmakla mümkün olabilir.

İnsan faktörüne bağlı bilgi güvenlik riskleri hiçbir zaman tamamen ortadan kaldırmak mümkün olmasada iyi planlanmış bir farkındalık faaliyeti ile güvenlik risklerinin kabul edilebilir bir seviyeye çekilmesini sağlanabilir.

## 2. Kurumlarda Bilgi Güvenliği Farkındalığının Önemi

Kurumlarda bilgi güvenliği farkındalığı çalışanlarının ana hedefi; başta çalışanları olmak üzere bilgi alışverişi yaptığı bireylere kurumu için değerli bir varlık olan bilgi ve bilgi varlıklarının korunması konusunda üzerlerine düşen sorumlulukları anlamalarını sağlamak olmalıdır. Kurum için bu durum kritik bir öneme sahiptir.

Kurumun bilgi güvenliğinden sadece bilgi güvenliği çalışanları değil kurumun tüm çalışanları hatta paydaşları, tedarikçileri kısaca kurum bilgi güvenliği politikasında yer alan tüm bireyler sorumludur. Farkındalık ile çalışanlar üzerinde güvenlik bilinci oluşturulurken hangi bilgilerin korunması gerektiği, bunların ne tür tehditlere karşı nasıl korunması gerektiği konusunda bilinçlendirme yapılır.

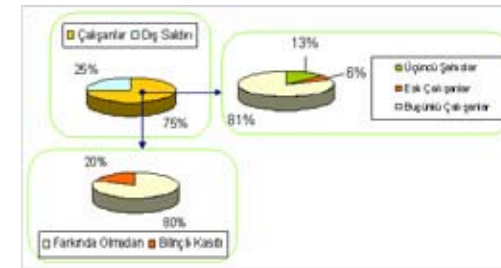
Kurumlarda Bilgi Güvenliğini, çalışanların düşünce ekseninde tutmanın en etkili yollarından biri çalışanın bilgi güvenliği sorumluluklarını aynı zamanda bir iş sorumluluğu olarak görmesini sağlamaktan geçer. Ancak bunu çalışanlar üzerinde bir farkındalık oluşturmadan tek başına görev tanımlarına yazmakla sağlamayı ummak bir beklentiden öteye gidemez.

Kurum bilgi güvenlik risklerini kabul edilebilir seviyeye indirgemede yararlanılan bilgi güvenliği farkındalığı oluşturmada ki asıl amaç; bilgi eksikliğinden kaynaklanabilecek insan hatalarını ve teknolojinin yanlış kullanılması risklerinin azaltmak, bireylerin bilgi güvenliği tehditleri ve sorunlarından haberdar edilmesi, normal çalışma zamanları içinde kurumun güvenlik politikasını desteklemek üzere donanımlı bir hale getirebilmeyi sağlamak olmalıdır.

Gartner Datapro Research şirketi tarafından yapılan araştırmanın sonuçları, kurumsal bilgilerin nasıl, kimler tarafından tehdit edilebileceği ve zarar verilebileceği hakkında ilginç sonuçlar

vermektedir. Genel olarak ilk baslarda saldırganları yapanların yaşça oldukça genç ve kendilerine ün sağlamak isteyen bilgisayar saldırganları olduğu ancak son zamanlarda bunların yerlerini daha çok maddi gelir sağlamayı amaçlayan organize örgütlerin aldığı yönündedir.

Bu ve benzeri araştırma sonuçları doğrultusunda oluşturulmuş aşağıdaki grafiklerde güvenlikte insan unsurunun önemi ve farkındalık oluşturulması zorunluluğunu açık bir şekilde sergilenmektedir.



Şekil 1: Bilgi Güvenlik İhlallerinde İnsan Faktörü

Kurumlar her geçen gün gelişen teknolojiye biraz daha fazla faydalanır hale gelmişler ve pazarlarda kendilerine rekabet üstünlüğü sağlamak amacıyla süreçlerini güçlendirmektedirler.

İnternet'in çok yaygın olarak kullanılmasına paralel olarak güvenlik açıklarının artması, davranış temelli güvenlik açıklarını oluşturan sosyal mühendislik, kimlik hırsızlığı gibi tehditlerini ortaya çıkartmıştır.

Araştırmalar gösteriyor ki, etkili atak modelleri arasında ilk ikisi, bilgilere yetkisiz erişim ve kurum bilgilerinin çalınması üzerine gerçekleşmiştir. Yapılan araştırmaların ikinci yönü ise günümüz dünyasında geçmiş yıllara göre atakların artık yıkıcı yönünün geride kaldığını; yerine bilgi sızdırma, hırsızlığı ve istihbarat çalışmaları yönünün daha ön planda olduğunu gösterir.

2008 SANS ISC raporuna göre saldırganların güvenlik duvarını, antivirüs hatta saldırı tesbit

sistemlerini asmada kullandığı ilk hedefin kolayca kandırılabilen insan faktörü olduğudur.

Bilgisayar Güvenlik Enstitüsünün, 2008 bilgisayar suçu ve güvenlik araştırmasına göre; virüs, iç istismarlar, bilgisayar hırsızlığı ve yetkisiz erişim en çok rastlanan güvenlik olaylarıdır.

Bu rapora; güvenlik olaylarının yıllara göre gösterdikleri değişimler aşağıdaki grafikte gösterilmektedir. Bu grafikte genel olarak 1999 yılından 2008 yılına kadar bazı tehditlerin gerekli farkındalık çalışmaları ve kullanılan güvenlik teknolojileri sayesinde büyük bir düşüş yaşandığı gözlemlenmektedir. (2008 CSI Computer Crime & Security Survey)



Şekil 2: Etkin Bilgi Güvenlik Olayları

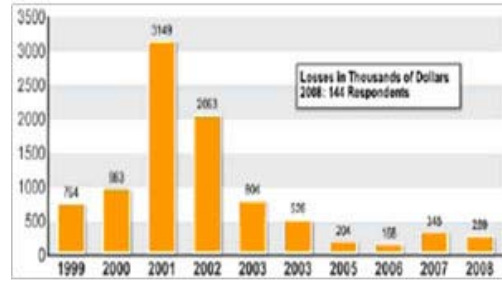
Saldırı Türleri	2004	2005	2006	2007	2008
DOS Atakları	39%	32%	25%	25%	21%
Laptop Çalma	49%	48%	47%	50%	40%
Telekom Dolandırıcılığı	10%	10%	8%	5%	5%
Yetkisiz Erişim	37%	32%	32%	25%	29%
Virüs	78%	74%	65%	52%	50%
Finansal Sahtekarlık	8%	7%	9%	12%	12%
İç Sistemler	59%	48%	42%	59%	44%
Sistem Sızma	17%	14%	15%	13%	13%
Sabotej	5%	2%	3%	4%	2%
Çalma/Özel bilgi kayıpları	10%	9%	9%	8%	9%
Kablosuz Ağ Sistemleri	15%	16%	14%	17%	14%
Web Site Saldırıları	7%	5%	6%	10%	6%
Web Uygulamaları kötüye kullanma	10%	5%	6%	9%	11%
Bots (DDoS, Spam, Sniffer)	-	-	-	21%	20%
DNS Atakları	-	-	-	6%	8%
Atık Mesajlaşma Sistemleri	-	-	-	25%	21%
Parola dinleme	-	-	-	10%	9%
Çalma/Müşteri bilgileri kayıpları	-	-	-	17%	17%

Tablo 1: Bilgi Güvenlik Olayları Yüzdeleri Dilimleri

2007 yılındaki kurum içinde bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde yapılan güvenlik istismarları %59' den 2008 yılında bu durum bilgi güven-

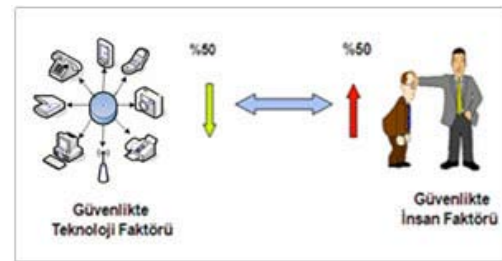
liği farkındalık çalışmaları ile %44'de kadar düşürülebildiği gözlemlenmektedir. Yine etkin bilgi güvenlik olaylarına ait yüzdelik dilimler incelendiğinde en büyük tehdit unsurunu iç tehditler olduğu görülmektedir. Bu durumda insan faktörünün kurum için önemini açık bir şekilde göstermektedir. (2008 CSI Computer Crime & Security Survey )

Aşağıdaki grafik de yukarıdaki tablolarda gösterilen güvenlik olaylarının kurumlar bazında 1999-2008 ortalama maddi zarar dağılımı gösterilmektedir. En yüksek maddi zarar 2001 yılında vuku bulmakla birlikte 2001'den 2008 yılına kadar belirli oranlarda düşüşler yaşanmıştır (CSI Computer Crime & Security Survey 2008)



Sekil 3: Yıllara Göre Ortalama Zarar Kaybı

Tüm bu grafiklerden çıkarılabilecek sonuca göre, aşağıdaki resimde güvenlikte teknoloji ve insan faktörünün etkisinin yüzdelik oranı %50 olarak verilmiştir fakat bu değer önümüzdeki günlerde ilerleyen teknolojiye paralel olarak daha da artacağı düşünülmektedir.



Sekil 4: Güvenlikte Teknoloji ve İnsan Faktörünün Yönü

Bütün bunlardan çıkartılması gereken sonuç güvenliğin bir teknoloji sorunu olmaktan çok süreç ve iş yönetimi sorunu olduğunun kabul edilmesinden geçer.

Bu nedenle günümüz koşullarında kurumların esas değerini oluşturan insan varlığı ve onun bu süreçlere göre performansından ödün vermeden güvenli şekilde yönetmek, kurumun olduğu kadar çalışanlarında yararınadır. Bunu sağlamanın yolu kurumsal bir farkındalık programı oluşturmak ve bunu belirli dönemlerde veya farklı yöntemlerle çalışan zihinlerde aktif bir şekilde tutacak şekilde bilinçlendirme çalışmalarını yapmaktan geçmektedir.

Kurumlarda bilginin paylaşıldığı bireylerin yapabilecekleri çok küçük hatalar, dikkatsizlikler, bilinçli ya da bilinçsiz yapılabilecek her türlü suistimaller teknik anlamda alınan tüm güvenlik önlemlerini boşa çıkaracaktır. Bu nedenle kurumlar, günümüz şartlarına uygun bir farkındalık oluşturmak zorundadır.

### 3. Bilgi Güvenliği Farkındalığı Oluşturma Yöntemleri

Bilgi Güvenliği çalışanları bu konuda yeteri kadar donanıma sahip olmalı veya gerekiyorsa bu anlamda bir danışmanlık hizmeti de alınabilir.

Bilgi güvenliği farkındalığını oluşturmanın ana yolu kurumda en üst seviyedeki yönetimden en alt seviyedeki çalışana hatta tedarikçilere kadar çalışanların görev ve pozisyonları da dikkate alınarak ihtiyaç ve beklentilere göre farklı eğitim ve farkındalık programları hazırlanmalı ve eğitimler düzenlenmelidir.

Bu eğitimler bir çalışan ise başladığında verilen oryantasyon eğitimlerinin ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmeli ve mutlaka her çalışana en az bir kez verilmelidir. Daha sonraki dönemlerde ise çalışana planlanmış varsa alması gereken diğer eğitimler düzenli olarak verilmelidir.

Kurumlarda çalışanlar/bireyler üzerinde farkındalık oluşturmada sınıf içi eğitimler yanında pek çok farklı yöntemler de bulunmaktadır. Bunlar;

- İnternet tabanlı interaktif sanal eğitimleri verilebilir.
- E-Learning eğitimleri; zorunlu bilgi güvenliği eğitimleri ya da pozisyona göre özel interaktif sanal eğitimler hazırlanabilir.
- Çalışanlara yönelik masaüstü bilgi güvenliği (el kitabı) kitapçığı ve renkli broşürler, posterler hazırlanabilir.
- Kurumdaki birimler bazında aylık etkinlikler düzenlenip, ilgili birimlerin güvenlik konusundaki eksiklikleri ve dikkat edilmesi gereken güvenlik unsurları açıklanarak, bir farkındalık oluşturulabilir.
- LCD'lerde çeşitli animasyonlar hazırlanabilir.
- Film gösterileri (Multimedya) hazırlanabilir.
- Bilgi güvenliği e-posta bülteni hazırlanabilir.
- Ekran koruyucu ile mesajlar iletilebilir. Bu mesajlar bilgisayar güvenliği ve kurumun bilgi güvenliği politikasını yansıttak şekilde parola güvenliği, e-posta güvenliği vs. gibi konuları içerebilir.
- Bilgi güvenliği mesajlarını iletme için farklı küpler hazırlanabilir. Her çalışanın masasına konur ve bunlar günlük olarak bir biriyle değiştirilebilir.
- Bilgi Güvenliği konusunda oyunlar hazırlanabilir. Son kullanıcının seviyesine göre simülasyonlar hazırlanabilir. Bu oyunlarda kullanıcıya güvenlik açıklarının bulunması yönünde bir strateji ile farkındalık oluşturulabilir. Bilgi Güvenliği oyunu ile hedeflenen ana nokta, kurum çalışanlarına kurum için önem ve gizlilik taşıyan bilgi varlıklarının neler olduğu ve bunların saklanması konusunda bilgilendirilmesi, kurumsal bilginin kolayca savunmasız kalabileceği, gereksiz görülen şeylerin izinsiz erişime neden olabileceği hakkında bilinirliğin artırılması ve kurumsal bilgi güvenliğinin sağlanmasının kurum için ne kadar önemli olduğunun çalışana farkettilmesidir.

- Karikatürlerle, insanlara hoş eğlenceli gelecek şekilde kullanıcıyı bilinçlendirecek bir kurgu üzerinden gidilerek sunular hazırlanabilir.
- Belirli aralıklarla kurumda çalışanlara yönelik yazılar ya da yukarıda ifade edilen şekilde sunular hazırlanıp, yayınlanabilir.
- Kullanıcıların masaüstü arkaplanları bilgi güvenliği farkındalığına uygun şekilde tasarlanabilir.
- Güvenliği hatırlatan sisteme giriş mesajları, mousepad, anahtarlık, not kağıtları logo veya sloganlar hazırlanabilir.
- Çalışanlara güvenlikle ilgili sesli e-posta ve video görüntüleri gönderilebilir veya bir portal üzerinden yayımlanabilir.
- Çalışanların güvenlik hassasiyetleri değerlendirilip ödüllendirme yoluna gidilebilir.
- Farkındalık amaçlı bulmacalar hazırlanıp kurum bazında periyodik olarak yayımlanabilir, bulmacayı doğru çözen ilk üç çalışan ödüllendirilebilir.
- Bu anlamda kurumda etkinlikler oluşturulup, çeşitli skeçler, oyunlar hazırlanabilir.
- Bilgi güvenliği oyun turnuvaları düzenlenebilir.
- Yapboz türü oyunlar geliştirilebilir.

Ayrıca kurum çalışanların yanı sıra müşterilere de bu tür eğitimler verilmelidir.

Örneğin; İnternet bankacılığı konusunda güvenliğin nasıl sağlanacağı, ya da güvenli POS kullanımı, kredi kartı güvenliği gibi konularda müşterilerde eğitimler verilmeli ya da kurumun internet sitesinde bu konularda güncel bilgilendirmeler yapılmalı duyurular aracılığıyla da bilgilendirilmelidir.

### 4. Sonuç

Güvenlik kuralları; bilgiyi korumak amacıyla, çalışan davranışları için yön gösterici bir rehberdir ve güvenlik tehditlerini bertaraf edebilmek içinde etkili kontrol geliştirilmesinin temel yapı taşıdır.

Etkili güvenlik önlemleri ise iyi düzenlenmiş kurallar ve süreçlerle çalışanları eğitmekle mümkün olacaktır. Bu da ancak etkili bir çerçevede hazırlanmış farkındalık programları ile olabilecektir.

İyi tasarlanmış ve kurgulanmış farkındalık programı güvenlik çemberinin en zayıf halkasının güçlenmesini sağlayacaktır.

En önemli ve en etkili güvenlik önlemi kurumun çalışanlarını mutlaka ama mutlaka eğitmesi ve bilinçlendirmesinden geçmektedir. En basit bir ciddiyetsizlik, dikkatsizlik, sorumsuzluk bilginin yetkisiz kişilerin eline geçmesine ve kurum için maddi manevi çok büyük belki telafisi mümkün olmayabilecek kayıplara sebep olabileceği hiçbir zaman unutmamalıdır.

Bu tür bir bilinçlendirme çalışmalarında üst yönetimin desteği ve çalışanların yeterli bilince sahip olması çok önemlidir. Tüm bu farkındalık çalışmaları ya da teknolojik önlemlerin alınması, uygulanması ve bunlardan etkin beklenen sonuçların elde edilmesinde kurum üst yönetimi başta olmak üzere tüm çalışanların aktif katılımları ve destekleri ile mümkün olabilecektir. Son olarak, kurumlarda bilgi güvenliğini sağlamada etkin teknolojik önlemleri almanın yanında, bir yandan çalışana güveni esas alırken diğer yandan çalışanlara bir farkındalık programı uygulamayı ve kontrolü kesin suretle elden bırakmamak gerekir.

## 5. Kaynakça

- [1] ISO/IEC 27001 Information Security Management System
- [2] 2008 CSI Computer Crime & Security Survey <http://www.gocsi.com/>

[3] CSI Awareness <http://www.gocsi.com/awareness/?jsessionid=5V2UUESUW13GQQSNDLOSKH0CJUNN2JVN>

[4] CERT-In Monthly Security Bulletin July 2008 <http://www.fbi.gov/majcases/fraud/inter-netschemes.htm>

[5] Oyun Tabanlı Eğitim <http://www.enocta.com/web2/ContentShowOne.asp?Type=1&ContentID=343&T=1>

[6] Kurumsal Bilgi Güvenliği Bilinci <http://www.inflnityteknoloji.com/tr/article.asp?ID=509>

[7] Mitnick D.Kevin, 'Art Of Deception', Jan. 2006

[8] Key Considerations for Developing Effective Information Security Awareness and Training Programs, March 2006

[9] Bilgi Güvenliği Bilincinin Genele Yayılması <http://www.deloitte.com/dtt/article/0,1002,cid%253D53205%2526pv%253DY,00.html>

[10] <http://www.sans.org/>

[11] <http://www.gartner.com/>

[12] <http://tbd.wmv.gen.tr/>

## Acil Durum Müdahalesi

### İbrahim Çalışır

Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
icalisir@metu.edu.tr

Son zamanlarda artan güvenlik bilinci ile bilişim sistemlerinde ani oluşacak sorunlara karşısında kısa zamanda çözüm üretmek de güvenlik konusundaki çalışmalar arasında kendisine yer bulmaya başladı. Acil durum müdahalesi olarak isimlendirilen konu içinde ön plana çıkan önemli alt başlıklar risk analizi, öncül tedbirlerin belirlenmesi ve sorun anında çözüm aşamasıdır. Bu yazıda öncelikle birkaç risk analizi yöntemi tartışılacak, sonrasında da bilişim sistemlerinde oluşacak sorun anında çözüm aşamasında nelere ihtiyaç duyulacağı ortaya konacaktır. Öncül tedbirler şu anda kurumumuz dışında yer almaktadır.

### Risk Analizi:

Soğuk savaş döneminde olası nükleer saldırıların hangi noktaları vuracağına öngörülmesi için çalışma sırasında ABD'de önem kazanan yöntem, dünyanın çevresine uydu yerleştirmeden ekonomiye kadar pek çok alanda kendine çalışma imkanı buldu. Son zamanlarda da bilişim sistemlerine adapte edilmeye çalışılmaktadır.

Risk analizi, varlıkların değeri ve tehditin gerçekleşme olasılığı kavramları üzerine kurulmaktadır. Bu kavramlar hakkında detaylı bilgiler kitaplarda ya da Internet ortamında bulunmaktadır. Ancak dikkat etmemiz gereken önemli noktalardan birisi bilişim alanında varlıkların belirlenmesi ve bu varlıklara verilen değer tamamen kuruma özel bir çalışma gerektirir. Bunun yanı sıra, tehditler ve gerçekleşme olasılıkları da yine kuruma özel bir çalışma gerektirmektedir.

Bu kuruma özel noktalara karşın bazı genel geçer kurallar da bulunmaktadır. Bilişim alanında risk analizi tehditin etkisini üç ana başlığa ayırmıştır.

- gizlilik
- bütünlük
- kullanılabilirlik

**Gizlilik**, kurum içi özel bilgiler ve kurumun servis verdiği kişilerin özel hayatı konularını kapsamaktadır. Örnek: kişisel epostaların herkes tarafından görülmemesi.

**Bütünlük**, kurumun sahip olduğu varlıklar üzerinde izinsiz değişiklik yapılmamasını kapsamaktadır. Örnek: Veritabanlarında yetkisiz değişiklik yapılmaması

**Kullanılabilirlik**, kurumun sahip olduğu varlıklara izin verilen kişilerin erişimini kapsamaktadır. Örnek: Kurum anasayfasının sürekli erişilebilir olması

Bilişim alanında risk analizi ile ilgili verilen üç örnek kavramlara açıklık getirmek için yardımcı olacaktır.

### Örnek 1:

Bu örnekte bir tehdidin varlığa etkisi iki şekilde varsayılır:

- sistem üzerinde tam yetkili veya kısıtlı bir kullanıcının hakkını elde etme ile sonlanabilecek tehditlerin etkileridir.
- varlığın hizmetinin kısmen veya tamamen devre dışı bırakılmasıdır.

	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
Düşük	D	D, O	O	O, Y
Orta	D, O	O	O, Y	Y
Yüksek	O	O, Y	Y	ÇY, Y
Çok Yüksek	O, Y	Y	ÇY, Y	ÇY



Bu risk analizi yöntemi sadece merkezi sunucularda kullanıcı kodu özeli ile ilgilenmektedir, bilişim sisteminin tümünü kapsamamaktadır. Buna ek olarak tehditin etkisini gizlilik, bütünlük ya da kullanılabilirlik kavramları açısından incelemektedir.

### Örnek 2:

Bu örnekte risk tehditin gerçekleşme olasılığı ile tehditin etkisinin çarpımı olarak ortaya konmaktadır. Tehditin gerçekleşme olasılığı ve tehditin etkisi 1 ile 5 arasında değerler atanarak belirlenmektedir.

Tehditin gerçekleşme ihtimali / Tehditin Etkisi	Çok Düşük (1)	Düşük (2)	Orta (3)	Yüksek (4)	Çok Yüksek (5)
Çok Düşük (1)	Düşük [1]	Düşük [2]	Düşük [3]	Orta (4)	Orta (5)
Düşük (2)	Düşük [2]	Orta (4)	Orta (6)	Yüksek [8]	Yüksek [10]
Orta (3)	Düşük [3]	Orta (6)	Yüksek [9]	Yüksek [12]	Kritik [15]
Yüksek (4)	Orta (4)	Yüksek [8]	Yüksek [12]	Kritik [16]	Çok Yüksek [20]
Çok Yüksek (5)	Orta (5)	Yüksek [10]	Kritik [15]	Çok Yüksek [20]	Çok Yüksek [25]

Risk = Tehditin Gerçekleşme İhtimali \* Tehditin Etkisi

Bu analiz bilişim sistemleri için daha kapsayıcı olsa da hala tehditin etkisinin gizlilik, bütünlük ya da kullanılabilirlik kavramları açısından incelemektedir.

### Örnek 3:

Bu örnekte gizlilik, bütünlük ve kullanılabilirlik için risk ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Hesaplama için her varlığın gizlilik, bütünlük ve kullanılabilirlik değerleri (VDg, VDb, VDk) ve olası tehditin gizliliğe, bütünlüğe ve kullanılabilirliğe etkisi (TEg, TEb, TEK) ayrı ayrı düşünülür. Her bir kavram için risk hesaplanırken tehditin olma olasılığı (To) da işin içine girmektedir.

Rg, Rb, Rk	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

$$Rg = VDg * TEg * To$$

$$Rb = VDb * TEb * To$$

$$Rk = VDk * TEK * To$$

Risk seviyesi, her bir kavram için belirlenen risk değerlerinin kurum tarafından belirlenecek bir formüle yerleştirilmesi ile bulunur (örnek formüller: toplama, aritmetik orta, geometrik orta, vb).

### Risk Analizi Sonuçları Yorumlama:

Verilen her üç örnekte de sağ alt köşede bulunan risk değerinin – çok yüksek değerli bir varlığa tehditin etkisinin çok olması – ortadan kaldırılması önemlidir. Bu alanların analiz tablolarında olmaması gerekmektedir.

Diğer yandan sol üst köşedeki sonuçlar için alınacak önemlerin en az emek harcayan önlemler olduğunu da unutmadan öncelikle orta kısımdaki riskleri azaltacak önlemler alınması düşünülmelidir.

Bunu yanı sıra günümüzdeki saldırıların “düşük etki – sık görülme” yerine “yüksek etki – az görülme” alanına kaymakta olduğunu unutulmamalı ve sağ alt alandaki risklere özellikle dikkat edilmelidir

### Bileşik Yapı Yaklaşımı

Risk analizi varlıkları tek tek incelemesi nedeniyle bilişim sistemleri gibi karmaşık yapılarda tek başına kullanımı yeterli gözükmemektedir. Bir tehdit gerçekleştiği zaman sadece etkilediği varlığa değil, onun ilişkide olduğu varlıklara da etki etmektedir. Bu yan etkiler risk analizinde dikkate alınmamaktadır. Bu nedenle sistemi bileşik bir yapı olarak görmek ve uygun teo-

rilardan acil durum yaklaşımını incelemekte fayda vardır.

Hanseth bilişim sistemlerinin bu karmaşık yapısını ortaya koymak için sundukları teori sistemdeki bileşen sayısı ve bileşenler arasındaki bağlantı sayısını dikkate almaktadır. McLean bu yaklaşımı biraz daha geliştirerek farklı türde bileşen sayısını, bileşenler arası bağlantı türü sayısını ve bunun değişimini karmaşıklıkla tanımlamak için kullanmaktadır. Dikkat edilmesi gerek önemli noktalardan birisi farklı türde bileşen sayısı, veritabanı birimi, güvenlik birimi türleri değil, bilişimi sisteminin çalışmakta olduğu platform, uygulama gibi teknik yapılar ile organizasyon rutinleri, alışkanlıkları ve içyapısı bileşenlerinden hesaplanmaktadır.

McLean'in yaklaşımındaki bileşenler arasındaki bağlantının değişim hızına da önem verildiği dikkat çekmektedir. Bileşenler ve birbirleri ile ilişkileri hakkında bilgimiz her zaman eksiktir. Bunun nedeni de bilgimizin artma hızı, bileşenlerin değişim hızından her zaman daha az olmasıdır. Yeni bileşenin sisteme yerleştirilmesi ve diğer bileşenlerle ilişkilendirilmesi sırasında bileşenin yeteneklerinden sadece bir kısmını kullanılmakta olduğunu unutmamak gerekir.

Bir bileşenin özelliklerinin öğrenilmesi ve bilgi sahibi olmak konusu kurumlar tarafından önemsenmektedir. Ancak yaparak öğrenmek hiçbir zaman sözel aktarım ile öğrenmenin yerini tutmamaktadır. Öğrenmeye ilginin azalmasına neden olan ikinci yöntem çalışanların bilgi seviyelerinin yeterince hızlı artmasını da engellemektedir. Sonuçta sistem hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan çalışanlar (yöneticiler) acil durumda müdahale etmek durumunda kalmaktadır.

### Acil Durum Müdahalesi:

Genelde panik ve ne yapacağını bilmeyen çalışanlarla karşılaşıldığında yöneticilerin aklına gelen acil durum müdahalesi konusu sistemler çalışırken dikkate edilmesi gerekmektedir. Bu konuda yukarıda da belirtilen bileşenlerin özeline inerek risk analizi ve biri sistem olarak bileşik yapı yaklaşımından çıkacak sonuçların değerlendirilmesi önemlidir ancak unutulmamalıdır ki, sistemin kurulmasını amacı kullanımdır. Bu kullanımı denetleyen ikincil sistemler kurulması ve bu sistemlerin doğru denetim yapıp yapmadıklarını denetleyen üçüncül sistemler kurulması söz konusu olmaktadır. İkincil sistemlerin yapması beklenenler üç aşamada sıralanabilir

- Sistem kontrolü
- Sorunun belirlenmesi
- Sorunun ortadan kaldırılması

Sistem kontrolü ve sorun belirlenmesi sırasında beklenen ve beklenmeyen sorunlarla karşılaşılabilir. Tabii ki risk analizi sonucunda olası tehditlere karşı, öncül önlemler almak elbetteki en iyi çözümdür, ancak bu tür önlemleri almanın iki sorunu olabilir. Bunlardan birisi önlem almanın maliyetin varlığın değerinden yüksek olması, diğeri ise sistemi çalışmaz hale getirecek çözümlerdir. Bu nedenle bazı durumlarda öncül tedbirler yerine tehdit gerçekleştiği zaman sorunu en kısa zamanda giderecek çözümlere yönelmek de gerekebilir. Beklenen risklere karşı izlenebilecek bu yolda iyi hazırlanmış güncel belgeleme sistemi ve iş içi eğitimlerin gerekliliği tartışılmazdır. Beklenmeyen riskler konusunda önerilebilecek tek çözüm, bilgili ve yaratıcı çalışanların istihdamıdır.

## Anayurt Güvenliğinin Sağlanmasında Bilgi Sistemleri Güvenliğinin Önemi

Yılmaz Vural, Mustafa Bayındır, Onur Tamer

STM A.Ş

yvural@stm.com.tr, mbayindir@stm.com.tr, otamer@stm.com.tr

**Özet:** Bilgiler, bilgi sistemleri aracılığıyla üretilmeye, işlenmeye, taşınmaya ve depolanmaya başladıkça bu ortamlarda alınması gereken farklı güvenlik önlemleri gündeme gelmiştir. Ulusal bilgi sistemlerinde muhafaza edilen ülke güvenliği açısından kritik olan bilgilerin güvenliğinin yüksek seviyede sağlanamamasından kaynaklanabilecek zafiyetler, anayurt güvenliğini tehdit etmektedir. Anayurt güvenliğinin yüksek seviyede sağlanabilmesi için, ülke bilgi varlıklarının değerinin iyi tespit edilerek korunma maliyetinin belirlenmesi, ülke bilgi güvenliği bilincinin topluma yerleşmesi, anayurt güvenliğinin parçası olan farklı sistemlere ait bilgi güvenliği yönetiminin geliştirilecek milli standartlar çerçevesinde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu önemden dolayı yapılan çalışmada bilgi sistemleri güvenliğinin yüksek seviyede sağlanması üzerine araştırma yapılmış ve anayurt güvenliği bakış açısıyla değerlendirilmiştir.

**Abstract:** As information is produced, processed, transferred and stored, several security measures are come into question. Weaknesses in ensuring the security of vital information, homeland security may be threatened. In order to ensure high level of homeland security, the national information assets and protection costs must be determined, information security consciousness must be increased and information systems that constitute the homeland security infrastructure must implement the information security standards that will be developed nationwide. In this paper, we researched providing high level of information security by relating it to homeland security concept.

**Anahtar Kelimeler:** Anayurt Güvenliği, Bilgi Güvenliği, Bilgi Sistemleri Güvenliği, Bilişim Güvenliği, Ülke Bilgi Güvenliği, Ülke Güvenliği.

### 1. Giriş

Bilgi; tarih boyunca insanoğlunun düşüncesini, yaşayışını, davranışını, gelişimini belirleyen faktörlerin başında gelen büyük bir güç olarak yerini korumuştur. Bilişim teknolojilerinin gelişmesi ve bilgi sistemlerinin hızla yaygınlaşmasıyla; bilginin yönetilmesi, iş verimliliğin ve akışlarının hızlandırılması, çalışanlar ve diğer kurumlarla daha hızlı iletişim kurulabilmesi sağlanmıştır. Bilgi sistemlerinde bilginin üretilmesi, işlenmesi, taşınması ve saklanması sağlanmış ve bilgiye mekândan bağımsız olarak istenilen ortamlardan erişilmesi sağlanmıştır.

Elektronik ortamlarda kişiler, kurumlar ve ülkelere ait kritik bilgilerin mahremiyetlerinin korunması, bilgi sistemlerinin kullanımının yaygınlaşması ve doğrudan veya dolaylı olarak yaşanan maddi ve manevi kayıpların oluşmaması için bu ortamlarda bulunan bilgilerin güvenliğinin sağlanması gereklidir. Hayatımızı kolaylaştırması iş ve işlemlerin hızlandırılmasına katkılar sağlayan bilgi teknolojileri insan hayatında günden güne daha da önem kazanmakta ve her geçen gün güvenliği üst düzeyde sağlanan güvenilir bilgi sistemlerine duyulan ihtiyaç artmaktadır [1].

Alınan birçok önleme geliştirilen birçok yeni donanım ve yazılım çözümüne rağmen bilgi

sistemlerine yönelik güvenlik saldırıları her geçen gün hızla artmaktadır. Bilginin gizliliğine, bütünlüğüne, erişilebilirliğine karşı yapılan saldırılar ciddi ve giderilemeyecek kayıplara yol açmaktadır. Bu kayıpları tamamen yok etmek mümkün değildir. Ancak önceden veya zamanında alınacak güvenlik tedbirleriyle kayıpları en aza indirmek mümkündür. Güvenlik sadece teknoloji problemi olarak değil aynı zamanda insan ve yönetim problemi olarak değerlendirilmelidir [2]. İnsan ve yönetim hatalarından kaynaklanan güvenlik ihlallerinin sebeplerine bakıldığında son kullanıcılardan ülke yönetimine kadar farklı kademelerde görev yapan kurum veya bireylerin ortak eksikliklerinin eğitim ve bilinçlendirme olduğu görülür.

Anayurt güvenliği, bir ülkenin ilgili tüm birimlerinin katıldığı bir ortaklaşa çalışmayı gerektirir [3]. Çalışan her sistemde olduğu gibi, bilgi anayurt güvenliğinde de hayati bir öneme sahiptir. Anayurt güvenliğinin parçası olan her kurum bilgi ve bilgi sistemlerine temelden bağımlıdır. Ayrıca doğru işleyen bir anayurt güvenlik sistemi, bilgiyi yatay ve dikey olarak paylaşan bilgi sistemlerinin oluşturulması ile mümkündür. Bilgi sistemlerinin tek tek güvenliğinin sağlanması kurumların işleyişinde hayati öneme sahip iken, anayurt güvenliği söz konusu olduğunda güvenlik ihlallerinin etkileri çok daha hayati olabilmektedir. Anayurt güvenliği bağlamında ele alındığında bilgi güvenliği artık ortak olarak ele alınması ve ortak politikalar belirlenmesi gerekli olan bir konu haline gelmektedir.

## 2. Bilgi ve Bilgi Sistemleri

Bilgi kelimesinin menşei, Latince'deki herhangi bir şeye şekil vermek anlamına gelen "informare" kelimesinden gelmektedir [4]. Sözlük anlamıyla bilgi; "Öğrenme, araştırma ve gözlem yoluyla elde edilen her türlü gerçek, malumat ve kavrayışın tümü" olarak tanımlanmaktadır [5]. Bilginin aktarılmasında ilk çağlardan başlayarak hikâyeler, masallar ve

destanlar aracı olmuş 12. yüzyıldan sonra da bilginin yaygınlaştırılmasında ve öğretilmesinde medreseler, üniversiteler ve kitaplar önemli roller üstlenmişlerdir. Bilgi sistemleri ise donanımlar, yazılımlar, iletişim teknolojileri ve insan gibi alt bileşenlerden meydana gelmektedir. Bilgiler, bilgi sistemleri aracılığıyla üretilmeye, işlenmeye, taşınmaya ve depolanmaya başladıkça güvenlik tehditleri ve alınması gereken önlemler ise artarak farklılık göstermeye başlamıştır. Son dönemde iletişim ve işbirliğini son derece kolaylaştıran bilgi sistemlerinin gelişmesiyle bilgi çağı adı verilen yeni bir döneme girilmiştir. Bilgi çağında ülkeler bilgiyi en etkin biçimde bilgi sistemleri aracılığıyla kullanmaktadır. Bilgi çağında, savunma, eğitim, sanat, sağlık, iş yaşamı ve diğer alanlarda bilginin güvenli kullanımı ülkeler açısından önemli bir gereksinim haline almıştır. Güvenliği sağlanamayan ulusal bilgi sistemleri ülkeler açısından ciddi tehditlerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Ulusal bilgi sistemlerinin ortak olarak kullanılmaya başlanmasıyla, bilgi sistemlerinde muhafaza edilen ve ülke güvenliği açısından kritik olan bilgilerin güvenliğinin yüksek seviyede sağlanması anayurt güvenliği açısından önem kazanmıştır

## 3. Anayurt Güvenliği

Geçtiğimiz yüzyılda dünyanın değişik yerlerinde ortaya çıkarak yayılan terör dalgası, 11 Eylül 2001 tarihinde Amerika Birleşik Devletleri'ni de etkilediğinde, başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere tüm dünyada Anayurt Güvenliği konusu ve stratejileri tartışılmaya başlanmış ve güvenlik literatürüne bu kavram dahil olmuştur [6]. Anayurt Güvenliği kavramı iç içe birçok görevi ve misyonu da beraberinde getirmektedir. Devletin ve hükümetin çaba ve gayretleri yanında özel sektörün kendi alanındaki kabiliyetleri de bu alanda önem taşımaktadır. Hukuk, bilim ve teknoloji, bilgi sistemleri Anayurt Güvenliği kavramının temelini oluşturmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde başlayan Anayurt Güvenliği kavramı, terör hareketlerinin sadece belli ülkelerle sınırlı olmayıp diğer ülkelerinde etkileyebileceğinin anlaşılması ile birlikte ülkeler arasında işbirliğine gidilmiş ve terör tüm boyutlarıyla tartışılmaya başlanmıştır. Anayurt Güvenliğini tehdit eden terör saldırıları incelendiğinde toplum yararına görülen birçok bilgi sistemi teröristler tarafından bir iletişim ve saldırı aracı olarak kullanılmış ve siber terörizm kavramı ortaya çıkmıştır.

Günümüzde birçok bilgi sistemi ülkeler açısından kritik bilgiler barındırmaktadır. Bu kritik bilgilerin güvenlik zafiyetlerinden ötürü siber teröristler tarafından kötüye kullanılması durumunda ülkeler açısından felaketler meydana gelebilir.

Siber teröristlerin kabiliyetleri ve ulusal bilgi sistemlerimizin korunmasızlığına bağlı olarak anayurt güvenliğini tehdit eden birçok saldırıyla karşılaşılabilir. Bir barajın kapaklarının istenmeyen bir zamanda açılması, askeri haberleşme sistemlerinin engellenmesi, kent bütünü trafik ışıklarını durdurulması, telefon santrallerinin kullanılamaz duruma getirilmesi, elektrik ve doğalgaz santrallerinin kullanılamaz hale getirilmesi, ulaşım ve su sistemlerini durdurulması, finans sektörünün çökertilmesi, acil yardım, polis, hastaneler ve itfaiyelere ait bilgi sistemlerinin çalışamaz duruma getirilmesi, anayurt güvenliğini tehdit eden bilgi sistemleri odaklı saldırılara örnek olarak gösterilebilir [7].

Anayurt güvenliğini tehdit eden bilgi sistemleri odaklı saldırılardan korunmak için bilgi sistemlerinin güvenliği yüksek seviyede sağlanmalıdır. Takip eden bölümde bilgi sistemlerinin güvenliği ele alınmıştır.

## 4. Bilgi Sistemleri Güvenliği

Bilgi sistemlerinin güvenliğinin sağlanması için, fiziksel güvenlik, haberleşme güvenliği, yayılım güvenliği, bilgisayar güvenliği, ağ güvenliği ve bilgi güvenliği konularında çalışma-

lar yapılmaktadır. Anayurt güvenliğini tehdit eden siber saldırılardan korunmak için ulusal bilgi sistemlerinin güvenliğinin yüksek seviyede sağlanması gerekmektedir. Bilgi sistemlerinin güvenliğinin sağlanabilmesi amacıyla yukarıda bahsedilen güvenlik önlemlerinin hepsinin bir arada düşünülmesi gerektiğinden bu önlemler takip eden alt başlıklarda kısaca açıklanmıştır.

### 4.1. Fiziksel Güvenlik

Geçmiş zamanlarda insanlar için önemli bilgiler, taşlara kazılarak saklanmış daha sonraları kâğıtlara yazılarak fiziksel güvenliği sağlanan ortamlarda saklanmıştır. Fiziksel güvenliğin sağlanabilmesi amacıyla, duvarlar örülmüş, kale hendekleri çekilmiş, giriş çıkışı kontrol eden nöbetçiler görev yapmıştır. Bilginin güvenliğini sağlamaya yönelik fiziksel önlemler alınmasına rağmen genellikle bu korumalar yeterli olmamış, bilgilerin çalınması veya istenmeyen kişilerin eline geçmesi engellenememiştir [8]. Geçmişten günümüze fiziksel güvenlik önemini korumakta ve bu konuyla ilgili gerekli çalışmalar, gelişen teknolojinin yardımıyla günümüzde de yapılmaktadır. Binaların etrafına çitlerin çekilmesi, bina içi ve dışının kameralarla izlenmesi, koruma duvarlarının yapılması, bina girişinde özel güvenlik görevlilerinin bulundurulması, önemli bilgilerin tutulduğu odaların kilitlemesi, önemli odalara şifreli güvenlik sistemleri ile girilmesi gibi önlemler günümüzde kullanılan fiziksel güvenlik önlemlerine örnek olarak verilebilir.

### 4.2. Haberleşme Güvenliği

Karşılıklı bilgi alışverişinde güvenli bir haberleşme ortamını oluşturmak üzere yapılan faaliyetlerin ortak adı haberleşme olarak adlandırılır [9]. Haberleşme anında fiziksel olarak bilgilerin güvenliğinin sağlanması, güvenlik açısından yeterli değildir. İletişim sırasında bilginin hedefe ulaşmadan önce başka kişiler tarafından ele geçirilmesi ve içeriğinin öğrenilmesi riski her zaman vardır. Haberleşme güvenliğinin sağlanmasında kullanılan yöntemler tarih boyunca

ca değişmemiş fakat bu güvenliği sağlamak için kullanılan teknikler ve yöntemler sürekli olarak gelişmiştir. Haberleşme güvenliğinin sağlanmasında kriptografi ve steganografi yöntemleri kullanılmaktadır [10-15].

#### 4.3. Yayılım Güvenliği

Yayılım güvenliği, elektronik sistemlerin meydana getirdiği yayılımların yetkisiz kişilerce ele geçirilip analizinin önlenmesidir [16]. Tüm elektronik cihazlar çevreye elektromanyetik sinyal yayarlar. Elektromanyetik sinyaller havadan radyoelektrik dalgalar olarak, elektrik dağıtım veya telefon şebekesine elektriksel gürültü olarak, çeşitli kabloların yüzeylerinden iletilen elektromanyetik dalgalar olarak yayılırlar [17]. Her türlü istem dışı yayılımın kaydedilerek bilgi/veri analizi yapılması şeklindeki bilgi elde etmeye bağlı yayılım güvenliğine karşı koruma sağlamak için Tempest (Transient Electro Magnetic Pulse Emanation Standard) adı altında bir standart geliştirilmiştir. Yayılım güvenliği için Tempest sertifikalı cihazlar kullanılmalı, elektromanyetik dalgalara gürültü adı verilen anlamsız dalgalar katılmalı, binalar inşa edilirken Tempest kurallarına göre binaların dış yüzeyleri özel zırhlarla giydirmeli (faraday kafesi), dışa bakan pencere sayıları sınırlı olmalı, kabloların geçtiği kanallar yine özel zırhlarla kaplanarak korunmalıdır.

#### 4.4. Bilgisayar Güvenliği

Bilgisayarların ortaya çıkması ve kullanımının yaygınlaşmasıyla birçok veri ve bilgi, bilgisayar ortamlarında tutulmaya başlanmıştır. Fiziksel güvenlik, yayılım güvenliği ve haberleşme güvenliğinden sonra bilgisayar güvenliği, bilgi sistemlerinin güvenliğinin sağlanması açısından önem kazanmıştır. 1970'li yılların başında David Bell ve Leonard La Padula bilgisayar güvenliğine ilişkin bir model geliştirmişlerdir [18-19]. Bu model 1983 yılında ABD Savunma Departmanı 5200.28 nolu bu standardı kabul etmiş ve Güvenli Bilgisayar Sistemi Değerlendirme Kriterleri (TCSEC-Trusted Computer System Evaluation Criteria) adlı kitabın (Tu-

runcu Kitap-Orange Book) oluşmasını sağlamıştır [20]. Bu kitapta, bilgisayar sistemlerinin güvenliğini test etmek için oluşturulan güvenlik seviyeleri anlatılmıştır [21].

#### 4.5. Ağ Güvenliği

Güvenli Bilgisayar Sistemi Değerlendirme Kriterleri (TCSEC-DoD Trusted Computer System Evaluation Criteria) ağ sistemlerinin güvenliği için geliştirilmediğinden 1987 yılında TCSEC'in güvenilir ağ yorumlaması (Trusted Network Interpretation) adını verdiği Kırmızı Kitap (Red Book) yayımlanmıştır [22]. Kırmızı Kitap, Turuncu Kitaba ek olarak bilgisayar ağları ve bileşenlerinin güvenliğiyle ilgili konuları da içermektedir. Bilgisayarlar, ağlar aracılığıyla kablolu veya kablosuz olarak birbirleriyle iletişim kurmaktadır. Kablolu ve kablosuz ağ ortamlarının güvenliğinin sağlanmasıyla ilgili güvenlik duvarları, saldırı tespit sistemleri gibi farklı çözümler geliştirilmiştir.

#### 4.6. Bilgi Güvenliği

Bilgi güvenliğinin sağlanabilmesi için daha önceki alt bölümlerde anlatılan güvenlik önlemlerinin tamamının birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bilgi varlıklarının fiziksel olarak korunması için fiziksel güvenliğin, iletim halindeki bilgilerin güvenliğinin sağlanması için haberleşme güvenliğinin, elektronik sistemlerden istem dışı yayılan sinyallerin kullanılarak önemli bilgilerimize ulaşmaması için yayılım güvenliğinin, bilgisayarlarımıza erişimin kontrol altına alınması için bilgisayar ve ağ güvenliğinin sağlanması gerekmektedir [23].

#### 4.7. Bilgi Sistemleri Güvenliği Farkındalığı (İnsan Boyutu)

Bilgi sistemlerinin güvenliğiyle ilgili yapılan çalışmalarda (raporlar, anketler, kitaplar, makaleler, vb.) vurgulandığı gibi bilgi sistemlerinin güvenliğinin sağlanmasındaki en zayıf halkanın insan faktörü olduğu belirlenmiştir [24]. Örneğin, görevi nedeniyle telefonda hangi bilginin verilir verilmeyeceği konusunda farkındalığı olmayan bir görevliden telefon

görüşmeleriyle alınacak bilgiler siber saldırı yapabilmek için gerekli olan saldırıların bir parçasını oluşturabilir. Yüksek seviyede bilgi sistemlerinin güvenliğinin sağlanması için insan faktörü dikkate alınmalı ve bilgi sistemleriyle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkide bulunan tüm görevliler bilgi güvenliği konusunda eğitilmelidir.

#### 5. Sonuçlar

Anayurt güvenliğinin sağlanması, güvenlikle doğrudan veya dolaylı olarak ilgili tüm kurum ve kuruluşların hatta bireylerin bir arada ortak çalışması ile mümkündür. Kurumlar ve kuruluşlar arasındaki ortak ve etkin çalışma ise günümüzün dinamik dünyasında ancak beraber ve etkin bir şekilde çalışan bilgi sistemleri ile sağlanabilmektedir. Bilgi sistemlerinin birlikte çalışabilirliği bir çok güvenlik tehdidini de beraberinde getirmektedir. Bilgi sistemlerinin korunmasızlığından kaynaklanabilecek zafiyetlerin siber teröristler tarafından kullanılması anayurt güvenliğini yüksek düzeyde tehdit etmektedir.

Anayurt güvenliğini tehdit eden bilgi sistemleri odaklı saldırılardan korunmak için güvenli bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Güvenli bilgi sistemlerinin ortak verileri etkin bir şekilde kullanarak anayurt güvenliğini ilgilendiren hususlarda uygun tehdit analizleri ile olası saldırıları yaşanmadan önce haber vermelidir. Güvenliğin doğasında yer alan "en zayıf halka" kuralı bilgi sistemlerinin güvenliği içinde geçerlidir. Bu çalışmada vurgulandığı gibi bilgi sistemlerinin güvenliğinde de en zayıf halka olan insan faktöründen doğabilecek tehditlerin en aza indirgenmesi için insanlar eğitilmeli ve bilinçlendirilmelidir.

Güvenliği yeterince sağlanamayan bilgi sistemleri anayurt güvenliğini doğrudan olumsuz olarak etkilediğinden bilgi sistemlerinin güvenliğinin bu yazıda özetlenen önlemler dikkate alınarak en üst seviyede sağlanması gerekmektedir. Ülkemizde anayurt güvenliğinin

sağlanması için öncelikle ulusal bilgi sistemlerimizin birlikte çalışabilir güvenli sistemler haline getirilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca anayurt güvenliği konusunda her kesimden kurumlarımız, kuruluşlarımız ve insanımız eğitilmeli ve bu konuda ortak çalışmalar yapılması gerektiği değerlendirilmiştir.

#### Kaynaklar

- [1] Schmidt, A. H., "Building a mosaic of security for a better world", Security Matters, Aspatore Books, U.S.A., 24-26 (2004).
- [2] Mitnick, K. D., Simon, L. W., Wozniak, S., "The Art of Deception: Controlling the Human Element of Security", Wiley Publishing, New York, 17-18 (2003).
- [3] Office of Homeland Security, "National strategy for homeland security" (2002).
- [4] Rocha, L. M., Schnell, S., "The Nature of Information-Lecture Notes", Indiana University, Bloomington, 1, (2007).
- [5] İnternet: Türk Dil Kurumu "Güncel Türkçe Sözlük" [http://www.tdk.gov.tr/TR/SozBul.aspx?7F6E10F889243\\_3CFFAA6AA849816B2EF4376734BED947CDE&Kelime=bilgi](http://www.tdk.gov.tr/TR/SozBul.aspx?7F6E10F889243_3CFFAA6AA849816B2EF4376734BED947CDE&Kelime=bilgi)
- [6] İnternet: Wikipedia, "Anayurt Güvenliği", [http://tr.wikipedia.org/wiki/Anayurt\\_guvenligi](http://tr.wikipedia.org/wiki/Anayurt_guvenligi).
- [7] İnternet: Özcan, M., "Siber Terörizm ve Ulusal Güvenliğe Tehdit Boyutu", <http://www.turkish-weekly.net/turkce/makale.php?id=87>
- [8] Maiwald, E., "Network Security: A Beginner's Guide Summary", McGraw-Hill Osborne Media, California, 4-11, (2003).
- [9] İnternet: "Communication" <http://en.wikipedia.org/wiki/Communication> [10] İnternet: Wikipedia "Kriptografi" <http://tr.wikipedia.org/wiki/Kriptografi>

- [11] Yerlikaya, T., Buluş, E., Buluş, N., “Kripto Algoritmalarının Gelişimi ve Önemi”, Akademik Bilişim 2006, Pamukkale Üniversitesi, 2, (2006).
- [12] Bilişim Sistemleri Güvenliği El Kitabı Çalışma Grubu “Bilişim Sistemleri Güvenliği El Kitabı Sürüm 1.0” Türkiye Bilişim Derneği Yayınları, Ankara, 4, (2006).
- [13] Sağıroğlu, Ş., Tunçkanat, M., “Gizli bilgilerin internet ortamında güvenli olarak aktarımı için yeni bir yaklaşım” Popüler Bilim Dergisi, 9(105), 21-24, (2002).
- [14] İnternet: Wikipedia “Steganografi” <http://tr.wikipedia.org/wiki/Steganografi>
- [15] Sağıroğlu, Ş., Tunçkanat, M., Altuner, M., “Kriptolojide Yeni Bir Yaklaşım Resimli Mesaj”, Telekomünikasyon Ekseni Dergisi, Telekomünikasyon Kurumu, 2(2):22-24, (2002).
- [16] Baykal, N., “Bilgi Teknolojisinin, Ulusal Güvenlik ve Ulusal Güvenlik Stratejisi ile İlgili Boyutu”, Hava Harp Akademileri Sempozyumu, 12, (2005).
- [17] Sevgi, L., “Elektromanyetik Uyumluluk-Elektromanyetik Kirlilik”, Elektrik Mühendisleri Odası Dergisi, 23, (2000).
- [18] İnternet: Wikipedia “Tempest” <http://en.wikipedia.org/wiki/TEMPEST>
- [19] Bell, D., La Padula, L., “Secure Computer System: Unified Exposition and Multics Interpretation”, The MITRE Corporation Technical Report ESD-TR-75-306, Bedford, 5, (1975).
- [20] Abrams, D. M., Joyce, V. M., “Trusted System Concepts”, Computers & Security, 14(1):45-56, (1995).
- [21] Department of Defense, “Trusted Computer System Evaluation Criteria”, DoD 5200.28-STD, Washington, 3-8, (1985).
- [22] Lehtinen, R., “Computer Security Basics, 2nd Edition”, O'Reilly, Sebastopol, 302, (2006).
- [23] Sharp, E. D., “Information Security in the Enterprise”, Information Security Management Handbook Fifth Edition, Tipton, F. H., Krause, M., Auerbach Publications, New York, 1199-1200, (2004).
- [24] Vural, Y., “Kurumsal Bilgi Güvenliği ve Sızma Testleri” Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 40, 2007.

## Kurumlarda Log Yönetiminin Gerekliği

Ender Şahinaslan<sup>1</sup>, Arzu Kantürk<sup>2</sup>, Rembiye Kandemir<sup>1</sup>, Önder Şahinaslan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Trakya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Edirne

<sup>2</sup> Bank Asya, Bilgi Güvenlik Uzmanı, İstanbul

<sup>3</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilişim Bölüm Başkanlığı, İstanbul

ender@bankasya.com.tr, akanturk@bankasya.com.tr, onder@maltepe.edu.tr

**Özet:** Günümüzde güvenlik noktasında önemi artan konulardan biri de log yönetimidir. Log yönetimi, Bilgi Teknolojileri yönetiminin altyapı bileşenlerinden biri olmasına rağmen kurumlar tarafından göz ardı edilmektedir. Birçok kurumda loglar sadece kayıt altına alınmaktadır fakat log analizi yapılmamaktadır. ISO 27001, Bilgi Güvenliği(BG) Yönetim Standardında log(iz kaydı) yönetimin önemi vurgulanmaktadır. Bilgi güvenliği ihlalleri ve vakaları arttıkça log yönetiminin önemi ve gerekliliği daha iyi anlaşılmaktadır. Bu çalışmada; BG açısından log yönetiminin önemi ve gerekliliği, kurumda etkin bir log yönetiminin nasıl sağlanabileceği konuları kapsar.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Güvenliği, Log Yönetimi, Log Analizi, Kurumlarda Log Yönetiminin Gerekliliği.

**Abstract:** Today Log management gain ground about safety issue day by day. Although log management is one of substructure components of BT management, it is ignored by institutions. Logs only is written down in a lot of institutions but log analysis is not tested. ISO 27001, the significance of log management is emphasized on BG management standard. If information safety deviations and its events increase, the significance of log management and its necessity are better understood. This study includes the importance of log management ve its necessity in terms of BG how to enable log management efficiently in the institution.

**Key Words:** Information Security, Log Management and Its Analysis, The Necessity of Log Management in the Institutions.

### 1. Giriş

Eskiden sadece sistem sorunlarının çözmek amacıyla log kayıtları alınırken günümüzde güvenlik ve standartlara uyum için loglama yapılmaktadır.

FISMA, HIBAA, SOX, COBIT, ISO 27001 gibi uluslararası standartlar log yönetimini zorunlu kılmaktadır. Kanunlar ve standartlar tüm yaptırımlardan her zaman daha etkin bir role sahiptir.

Ayrıca, 04.05.2007 tarihli 5651 sayılı kanunda internet suçlarını önlemeye yönelik olarak kurumların log yönetimi ile ilgili yükümlülükleri belirlenmiştir.

PCI veri güvenliği standardı da log yönetimini zorunlu kılan standartlara örnek verilebilir. PCI DSS Standardı 6 başlık altında 12 gereksinim ister. Bunlardan biride log yönetimine aittir.

Her kurumun güvenlik politikasına, standart, kanun ve düzenlemelere göre bu konuda ortak bir noktada bir araya gelinir. Kurumların log yönetimi prosedürünü logların hangi noktalardan alınacağı ve neler olacağı konusunu kapsamaktadır.

### 2. Log Yönetimi ve Analizi

Loglar, güvenlik denetimi sağlamak amacıyla merkezi olarak kaydedilmeli ve arşivlenmeli-

dir. Bir sistemde kayıt altına alınabilecek olaylardan bazıları aşağıda verilmektedir.

- Uygulamalara ait olaylar
- Ağ cihazlarına ait olaylar
- Veritabanı olayları
- Yedekleme
- Hatalar
- DHCP kayıtları
- Web Aktiviteleri vs..

Sistemde hangi logların tutulacağı ihtiyaca göre belirlenmeli ve log yönetimi ve analizi bağımsız bir birim tarafından yapılmalıdır. Günümüzde log yönetimi, bilgi güvenliği çalışanlarının sorumluluğunda yapılmaktadır.

Örneğin; logların sistem yöneticisi tarafından alınması ve analiz edilmesi bir güvenlik riski oluşturur. Çünkü log kayıtları istediği gibi değiştirilebilir ve üzerinde oynanabilir. Bu durumda bilginin bütünlüğüne aykırı bir durumdur. Malesef çoğu kurum bu konuda hassasiyet göstermemektedir.

Bilgi güvenliği çalışanları, kurumsal ağ üzerindeki tüm sunucular, istemci iş istasyonlarındaki olası güvenlik açıkları ve bilgi sızdırılmasıyla ilgili sebep ve çözümler için log kayıtlarını kritik bir kaynak olarak kullanmaktadır. Tüm log kayıtları kaydedildiği takdirde ortaya çıkan zor bir iş var demektir. Buda log kayıtlarının analizidir. Bu noktada, ihtiyaca uygun log analiz programları kullanılmalıdır.

File System Auditor, OSSIM, Kiwi Syslog Daemon, Swatch, Infraskope, Manage Engine Event Log Analyzer gibi birçok log analiz programları bulunmaktadır.

Bu tür yazılımlar, log kayıt bilgilerinin etkin ve kural tabanlı bir şekilde toplanmasını sağlarlar. Bu şekilde gereksiz log kayıtları elenir ve sadece kurumun güvenlik ilkeleriyle ilgili kritik olaylar kayıt altına alınır. Farklı kaynaklardan toplanan bu log bilgileri üzerinde tek noktadan kurumsal kayıt tutma süresi uygulanabilir.

Ayrıca USB bellek kullanımı, alınan ekran görüntüleri, önemli dokümanları yazdırma, HTTP tunneling, VPN, bluetooth, mesajlaşma uygulamaları, dial up ya da diğer ağ arayüzleri, Mac adres değişiklikleri ve sniffer, gibi kötü niyetli yazılımlara ait bilgiler işletim sistemleri tarafından loglanmamaktadır. Bu olayları gözlemleyebilmek içinde log yönetim sistemi gereklidir.

Log yönetim sistemlerinde gerçek zamanlı izleme ve uyarı mesajları ile bu tür tehlikeleri tanımlamak ve harekete geçiş gerekli güvenlik önlemleri alarak açığı kısa sürede kapatmak mümkündür.

### 3. Kurumlarda Log Yönetim Sisteminin Gerekliği

Tüm kurumlar açısından değerlendirildiğinde, bilgi ve bilgi güvenliği kurumun en büyük değerleridir. Bu sebepten kurumlarda log yönetimi belli bir merkezde toplanmalı ve analizi bağımsız tek bir noktadan yapılmalıdır. Bir güvenlik olayında savcılık aşağıdaki bilgileri X kurumdan istediğinde ve X kurumu aşağıdaki türdeki, sorulara cevap veremediğinde kurum sıkıntıya düşecektir.

- Kim hangi saatde ne yapmış?
- Hangi dosyalar üzerinde değişiklik yapmış?
- Sistemde nereye erişmiş?
- Kimler hangi programlar çalıştırıyor?
- USB kullanıldı mı?
- Hangi dosyalar yazıcıya yollandı? vs..

BT altyapısını oluşturan log kayıtlarını toplayan, inkar edilemez bir şekilde saklayan, analiz yapan ve tanımlanan koşulların oluşması durumunda haber veren bir log yönetim sistemi kurumlarda mutlak şekilde kurulmalıdır.

Aşağıdaki tabloda, 2008 CSI Computer Crime & security anketine göre %51'lik bir oranda log yönetimi sistemi kullanıldığı görülmektedir.

Kullanılan Teknolojiler	2008
Antivirüs yazılımı	97%
Anti spyware yazılımı	80%
Uygulama Seviyesinde Güvenlik Duvarları	53%
Biometrik	23%
İçerik Filtreleyici	32%
Şifreli veri gönderme	71%
Şifreli veri depolama	53%
Son kullanıcı güvenlik yazılımı	34%
Güvenlik duvarları	94%
Saldırı Tespit Sistemi	69%
Saldırı Önleme Sistemi	54%
Log Yönetimi Yazılımı	51%
Açık anahtar altyapı sistemleri	36%

Sekil 1: Log yönetimi

Fakat bu oran zorunluluk ve bilgi güvenliği önemi arttıkça daha da artacaktır.

### 4. Sonuç

Kurumlarda, log yönetimi gittikçe önemi artan konulardan biridir. Güvenliğin en zayıf halkası olan insan unsurun faaliyetlerin izlenmesi ve loglarının alınması, herhangi bir güvenlik ihlalinde inkar edilemezlik politikasına uygun olarak ihali yapanın bulunması ve uygun yaptırımın verilmesini sağlayacaktır. Bilgi güvenliğinin sağlanması ve risklerin minimize edilmesi açısından bu çok büyük önem arz etmektedir.

Sonuç olarak; kurumlarda log yönetim sistemi muhakkak olmalı ve bağımsız bir birim tarafından yapılmalıdır. Kesinlikle sistem üzerinde tüm yetkilere sahip olan bir sistem yöneticisi tarafından yönetilmemelidir.

### 5. Kaynakça

- [1] ISO/IEC 27001 Information Security Management System
- [2] 2008 CSI Computer Crime & Security Survey <http://www.gocsi.com/>
- [3] <http://www.beyazsapka.org/dergi.aspx?id=152>
- [4] <http://www.karmasis.com>
- [5] Log Management <http://www.sans.org/logmgtsummit07/>
- [6] Guide to Computer Security Log Management <http://74.125.47.132/search?q=cache:SeBNxBaiw1QJ:csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-92/SP800-92.pdf+log+management&hl=tr&ct=clnk&cd=2&gl=t>
- [7] Log Management <http://74.125.47.132/search?q=cache:4EXluajThyAJ:www.infosecwriters.com/textresources/pdf/SixMistakesofLogManagementAChuvakin.pdf+log+management&hl=tr&ct=clnk&cd=7&gl=tr>
- [8] <http://bt-stk.org.tr/k5651.html>

## Bilgi Ekonomisinde İnovasyon Kavramı ve Temel Göstergeleri

### Çiğdem Kavak

Dicle Üniversitesi, Ekonomi Bölümü

kavakc@dicle.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmanın amacı, bilgi ekonomisinde en önemli kavramlardan biri olan inovasyonu açıklamaktır. Öncelikle, inovasyonun temel göstergeleri olan Ar-Ge, patent ve eğitim kavramları açıklandı. Daha sonra, Ar-Ge, patent ve eğitim konularındaki istatistiksel veriler yardımıyla Türkiye'nin durumu değerlendirildi.

**Abstract:** The aim of this study is to explain innovation, one of the most important concept in knowledge economy.

First, concepts of R&D, patents and education which are basic indicators of innovation were explained. Then situation of Turkey was appraised with the help of istatistical data R&D, patents and education.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Ekonomisi, İnovasyon, Ar-ge, Patent, Eğitim, Beyin Göçü.

### 1. Giriş

Geri kalmış ülkelerin sorunlarına sistemli bir dikkat gösteren ilk iktisatçı Friedrich List bilgi temelli ekonomik düzende önem kazanan değerleri şöyle vurgulamıştır[1];

“Ulusların bugünkü durumları, bizden önce yaşamış bütün kuşakların keşiflerinin, icatlarının, gerçekleştirdikleri geliştirme ve yetkinleştirmelerin ve çabalarının oluşturduğu bir büyük birikimin ürünüdür. Onlar bugünkü insan ırkının zihinsel sermayesini oluşturmuşlardır. Ve bugün ayrı ayrı her ulus, önceki kuşakların kazanımlarını kendisine mal edebildiği ve kendi çabalarıyla bu kazanımları artırabildiği oranda ve yalnızca bu koşulla üretken olabilmiştir...”

Bilgi ekonomisi toplumun ve organizasyonların bilginin üretimi, dağılımı ve tüketiminde kaynakları nasıl tahsis ettiğini inceleyen bir disiplindir. Bu disiplin, ekonomik bir mal olarak ele alınan bilginin, üretim ve dağılımında tarihsel ve kurumsal koşulları anlamaya, ekonomi içindeki süreç ve ilerlemeleri belirlemeye odaklanır ve bilginin ekonomi içindeki konu-

mu ve etkilerini açıklamayı amaçlar. Bilgi ekonomisi çalışmaları bilginin, bilgi yoğun yeni ürün ve hizmetlerin üretimindeki fonksiyonuna odaklanır [2].

Bilgi, bütün ekonomik sistemlerin temelinde yer alır. Bilgiye dayanmayan bir toplumsal ve ekonomik sistem düşünmek mümkün değildir. Günümüzde kapsamı ve boyutları genişleyen uluslar arası ekonomik savaşın en görkemli silahının “bilgi” olduğu savunuluyor. Sanayi ekonomisinin kaynakları ya da üretim faktörleri, “toprak, işgücü, sermaye ve girişim gücü” iken bilgi ekonomisinin en merkezi kaynağı “bilgi” olmaktadır. Dolayısıyla bilgi ekonomisini diğer ekonomilerden ve sanayi ekonomisinden ayıran fark, bilginin ekonomik üretim faktörleri içinde birincil önceliğe sahip olması ve bilgi teknolojileri yardımıyla bilginin üretimindeki ve kullanımındaki artıştır[3].

### 2. İnovasyon Kavramı ve Gelişimi

Bilgi ekonomisi yenilik temelinde şekillenen bir ekonomidir. Yeni ekonomiyi ateşleyen temel kavramlardan biri de, ürünlerin, sistemle-

rin, süreçlerin, pazarlamanın ve insanların sü-  
rekli olarak yenilenmesini öngören “yenilikçi-  
lik” tir. Eğer yakın bir zamanda oldukça iyi bir  
ürün geliştirdiyse bile amacınız daha iyisini  
yapmak ve bu ürünü eskitmek olmalıdır. Çün-  
kü siz bunu yapamazsanız başkası yapacaktır.  
Yenilikçi davranarak o anki sistemlerini moda-  
sı geçmiş kılmak yerine mevcut durumu koru-  
maya çalışan ve değişime direnenler başarısız  
olmuşlardır[4].

Günümüz rekabet ortamında, Japonya, Hol-  
landa, İsveç ve Singapur gibi yüksek rekabet  
gücüne sahip ülkelere baktığımızda bu rekabet  
üstünlüğünün ucuz emeğe değil, beyin gücüne  
ve yaratıcılığa bağlı olduğunu görüyoruz. Ra-  
kiplerinden daha üstün niteliklere sahip, yeni,  
farklı, ilginç, dayanıklı, kullanışlı ürün ve hiz-  
metleri sunabilenler para kazanabiliyor, bunu  
başaramayanlar ise yok oluyor. Rekabet gücün-  
deki bu düşüş ülkemizde dış ticaret açığı ola-  
rak kendini göstermektedir. Rekabet üstünlüğü  
yakalamak için farklılık, yenilik, yaratıcılık ve  
inovasyon gibi kavramlardan söz edilmesine  
karşın yeterli düzeyde bir atılım görülmemek-  
tedir ki bu da inovasyon kavramının henüz tam  
olarak anlaşılmadığını gösterir[5].

‘İnovasyon’ kavram olarak, hem bir süreci  
(yenilemeyi/yenilenmeyi) hem de bir sonucu  
(‘yenilik’i) ifade eder. AB ve OECD literatür-  
ründe inovasyon süreç olarak; “bir fikri, pa-  
zarlanabilir bir ürün ya da hizmete, yeni ya da  
geliştirilmiş bir üretim ya da dağıtım yöntemi-  
ne ya da yeni bir toplumsal hizmet yöntemine  
dönüştürmek” olarak tanımlanır. Aynı zaman-  
da bu dönüştürme süreci sonunda ortaya konan  
pazarlanabilir, yeni ya da geliştirilmiş ürün,  
yöntem ya da hizmeti de ifade etmektedir [6].

OECD’nin bilimsel ve teknolojik faaliyetler  
ve bunların ölçülmesi konusunda üye ülkeler  
arasında anlayış birliği sağlamak için hazır-  
ladığı el kitaplarından biri olan Oslo Manual,  
inovasyon türleri ve tanımları ile ilgili bilgiler  
içermektedir. Bu tanımlara göre “inovasyon”

denildiğinde esasında anlaşılması gereken  
‘teknolojik ürün ve süreç inovasyonları’dır.  
‘Teknolojik ürün inovasyonları’ ve ‘teknolo-  
jik süreç inovasyonları’ inovasyonun iki temel  
kategoridir. Buradaki süreç, bir üretim süreci  
de, bir dağıtım süreci de olabilir. Üretim süreci  
ve dağıtım süreci, üretim yöntemi ve dağıtım  
yöntemi olarak da düşünülebilir. Teknolojik  
ürün ve süreç inovasyonlarında ortaya konan  
ürün, teknolojik olarak yeni bir ürün ve süreç  
olabileceği gibi teknolojik olarak geliştirilmiş  
bir ürün ve süreçte de olabilir[7].

İnovasyonun bir diğer temel kategorisi ‘orga-  
nizasyonel inovasyon’dur. Bu tür inovasyon  
Oslo Manual’a göre aşağıdakilerden herhangi  
biri olabilir[8] :

- Organizasyon yapısının önemli ölçüde  
değiştirilmesi
- İleri yönetim tekniklerinin uygulanması
- Yeni ya da önemli ölçüde değiştirilmiş  
stratejilerin uygulanması

İnovasyon kendi başına ayrı bir etkinlik de-  
ğildir ve bilim ve teknoloji etkinliğinin tüm  
süreçlerini kapsar. İnovasyondan beklenen, bi-  
lim ve teknoloji etkinliğinde bir fikrin kuram,  
eylem ve sonuç bakımından yarara dönüşmesi  
ve bu yararın pazarlanabilir, somut bir çıktı ile  
birlikte olması. Yani inovasyon basit anlamlı  
bir yenilenme değil, yenilenmenin kuramsal  
aşamasından başlayarak yenilik ürününü de  
içine alan ve pazarlanabilme niteliğini kabul  
eden bir süreçtir. Ülkeler ulusal önceliklerine  
göre kendi inovasyon stratejilerini belirlemek  
durumundadırlar. Bu hem zorlu hem zorun-  
lu bir süreçtir. İktidar, beyin gücü, üniversite,  
planlama, sanayi, teknoloji, endüstri ve piya-  
sa gibi tüm elemanlar inovasyonun içinde yer  
alan parçalardır ve neredeyse bir ülkenin bilim  
ve teknolojisinin tüm elemanlarını içine alması  
gerekli olan inovasyon etkinliğinin yürüyebilmesi  
öncelikle toplumun her kesiminin ve iktidar  
erkinin olayı benimsemesi ve desteklemesi ile  
gerçekleşecektir[9].

### 3. Temel İnovasyon Göstergeleri

İnovasyon iki şekilde geliştirilebilir. Bunlardan  
biri, belli bir konuyu derinlemesine araştırmak  
ve yeni bir bilgi yaratmaktır. Bilgi üretmenin  
yöntemi Ar-Ge’dir. Teknoloji konusunda ba-  
şarılı firmaların ve ülkelerin temel özelliği  
Ar-Ge’ye önem vermeleri, yatırım yapmaları,  
mühendis ve bilim adamı yetiştirmeleridir.  
İnovasyonu geliştirmek için diğer yöntem, baş-  
ka alanlarda yapılanlardan esinlenerek yenilik  
yapmaktır[10].

İnovasyon, teknolojik değişim sürecini tetikle-  
yen bir unsur olarak ekonomik büyüme, refah  
artışı, uluslararası ticaret ve bölgesel kalkınma  
üzerinde kritik öneme sahiptir. Yenilik kapasite-  
sini ölçebilmek için zaman içerisinde gelişmiş  
olan bazı göstergeler kullanılmaktadır. Tekno-  
lojik değişim(yenilik) süreci içerisinde “girdi”  
ve/veya “çıktı” olarak yer alan belli başlı un-  
surlar, teknolojik değişim ve ilerleme sürecine  
ait göstergeler olarak kabul edilmekte ve tüm  
dünyada başta OECD ve United Nations Edu-  
cational, Scientific and Cultural Organization  
(UNESCO) gibi uluslararası kuruluşlar ve ül-  
keler olmak üzere ilgili çevrelerce derlenmek-  
te, gözlenmekte, değerlendirme ve analizlerde  
kullanılmaktadır. Bazı temel inovasyon göster-  
geleri şu şekilde sıralanabilir[11]:

- Ekonomide belirli dönemlerde yapılan ye-  
nilik sayımları (anketlerle)
- Patentler, patent başvuruları ve patent kul-  
lanım hakları satışı
- Bilimsel yayınlar
- Ar-Ge harcamaları ve çalışmaları
- Araştırmacı sayıları

Bu çalışmada öncelikle temel inovasyon göster-  
gelerinden Ar-Ge ve patent ile inovasyon kül-  
türünün oluşmasında ve korunmasında büyük  
öneme sahip olan eğitim ve beyin göçü kavram-  
ları üzerinde durulacaktır. Daha sonra, bu gös-  
tergeler doğrultusunda istatistiksel veriler yardı-  
mıyla durum değerlendirmesi yapılacaktır.

### A) Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde, çalışmada esas aldığımız Ar-Ge,  
patent, eğitim ve beyin göçü kavramlarına ve  
bilgi ekonomisine dönüşüm sürecinde sahip  
oldukları öneme değineceğiz.

#### 1. Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge)

Araştırma, bilinmeyi bilmeye ve öğrenmeye  
yönelik yapılan bilimsel-teknolojik faaliyetlerdir.  
Geliştirme ise, mevcut bilgiyi veya teknolojiyi  
yeni düzenlemelerle daha ileri düzeye doğru  
yönlendirme faaliyetidir[12].

Ar-Ge faaliyeti bilim ve teknolojinin gelişme-  
sini sağlayacak yeni bilgileri elde etmek ya  
da mevcut bilgilerle yeni malzeme, ürün veya  
araçlar üretmek, yazılım üretimi dahil olmak  
üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturu-  
mak veya mevcut olanları geliştirmek amacı ile  
yapılan düzenli çalışmalar olarak tanımlanabi-  
lir. Ar-Ge kişinin ve toplumun bilgi birikimini  
artırmak ve bu birikimin yeni uygulamalara  
dönüşmesini sağlamak amacıyla sistematik bir  
temele dayalı yapılan yaratıcı işleri kapsar. Pro-  
fesyonel Ar-Ge birimlerinin faaliyetleri[13];

- Bilimsel ve teknolojik alandaki belirsizlik-  
leri açıklığa kavuşturmak amacıyla bilim-  
sel ve teknik/teknolojik gelişmeler sağla-  
yacak yeni teknik bilgilerin elde edilmesi,
- Üretime yönelik yeni yöntem, süreç ve iş-  
lemlerin araştırılması ve geliştirilmesi,
- Yeni ürünler, madde ve malzemeler, araç-  
gereçler, işlemler, sistemler oluşturmaya  
yönelik olarak yeni yöntemler geliştiril-  
mesi veya yeni tekniklerin üretilmesi,
- Ürünlerin maliyetlerini düşürücü kalite  
standart ve performansı yükseltici yeni  
tekniklerin /teknolojilerin araştırılması,
- Özgün tasarıma dayanan yazılım faaliyet-  
leri olarak sıralanabilir.

Bilgi yaratmada işletmelerin yatırım yaptığı  
temel süreçlerden en önemlisi Ar-Ge olup, Ar-  
Ge bilginin somut ürünlere dönüştüğü katma



değeri en yüksek dönüşüm süreci ve işletmeler için en önemli entelektüel sermayedir[14].

Kurum olarak Ar-Ge, 1870 yılında Almanya’da bir sanayi kuruluşunun yeni ürünlerin daha sistematik bir biçimde üretilmesi için araştırma yapılmasına karar vermesiyle ortaya çıkmıştır. 19. yüzyılın başlarından itibaren kimya ve elektrik sanayileri için büyük Ar-Ge laboratuvarları kurulmuştur [15].

Ar-Ge harcaması yeni ürün ve/veya üretim yöntemi geliştirme, mevcut ve/veya ithal edilen teknolojinin etkin kullanılması, adaptasyonu veya modifikasyonu süreçleri gibi teknolojik faaliyetlerin her aşamasında önemli bir faktördür[16].

Ülkeler arasında son yıllarda artan gelişmişlik farkını uzmanlar bilim ve teknolojiye açıklikten kaynaklandığını belirtmektedirler. Bilim ve teknolojiye ilerlemeler Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması ile mümkün olmaktadır. Bu doğrultuda ülkelerin bilim ve teknoloji bağlamında dünyadaki konumu Ar-Ge faaliyetleri ile belirlenebilir. Ülkelerin Ar-Ge faaliyetleri hakkında bilgi edinmek ve karşılaştırma yapabilmek için, Ar-Ge harcamalarının büyüklüğü, harcamaların GSMH içindeki payı, araştırmacı sayısı, Ar-Ge harcamalarının yapısı gibi göstergelerden yararlanılır[17].

Türkiye’de bilim ve teknoloji alanında belirli bir politika izlememe anlayışı ve politika oluşturma yönündeki adımlar Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı(1963-1967) ile atılmış, ulusal bilimsel faaliyetlerin yönlendirilmesinde rol alacak ilk kurum Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu(TÜBİTAK) 1963 yılında kurulmuştur. İkinci(1968) ve Üçüncü (1973-1977) Beş Yıllık Kalkınma Plan’larında ele alınan “teknolojik gelişme” ve “teknoloji transferi” gibi konular Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Plan’ında(1979-1983) daha da somutlaştırılarak “teknoloji politikaları olarak gündeme gelmiş ve teknoloji politikalarının sa-

na, istihdam ve yatırım politikaları ile ilişkilendirilerek bütün olarak ele alınması ve belirli endüstriyel sektörlerin teknolojik bakımdan güçlendirilmesi öngörülmüştür [18].

Bilim ve teknoloji alanındaki araştırma ve geliştirme politikalarının ekonomik kalkınma, sosyal gelişme ve milli güvenlik hedefleri doğrultusunda tespit edilmesi, yönlendirilmesi ve koordinasyonunun sağlanması amacıyla 1983 yılında Başbakan’a bağlı “Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)” kurulmuştur[19].

Dokuzuncu Kalkınma Planında (2007-2013), geleceğe yönelik olarak nanoteknoloji, biyoteknoloji, yeni nesil nükleer teknolojiler ile hidrojen ve yakıt pili teknolojileri; sanayi politikasının öncelik vereceği sektörlerdeki araştırmalar; yerli kaynakların katma değere dönüşmesini amaçlayan Ar-Ge faaliyetleri; aşı ve anti-serum başta olmak üzere yaşam kalitesinin yükseltilmesine yönelik sağlık araştırmaları; bilgi ve iletişim teknolojileri; savunma ve uzay teknolojileri öncelikli alanlar olarak belirlenmiştir. Öncelikle bu alanlarda olmak üzere, mükemmeliyet merkezleri kurulması, üniversite ve araştırma kurumlarının araştırma projelerine destek verilmesi ve araştırmacı insan gücü yetiştirilmesi çalışmaları sürdürülmektedir[20].

## 2. Patent

Bir buluş için buluş sahibine devlet tarafından verilen bir patent, buluş sahibinin izni olmadan başkalarının buluşu üretmesini, kullanmasını veya satmasını belirli bir süre boyunca engelleme hakkı vermektedir. Patentli bir buluş; alınıp satılabilen, kiralanıp kiraya verilebilen diğer mallar gibi buluş sahibinin mülkiyeti haline gelir. Patentler alındıkları ülkeler için hak sahipliği doğurur[21].

Yatırım ve Ar-Ge faaliyetleri yanında bir ülkenin firmanın teknoloji yeteneğini gösteren bir diğer ölçüt o ülke veya firma tarafından alınan patent sayısıdır. Ar-Ge harcamaları teknolo-

jik yenilik faaliyetleri için bir girdi iken, alınan patent sayıları ise bu teknolojik yenilik faaliyetlerinin bir sonucudur. Ayrıca Ar-Ge faaliyetleri sadece teknolojik yenilik amaçlı olmayıp mevcut ve ithal edilen teknolojinin daha iyi kullanılması, uyarlanması, eğitim gibi amaçları da kapsamaktadır. Dolayısıyla Ar-Ge faaliyetleri ile patent sayıları arasında birebir bir ilişkiden ziyade güçlü bir pozitif ilişki olduğu söylenebilir[22].

Bir buluşun patent ile korunabilmesi için taşıması gereken nitelikler[23];

- **Yenilik:** Tekniğin bilinen durumuna dahil olmayan buluş yenidir. Tekniğin bilinen durumu; patent başvurusunun yapıldığı tarihten önce, buluş konusunda dünyanın herhangi bir yerinde toplumca erişilebilir yazılı veya sözlü tanıtı, kullanım veya başka yolla açıklanan bilgilerden oluşur.
- **Tekniğin bilinen durumunun aşılması:** Buluş ilgili olduğu teknik alandaki bir uzman tarafından, tekniğin bilinen durumundan aşıkarak şekilde çıkarılamayan bir faaliyet sonucu gerçekleşmiş ise, tekniğin bilinen durumunun aşıldığı kabul edilir.
- **Sanayiye Uygulanabilir Olma:** Buluş tanım dahil sanayinin herhangi bir dalında üretilebilir veya kullanılabilir nitelikte ise sanayiye uygulanabilir olduğu kabul edilir.

## 3. Eğitim

Bilgi ekonomisinde, bilgi teknolojilerinin yarattığı hız ve etkileşim ağı içinde, rekabet ve kalite anlayışının değiştiği bir kültür ortamında ülkelerin hedeflediği toplumsal, teknolojik ve ekonomik düzeye ulaşılmasını sağlayacak en önemli unsur yenilik ve buluşların sürekliliğinin sağlanabilmesidir. Teknolojik yenilik ve buluşçuluğun yaratıcı zekâyâ bağlı olması, bilgi çağında eğitim ve öğrenmenin önemini ön plana çıkarmıştır. Bilgi çağında yaratıcı zekânın kazanılması entelektüel sermayenin

geliştirilmesine bağlıdır. İnsandan beklenen yararların sağlanması için insan kaynağının iyi yetiştirilmesi gerekir ki insanı yetiştirerek nitelikli hale getirecek olan da eğitim sistemidir. Nitelikli işgücü, bilgi çağının temel unsurudur. Bu nedenle ilerleme kaydeden tüm ülkelerde eğitime özel bir önem verilmiştir[24]. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş ile eğitim anlayışında yaşanan değişim Tablo 1’deki gibi özetlenebilir.

Sanayi Toplumunun Paradigması	Bilgi Toplumunun Eğitim Paradigması
Sınıflarda yapılan ders	Bireysel araştırma
Pasif özümleme	Çıracılık
Yalnız çalışma	Ekiple öğrenme
Her şeyi bilen öğretmen	Rehber olan öğretmen
Değişmeyen içerik	Hızla değişen esnek içerik
Homojenik	Çeşitlilik

**Tablo 1:** Sanayi ve Bilgi Toplumu Eğitim Paradigması

**Kaynak:** S. Zeki GENÇ, M. Yunus ERYAMAN, “Değişen Değerler ve Yeni Eğitim Paradigması”, Afyon Kocatepe Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt:IX, Sayı:1, Haziran 2007, s.94.

Eğitim sistemimiz öğrencileri daha çok ezberciliğe alıştırmakta, yorum yapma, problem çözme, araştırma yapma yeteneklerinin geliştirilmesine yeterince önem verilmemektedir. Teknolojinin daha çok kullanılmaya başlanmasıyla bir takım iyileşmeler söz konusu olsa da fırsat eşitliğinin sağlandığı ve yaratıcılığı temel alan bir eğitim sistemi henüz oluşturulamamıştır.

İlk, orta ve yüksek öğretimi kapsayan eğitim sistemimizin sorunları ve niteliğin gerektiği şekilde yükseltilememesinin nedenleri olarak TÜBİTAK tarafından belirlenen bazı etkenler şunlardır[25]:

- Eğitime ayrılan kaynakların yeterli düzeyde artırılmaması ve mevcut kaynakların etkili ve yerinde kullanılmaması
- İlk ve ortaöğretimde kalabalık sınıfların

bulunduğu il ve bölgelerde, derslik başına ve öğretmen başına düşen öğrenci sayısının aşağıya çekilmesinde yetersizlikler

- Üniversite giriş sisteminden kaynaklanan sorunlar
- Özellikle okul öncesi eğitimde ve yükseköğretimde olmak üzere, okullaşma oranlarının düşüklüğü
- Öğretmenlerin ve öğretim elemanlarının mesleki, ekonomik ve yönetsel koşullarının yetersizliği
- Eğitim mevzuatı, öğretim programları, öğretmen eğitimi ve öğretim materyallerinin eleştirel düşünme, öğrenmeyi öğrenme, yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme gibi öğrenci merkezli yaklaşımın amaçladığı tutum ve becerileri desteklememesi.

Türkiye İstatistik Kurumu(TÜİK) göstergelerine göre, ilköğretimde net okullaşma oranı 2007 yılı için yaklaşık %97'dir. Ancak, eğitimin bu kademesinde öğretmen sayısında ve niteliğinde yetersizlikler olup, derslik ile okul sayıları da özellikle kırsal kesimlerde ihtiyaca cevap vermemektedir[26].

Bilgi ekonomisinde inovasyonun, inovasyon yaratmak için insan sermayesinin ve insan sermayesinin kalitesini belirlediği için eğitim sisteminin önemine değindikten sonra, sahip olunan insan sermayesini kaybetme yönünde önemli bir sorun olarak karşımızda duran “beyin göçü” kavramına değinmek gerekir.

#### 4. Beyin Göçü

Dünya ekonomisinin temel sorunlarından biri bazı ülkelerin neden fakir bazılarının ise neden zengin olduğudur. Teorisyenler, nüfusun eğitim düzeyindeki farklılık ve vasıflı elemanların bulunmaması veya kullanımında yaşanan sorunları önemli bir neden olarak belirtmektedirler. İhtiyaç duyulan vasıflı elemanların yetiştirilmesi için gereken sürenin giderek uzaması ve yetiştirme maliyetinin yükselmesi emeğin diğer ülkelerden karşılanması yani beyin göçü kavramını ortaya çıkarmaktadır[27]. Küreselleşme ile bir-

likte beyin göçü hızlanmıştır. Gelişmiş ülkeler işgücü ihtiyaçlarını geliştirmekte olan ülkelere karşılamaktadırlar. Gelişmekte olan ülkelerin beyin göçü nedeniyle yitirdikleri kaynakların toplamı, gelişmiş ülkelerin bu ülkelere yaptıkları mali yardımların oldukça üzerindedir[28].

Beyin göçünün önüne geçebilmenin yolu öncelikle nedenlerini doğru tespit etmek ve bu yönde gerekli önlemleri almaktır. Beyin göçünün temel nedeni dünya ekonomisinin bir tarafta yüksek teknolojiye endüstrileşmiş ülkelerin, diğer tarafta sermaye yetersizliği yaşayan tarımsal üretimin hakim olduğu kalkınma girişimlerine başlamış geliştirmekte olan ülkelerin olduğu ikili bir yapıya sahip olmasıdır. Beyin göçünde itici ve çekici faktörler şu şekilde özetlenebilir[29].

Beyin göçünde bazı itici faktörler;

#### 1. Ekonomik nedenler

- Düşük ücret politikası
- Vergi oranlarının yüksekliği
- Ekonomik istikrarsızlık ve buna bağlı olarak insanların ekonomik açıdan gelecek endişesi taşıması
- Kötü çalışma koşulları
- Düşük sosyal haklar
- Daha zor statü ve kariyer elde etme düşüncesi

#### 2. Bilim ve Teknoloji Politikaları

- Ar-Ge faaliyetlerine verilen önemin yetersizliği ile birlikte kaynak, teşvik, rehberlik ve vergi indirimlerinin düşüklüğü
- Fikir üretiminin ve buluşlardan gelir elde edilememesi, desteklenmemesi ve patent sisteminin işlersizliği yüzünden buluş yapanların korunamaması

#### 3. İşsizlik

- Vasıflı elemanların istihdam edilememesi(özellikle yüksek öğretimli

insanların işsiz olması ve herhangi bir ekonomik krizde en fazla yüksek öğrenimli kişilerin işten çıkarılması)

- Yüksek öğrenimli insanların büyük bir bölümünün(%70) kendi meslekleriyle ilgisiz alanlarda istihdam edilmesi sonucu gerek madden gerekse manen tatminsizliğin oluşması.

Beyin göçünde bazı çekici faktörler;

- Daha yüksek ücret ve maaşlar
- Daha iyi yaşam koşulları
- Daha iyi araştırma olanakları
- Çocukların eğitimi için daha iyi fırsatlar
- Gelişmiş bir eğitim sistemi ve kariyer elde edebilmek için daha iyi fırsatlar
- Özgürlük
- Göreceli olarak daha iyi politik istikrar
- Vasıflı eleman ihtiyacının yüksekliği
- Emeğin marjinal verimliliğinin yüksekliği
- Buluş ve teknolojik yeniliklerin yüksek gelir sağlaması

#### B) Türkiye’de Temel İnovasyon Faaliyetleri

Türkiye’de bu çalışmada temel alınan inovasyon göstergeleriyle ilgili faaliyetleri değerlendirmek üzere, TÜİK Yenilik Araştırması, TÜİK AR-Ge Faaliyetleri Araştırması, Türk Patent Enstitüsü istatistikleri ile MEB ve YÖK istatistiklerinden yararlanılmıştır.

#### 1. TÜİK Yenilik Araştırması

TÜİK Yenilik Araştırması, 2004–2006 sonuçlarına göre 2004-2006 yıllarını kapsayan üç yıllık dönemde:

- 10 veya daha fazla çalışanı olan girişimlerin;
  - i. %31.4’ü teknolojik yenilik<sup>1\*</sup> faaliyetinde bulunmuştur.

<sup>1</sup> \*Teknolojik Yenilik: İşletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir.

- ii. %22’si piyasaya yeni ya da önemli ölçüde geliştirilmiş/iyileştirilmiş ürün<sup>2\*\*</sup> (mal veya hizmet) sunmuştur.
- iii. % 22.6’sı süreç yeniliği<sup>3\*\*\*</sup> uygulamıştır.
- iv. Devam eden veya sonuçsuz kalan teknolojik yenilik faaliyetinde bulunan girişimlerin oranı ise %18.9’ dur.
- v. %83’ü yenilik faaliyetlerinin mal ve hizmet kalitesini arttırdığını belirtmiştir.
- vi. %78.8’i yenilik faaliyetlerinin hizmet sunma ve üretim kapasitesini arttırdığını belirtmiştir.
- vii. %77.9’u yenilik faaliyetlerinin hizmet sunma ve üretim esnekliğini arttırdığını belirtmiştir.

- 250 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin %43.5’i yenilik faaliyetinde bulunmuştur. Bu oran büyük girişimlerin daha yenilikçi olduğunu göstermektedir.
- 50–249 çalışanı olan girişimler %37.2’si yenilik faaliyetinde bulunmuştur.
- 10–49 çalışanı olan girişimlerde %29,7 ile en az yenilik faaliyeti görülmektedir.
- Yenilik faaliyetleri engelleri ile ilgili olarak girişimlerin;
- %69.2’si yenilik maliyetlerin çok yüksek olmasını,
- %65.3 ile girişim veya girişim grubunun parasal kaynak yetersizliğini,
- %65.7 ile nitelikli personel yetersizliğini göstermiştir.

#### 2. Ar-Ge Faaliyetleri

TÜİK tarafından gerçekleştirilen 2007 yılı Ar-Ge Faaliyetleri Araştırması sonuçlarına göre 2007 yılında;

<sup>2</sup> \*\*Ürün Yenilik: İşletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir.

<sup>3</sup> \*\*\*Süreç yeniliği: Yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin gerçekleştirilmesidir. Bu yenilik, teknikler, teçhizat ve/veya yazılımlarda önemli değişiklikleri içermektedir.

- Kamu kuruluşları, vakıf üniversiteleri ve ticari sektördeki anket sonuçları ile devlet üniversitelerinin bütçe ve personel dökümlerine dayalı olarak Türkiye’de Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcaması 2007 yılında 6091.2 Milyon YTL olarak hesaplanmıştır Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki payının %0,71 olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı 2005 yılı itibarıyla yüzde 0,79 iken, AB ortalaması %1,74’ tür[30]. Bu da ülkemizin Ar-Ge harcamalarında AB ortalamasının gerisinde kaldığını göstermektedir.

**Grafik 1: Ar-Ge Harcamalarının GSYİH’ya Oranı:**



\*Yeni GSYİH ile hesaplanan 2006-2007 yılı değerleri için yükseköğretim kesimi Ar-Ge personel harcamalarında brüt ücretler kullanılmıştır.

\*\* 2007 yılı GSYİH değeri eski yöntemle açıklanmamış olup mevcut verilere göre tahmini bir değer elde edilmiştir.

**Kaynak:**TÜİK Ar-Ge istatistiklerinden aktaran TÜBİTAK, [http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/istatistikler/BTY01.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/istatistikler/BTY01.pdf).

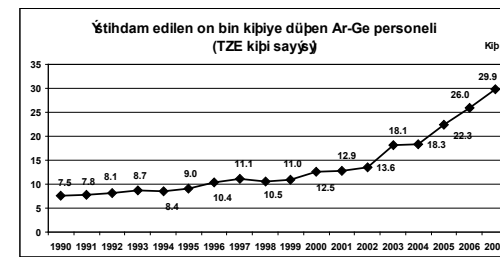
Tam Zaman Eşdeğeri (TZE)<sup>4+</sup> cinsinden toplam 63.377 Ar-Ge personeli çalışmıştır.

4 + Tam Zaman Eşdeğer (TZE): AR-GE de çalışan insan gücünün, AR-GE faaliyetlerinin kişi-yıl olarak, TZE’si bulunur. Bir TZE bir kişi-yıl olarak düşünülebilir. Dolayısıyla zamanın % 30’unu AR-GE çalışmaları için ve kalanını da diğer faaliyetlerde (öğretim, üniversite idaresi ve öğrenci danışmanlığı) harcayan bir kişi, 0.3 TZE olarak ele alınmaktadır. Benzer olarak, tam zamanlı bir AR-GE çalışanı, bir AR-GE biriminde sadece 6 ay istihdam edildiyse, bu 0,5 TZE anlamına gelir.

TZE cinsinden toplam Ar-Ge personelinin 2007 yılında %46.6’sı yükseköğretim kesiminde, %38.3’ü ticari kesimde ve %15.1’i kamu kesiminde bulunmaktadır.

2007 yılında istihdam edilen on bin kişiye düşen toplam TZE Ar-Ge personeli sayısı 29.9 kişidir. İktisaden faal bin kişiye düşen tam zaman eşdeğeri Ar-Ge personeli sayısı AB 2004 yılı ortalaması ise 9,9’dur[31]. Grafik 2’te Türkiye’de istihdam edilen on bin kişiye düşen toplam TZE Ar-Ge personeli sayısının 1990-2007 yılları arasındaki seyri görülmektedir. Son yıllarda bir artış gerçekleşmiştir.

**Grafik 2: Türkiye’de Ar-Ge Personeli Sayısı (1990- 2007)**



**Kaynak:** TÜİK.

Ar-Ge çalışmalarının ürüne dönüşmesi ve rekabet gücüne katkısının artırılmasında özel sektör önemli rol üstlenmektedir. Ülkemizde 2004 yılında Ar-Ge faaliyetlerinin %24,2’si özel sektör tarafından gerçekleştirilirken, 2005 yılında önemli ölçüde artarak %33,8’e yükselmiştir. Ancak bu oran AB ortalaması olan %63’ün oldukça gerisinde kalmaktadır. Ar-Ge altyapısı ve insan gücü büyük oranda üniversiteler ve kamu araştırma kurumlarında yer almakta ve araştırma faaliyetlerinin çoğunluğu buralarda gerçekleştirilmektedir. Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştiren, bu faaliyetlere destek sağlayan ve bu faaliyetlerin sonucunda ortaya çıkan bilgi ve teknolojiyi kullanan kurumlar arasında güçlü bir bağ kurulamamış olması nedeniyle, Ar-Ge faaliyetlerinin sonuçları uygulamaya geçirilememekte ya da yapılan araştır-

malar sanayinin ihtiyaç ve talebi ile tam olarak örtüşmemektedir[32].

Ar-Ge harcamaları, finanse eden kesimler itibarıyla incelendiğinde; harcamaların %48.4’ü ticari kesim, %47.1’i kamu kesimi, %4’ü diğer yurtiçi kaynaklar ve %0.5’i ise yurtdışı kaynaklar tarafından karşılanmıştır.

Üniversiteler ve diğer araştırma kurumlarında yürütülen araştırma faaliyetlerinin en önemli sonucu bilimsel makale sayısında artış olarak ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz, Bilimsel Atıf İndeksinde 2006 yılında 19. sırada yer almıştır[33].

### 3. Patent Başvuru ve Tescil Oranları

Patent başvuru sayılarında ülkemizde 2004 yılından itibaren önemli bir artış görülmesine karşın diğer ülkelerle karşılaştırıldığında, gelişmiş ülkelerin oldukça gerisinde olduğu görülmektedir.

Türk Patent Enstitüsü’ne başvuru ve tescil oranlarına bakıldığında başvuru ve tescillerin büyük bir bölümünün yabancı kaynaklı olduğu görülmektedir. Yerli başvuru sayıları da son yıllarda artış göstermekle birlikte yabancı başvurulara nazaran düşük bir seviyededir.

Yıl	Yerli	%Artış Oranı	Yabancı	%Artış Oranı	Toplam
1995	58	-	705	-	763
1996	47	-19%	554	-21%	601
1997	7	-85%	443	-20%	450
1998	31	343%	743	68%	774
1999	28	-10%	1.097	48%	1.125
2000	23	-18%	1.113	1%	1.136
2001	58	152%	2.051	84%	2.109
2002	73	26%	1.711	-17%	1.784
2003	93	27%	1.087	-36%	1.180
2004	68	-27%	1.868	72%	1.936
2005	95	40%	3.077	65%	3.172
2006	122	28%	4.183	36%	4.305
2007	318	161%	4.472	7%	4.790

**Tablo 2: Patent Tescillerinin Yıllara Göre Dağılımı (1995-2007)**

**Kaynak:** Türk Patent Enstitüsü.

Türk Patent Enstitüsü’ne yapılan başvuruların ülkelere göre 1995-2007 yılları arasındaki dağılımı, bu konuda da Almanya’nın ve ABD’nin

önemli bir farkla önde olduğunu göstermektedir. Türkiye’de de başvurular 2007 yılında büyük bir artış göstermiştir. Türk Patent Enstitüsü 2007 yılı patent tescil sayılarına göre ilk 5 ülke açık fark ile Almanya(1.179), daha sonra ABD(691), Fransa(391), İtalya(384) ve İsviçre(349)’dir. Türkiye kökenli patent tescil sayısı ise 318’dir.

### 4. Eğitim

1997-98 yılından itibaren zorunlu eğitim 8 yıla çıkarılmış olup ilkökul ve ortaokul birleştirilerek “ilköğretim” adını almıştır. Lise ve dengi okullarda “ortaöğretim” olarak adlandırılmaktadır. 2007-08 öğretim yılında ortaöğretim seviyesinde net okullaşma oranı %58,6’ da kalmıştır. Yükseköğretim düzeyinde ise 1994-95 öğretim yılında %8,1 olan net okullaşma oranı 2006-07 öğretim yılında %20,14’ e yükselmiştir.

Özellikle okul öncesi eğitim oranı 2005-2006 öğretim yılında %19,9 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran AB ülkelerinde 1998 yılında; Hollanda %99,Almanya%81, Danimarka%80, İsviç%63, Yunanistan %56 olarak gerçekleşmiştir[34]. Çocuğun kişisel gelişiminin büyük bölümünün özellikle okul öncesinde olduğu dikkate alınırsa yaratıcı ve özgüvenli bireyler yetiştirebilmek için bu çağdaki eğitime verilen önemin artırılması gerekliliği görülmektedir.

### 5. Sonuç

Bilgi ekonomisine dönüşüm sürecinde teknolojik gelişmelerin ve rekabetin yoğun olduğu bu yeni düzende “inovasyon” kavramının anlaşılması ve inovasyon kültürünün oluşturulması için gerekli çalışmaların yapılması, gelişmiş ülkelerle aradaki mesafenin kapanamayacak ölçüde açılmaması için oldukça önemlidir. İnovasyonun temel göstergelerinden Ar-Ge, patent ve eğitim faaliyetleri ile ilgili yapılan değerlendirmelerde Türkiye’nin son yıllarda gelişme göstermesine karşın gelişmiş ülkeleri geriden izlediği görülmektedir.

Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki yüzde oranı; Japonya %3,3(2005 yılı), AB'de %1,7(2005 yılı) olup, ABD'de 2006 yılında %2,6'dır[35]. Türkiye'de ise 2007 yılında Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki oranı %0,71 ile birçok ülkeden düşük bir düzeydedir. Başarılı bir Ar-Ge sürekli ve uzun süreli çalışmalar gerektirir ve bu anlamda önemini daha erken kavramış ülkeler günümüzde teknoloji üretebilen ülkeler konumuna gelebilmiştir.

Eğitim harcamalarının GSYİH'ya oranı OECD verilerine göre Türkiye'de tüm eğitim kurumları (devlet+özel sektör) ve tüm eğitim seviyelerinde toplam harcama 2002'de %3.8'dir. 2002 yılı OECD ülkeleri ortalaması GSYİH'nın %6.1'dir[36]. Ayrıca her eğitim kademesinde okullaşma oranları gelişmiş ülkelere göre oldukça düşüktür. Özellikle yaratıcılığı geliştirmede önemli olan okul öncesi eğitime de önem verilmelidir.

Türk Patent Enstitüsü patent istatistiklerine göre, patent başvuru ve tescillerinin büyük bir bölümü yabancı kaynaklıdır. Bununla birlikte yerli başvuru sayısının son yıllarda bir artış seyri izlediği görülmektedir. Ülkemizde en çok patent başvurusu yapan ve patent alan ülke Almanya olmuştur.

Beyin göçü yeterli teknik altyapıya ve iyi yaşam koşullarına sahip olmayan gelişmekte olan ülkelerin önemli bir sorunu olarak karşımızda durmaktadır. İyi yetişmiş,yetenekli bireyler, kendilerini geliştirebilmek, daha iyi araştırma olanaklarına sahip olabilmek, daha yüksek teknolojiye sahip gelişmiş ülkelere göç etmektedirler. Böylelikle gelişmekte olan ülkeler hızın ve yoğun rekabetin yaşandığı yeni ekonomik düzende, yetişmesi uzun yıllar alan zihinsel sermayelerini kaybederek bilgi ekonomisine dönüşüm sürecini daha geriden takip etmektedirler.

Her şeyin hızla değiştiği, teknolojinin hızla ilerlediği yeni dünya düzeninde gelişmiş ülkeler arasında yer alabilmenin yolu bilgidir ge-

çiyor. Bilgi üretebilmek ve bilgiyi değere dönüştürebilmek inovasyon ile mümkün olur. Bu nedenle inovasyon kavramını iyi algılamak ve her adımı bu bilinçle atmak gerekmektedir. Bu amaçla, GSYİH'dan Ar-Ge'ye daha çok pay ayrılması, araştırmacı sayısının artırılması, Ar-Ge faaliyetlerinin verimli bir şekilde yürütülmesi için gerekli alt yapının ve denetimlerin sağlanması, eğitim sisteminin ezbercilikten ziyade farklı düşünebilmeyi özendirerek, yaratıcılığı geliştirecek bir yapıya kavuşturulması, bireylerin ve kurumların patent konusunda daha çok bilinçlendirilmesi ve tüm bu çabaların boşa gitmemesi için yaratıcı beyinlerin yurtdışına göç etmesine engel olarak onlardan faydalanabilme hususunda gerekli ortamın sağlanması öncelikli olmalıdır.

#### Kaynaklar

[1] FREEMAN, C., (Çeviren Aykut Göker), "Yeni Teknoloji ve Yetiştirme Sorunu", <http://mimoza.marmara.edu.tr/%7Easoyak/freeman.htm>, e.t: 15.04.2008

[2] SÖYLEMEZ, A., "Bilgi Ekonomisi", içinde; 5. Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt 1, Kocaeli Üniversitesi, Horasan Basım Yayın, İstanbul, Kasım 2006, s. 59

[3] ÖĞÜT, A., Bilgi Çağında Yönetim, 1.Basım, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2001, s. 49.

[4] TAPSCOTT D., Dijital Ekonomi, (Çeviren: Ece Koç), Koç Sistem Yayınları, 1. Baskı, 1998, s.40-65.

[5] KAVRAKOĞLU, İ., İnovasyon, Birinci Basım, Alteo Yayıncılık, İstanbul, 2006, s. 166.

[6] TÜSİAD, Ulusal İnovasyon Sistemi, Yayın No: TÜSİAD-T/2003/10/362, İstanbul, Ekim 2003, s.23.

[7] TÜSİAD, Ulusal İnovasyon Sistemi, 2003, s. 27.

[8] TÜSİAD, Ulusal İnovasyon Sistemi, 2003, s. 27.

[9] YAMAÇ, K., "Nedir Bu İnovasyon", Üniversite ve Toplum, Cilt 1, Sayı 3, Aralık 2001, 6-7.

[10] KAVRAKOĞLU, s. 169-170.

[11] KARAÖZ, M., ALBENİ, M., Türkiye'de Teknoloji Çabalarına İlişkin Bir Değerlendirme: Türkiye'de Patent Aktivitesi, III. Bilgi Teknolojileri Kongresi, Bilgitek, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 2004, s.4.

[12] ÖĞÜT, s. 172

[13] ÖZSAĞIR, A., Arif ÖZSAĞIR, "Bilgi Üretimi ve Bilginin Üretime Dönüştürülmesinde Teknoparkların Önemi" içinde; 6.Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İÜ, İstanbul Aralık 2007, s. 298.

[14] EMREM, A.E, "AR-GE Yatırımları İlişkinin Sektörel Analizi", içinde; 3. Ulusal Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı, Osmangazi Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2004, s.497.

[15] YAŞAR A., Dünya Ekonomisinde Yapısal Dönüşüm: Küreselleşme Sonuçları Üzerine Bir Ekonomi Denemesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü, İstanbul, 2007, s. 70.

[16] KAYMAKCI, O., Bilgi Ekonomisi:"Rekabet, Piyasa ve Ar-Ge", içinde; Bilgi Ekonomisi, Cihan Dura vd, Editör: Nihal Kargı, 1. Baskı, Ekin Kitabevi, Bursa, 2006, s. 112.

[17] DURA, C., ATİK H., Bilgi Tolumu, Bilgi Ekonomisi ve Türkiye, Literatür Yayınları,

1.Basım, İstanbul, 2002, s. 209.

[18] GÜLTAN S., Bilgi Toplumu Sürecinde Avrupa Birliği ve Türkiye, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2003, s.157.

[19] TÜBİTAK, Vizyon 23 Teknoloji Öngörü Projesi, Eğitim ve İnsan Kaynakları Sonuç Raporu ve Strateji Belgesi, Ankara, Ocak 2005, s. 7.

[20] DPT, 2008 Yılı Programı, <http://ekutup.dpt.gov.tr>, 01.05.2008, s. 143.

[21] TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ, Patent/Faydalı Model Başvuru Klavuzu (Ocak 2008), s. 1.

[22] SAYGILI, Ş., Bilgi Ekonomisine Geçiş Sürecinde Türkiye Ekonomisinin Dünyadaki Konumu, DPT Yayınları, Ankara, 2003, s. 89.

[23] TÜRK PATENT ENSTİTÜSÜ, Patent/Faydalı Model Başvuru Klavuzu (Ocak 2008).

[24] AYDIN Ü., OĞUZ A., "Teknolojik Yenilik ve Buluşçuluk İçin Türkiye Eğitim ve İnsan Kaynakları Stratejisi", içinde; 6.Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı, İ.Ü İktisat Fakültesi, İstanbul, 2007, s. 1780, ss. 1779-1793.

[25] TÜBİTAK, Vizyon 23, s. 1.

[26] GEDİKOĞLU, T., "Avrupa Birliği Sürecinde Türk Eğitim Sistemi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri", Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 1, Sayı 1, Haziran 2005, s. 68-71.

[27] BARIŞIK, S., ÇETİNTAŞ H., "Küreselleşme ve Beyin Göçü", içinde; II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kocaeli Üniversitesi, Mayıs 2003, s. 722, ss. 723-734.

- [28] ERSEL, B., “Bilgi Çağında Çalışma İ-keleri ve Beyin Göçü”, içinde; II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı, Kocaeli Üniversitesi, Mayıs 2003, s. 717, ss. 709- 721.
- [29] BARIŞIK ve ÇETİNTAŞ, s. 725- 726.
- [30] DPT, 2008 Programı, s.143
- [31] DPT, 2008 Programı, s.143.
- [32] DPT, 2008 Programı, s.143
- [33] DPT, 2008 Programı, s.143
- [34] GEDİKOĞLU, s. 71.
- [35] OECD, OECD Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007, <http://www.oecd.org/dataoecd/63/0/39527286.pdf>, s. 2, e.t: 20.04.2008.
- [36] TİSK, “Türkiye’de Araştırma–Geliştirme: Ne durumdayız? Ne yapmalıyız”, TİSK Yayınları, [www.tisk.org.tr](http://www.tisk.org.tr), e.t: 28.12.2008.

## Türkiye’nin Bilgi Toplumu Stratejisi: 2006-2010 Eylem Planı Analizi

### M. Burak Buluttekın

Dicle Üniversitesi, Ekonomi Bölümü  
bbuluttekın@dicle.edu.tr

**Özet:** Günümüzde bilim, teknoloji ve bilişim alanlarında yaşanan hızlı ilerlemelere bağlı olarak etkin bir üretim faktörü haline gelen “bilgi” -artan ölçüde üretim, kullanım ve yayılması perspektifinde- dünya ekonomik sisteminin, bilgiye dayalı bir oluşum süreci yaşamasına neden olmaktadır. Bilgi; ekonomik yapının üretim, tüketim, maliyet, yatırım, ticaret, istihdam ve piyasa faaliyetlerine güçlü bir biçimde etki etmektedir.

Dolayısıyla bilginin elde edilmesi, işlenmesi, dönüştürülmesi ve dağıtım süreçlerini kapsayan bu bilgi ekonomisi; bilginin firmalar, kuruluşlar, bireyler ve toplumlar tarafından daha ileri bir sosyal ve iktisadi gelişme için yaratıldığı, yayıldığı ve kullanıldığı ekonomiyi tanımlayan bir kavramı karşılamaktadır.

Bu nedenle, ülke ekonomilerinin gelişmişlik performansı, bu sahalarda oluşan bilgiyi, ekonomik yapılarına hızla adapte edebilme ölçüsüyle değerlendirilebilir. Bu amaçla yapılan çalışmada, Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan “Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010)” temelinde, Türkiye’nin bilgi ekonomisine uyum performansı belirlenmek istenmektedir.

**Abstract:** Today, knowledge -in the perspective of increasing production, use and spread- which is becoming a production factor due to the rapid improvements in technology and informatics is causing the world economic system witness a formation process based on information. Knowledge ensures “customer oriented production” by affecting the production, consumption, cost, investment, trade, recruiting, and market activities of economic structure vigorously.

Therefore this knowledge economy which comprises the process of acquisition, processing, transformation and distribution of information corresponds to a concept which defines the economy in which knowledge is created, spread, and used for a further social and economic development by firms, institutions, individuals and societies.

For this reason, development performance of a country’s economy can be evaluated by its rapid adaptation measurement of knowledge formed in preceding areas into economic structures. In this study, in the basis of “The Strategy of Knowledge Society (2006-2010)” prepared by State Planning Organization, it is aimed to determine the adaptation performance of Turkey to knowledge economy.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi Ekonomisi, Bilgi Toplumu, Türkiye’nin Bilgi Toplumu Stratejisi, Türkiye’nin Bilgi Ekonomisi Performansı.

### 1. Giriş

Bilgi kavramı, Latince “informatio” kökünden gelmekte olup[1], “toplanmış, organize edilmiş, yorumlanmış ve belli bir yöntemle etkin karar vermeyi gerçekleştirmek amacıyla ilgili birime

sevk edilmiş”, “ belirli bir amaç doğrultusunda süreçlenen”[2] yararlı biçime dönüştürülmüş ve kullanıcıya değer sağlayan[3] veriler olarak tanımlanmaktadır[4]. Diğer bir ifadeyle bilgi, bir şeyi ya da bir kişiyi değiştiren enformasyon anlamına gelmektedir ki, bunu da ya eylem için

etkili bir neden oluşturarak ya da bir kişiyi (kuruluşu) farklı (etkili) bir eylemi gerçekleştirebilecek bir konuma getirerek yapmaktadır[5].

XVIII. yüzyılda özellikle dokuma endüstrisinde sağlanan teknik ilerlemelerle başlayan sanayi devrimi, 1950'lerden itibaren oluşan yeni bir toplumsal gelişmeler karşısında yerini "sanayi sonrası toplum" ya da "bilgi toplumu"na bırakmaktadır ki, bu gelişmeye bağlı olarak, mal üretiminin gücünü hizmet üretimi almakta, istihdam yapısı içinde teorik bilgi sahibi yeni bir sınıf oluşmakta[6] ve bilgi, temel bir üretim faktörü haline gelmektedir[7]. Nitekim T. Stoiner, sanayi sonrası toplumda bilginin artan önemi üzerinde durmakta ve bilginin günümüzde modern üretim sistemlerinin en önemli girdisi haline geldiğini belirtmektedir [8]. Üretimde emek, sermaye ve toprak faktörlerine yönelik talep, bilgi talebine göre azalmaktadır. Şöyle ki, bilgiye dayalı ekonomik sistemde, istihdam yapısı, hizmet sektörüne lehine bir değişim göstermekte[9], toplum ise bilgi etrafında örgütlenmekte[10], ekonomik işlemler krediye dayalı hale gelmekte[11], yeni mesleki hizmetler yoğunluk kazanmakta[12], teknik ve profesyonel sınıf ("bilgi işçisi") oluşmakta ve ülke ekonomileri uluslar arası bir yapıya[13] bürünmektedir. Bu sayede oluşan yeni ekonomide bilgi, en önemli stratejik kaynak haline gelmekte ve teorik bilgiyi piyasada yeni ürün/hizmetlere başarılı bir şekilde dönüştürebilen (eğitim ve Ar-Ge harcamalarına en çok yatırım yapabilen) toplumların ancak başarılı olabileceği bir yapıyı oluşturmaktadır[14] ki, eğer bir toplum bilgiyi üretir hale gel(e)mezse, rekabet edilebilirlik gücü düşecek ve kısa sürede ciddi ekonomik risklerle (talep edilmeme vb.) karşı karşıya kalacaktır[15].

Dolayısıyla bilgi toplumunun oluşmasıyla kurulan yeni ekonomide bilgi, ekonominin de temelini oluşturmaktadır[16]. Günümüzde önemi gittikçe artan "bilgiye dayalı ekonomi" ya da "bilgi ekonomisi" adı verilen bu yeni ekonomik sistemde, bilgi iletişim teknolojilerine hızla uyum göstere(bile)n ülkelerin, sosyo-

ekonomik gelişmişlik düzeyleri direkt olarak artmaktadır[17]. Bu çerçevede, Türkiye'nin bilgi ekonomisi performansı ve bilgi toplumu stratejisi önem arz etmektedir. Bilgi ekonomisinin genel özellikleri dikkate alınarak, Devlet Planlama Teşkilatı(DPT) tarafından hazırlanan ve "Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010)"<sup>1</sup>; Türkiye'nin bilgi toplumuna uyumu ve hedefleri açısından kapsayıcı bir değerlendirmeyi sağlayacaktır. Bu nedenle hazırlanan Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010)<sup>2</sup>, bu çalışmanın temel hareket noktasını oluşturacaktır.

## 2. Türkiye'nin Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010)

Bilgi Toplumu Stratejisi'nin temel özellikleri ve içeriği planın giriş bölümünde açıklanmıştır. Bu plana göre, "bilgi toplumu stratejisinde; toplumun temel öğelerini oluşturan vatandaşlar, kamu sektörü ve işletmeler ile bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün mevcut durumları ve Türkiye'nin 2010 yılında bilgi toplumuna dönüşüm potansiyeli değerlendirilmiş, belirlenen stratejik öncelikler çerçevesinde 2010 yılı için hedefler ve bu hedeflere ulaşmak için atılması gereken adımlar tespit edilmiştir"[18] ve "Türkiye'nin dönüşümün gerçekleştirilmesi için ekonominin tüm aktörlerinin bütünsel bir yaklaşımla koordine edilmesi, bu yönde atılacak adımların ve kaynakların aynı amaca yönlendirilerek öngörülen hedeflere ulaşılmasını sağlayacak temel araç olacaktır"[19].

Plan genel bir giriş yaparak Türkiye'nin bilgi toplumu hedeflerini ve amaçlarını ortaya koymakta ve bu çerçevede Türkiye'nin öncelik ve eksiklikleri değerlendirerek çözüm önerileri sunmaktadır.

1 "Bilgi Toplumu Stratejisi ve ek'i Eylem Planı" 11/07/2006 tarihli ve 2006/38 sayılı Yüksek Planlama Kurulu Kararıyla onaylanmış olup, 28/07/2006 tarihli ve 26242 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

2 Bu çalışmada, "Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010)" verileri için; konu bütünlüğünü ve okuma kolaylığını sağlamak amacıyla, kısaca "plan" denilecektir.

Plana göre<sup>3</sup>, bilgi toplumuna dönüşümün nihai hedefi, rekabet gücü artırılarak dünya hasılasından daha fazla pay almak ve toplumsal refah seviyesini artırmaktır. Bu aşamada, toplumsal refahın yükseltilmesinin ön şartı, sürdürülebilir büyüme ve istihdamın sağlanmasıdır. Sürdürülebilir büyüme ise verimlilik artışına dayalı rekabet gücünün artırılması ile mümkündür. Bir ülkede toplam katma değer yaratılmasında sermaye ve işgücü faktörlerinin seviyesi kadar bu faktörlerin ne derece etkin kullanıldıkları da önem taşımaktadır. Sermaye ve işgücünün yanı sıra giderek üretimin en önemli faktörü haline dönüşen bilgiyi etkin kullanmanın ve verimlilik seviyesini artırmanın en önemli sağlayıcılarından biri bilgi ve iletişim teknolojileridir. Bilgi ve iletişim teknolojileri; bilgiyi üretme, işleme ve saklama, paylaşma ve kolay erişim, karar alma süreçlerinde etkin kullanım, yeni organizasyonel yapılar ve iş süreçlerinin oluşumu ve yeni pazarlara erişim imkanları sunarak verimlilik artışı sağlanmasında kritik rol oynamaktadır[20]. Bu bağlamda, plana göre, sürdürülebilir büyüme ve rekabet gücünün sağlanması için bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik ve sosyal yaşamın her alanında etkin kullanımı önem kazanmaktadır. Bunu başarıyla gerçekleştiren toplumlar, ekonomik etkinliklerini önemli oranda artırarak stratejik rekabet avantajı sağlama fırsatına sahip olmaktadır[21].

Plana göre, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının ekonomik gelişme üzerine etkisi, bir sistemdeki unsurların sağladığı faydanın, sisteme yeni katılımlarla birlikte artmasıyla ortaya çıkan ağ etkisinden dolayı diğer yatırımlara göre daha yüksektir. Makroekonomik projeksiyonlara göre, stratejinin hayata geçirilmesi ve ağ etkisinin ortaya çıkmasıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomimize katkısının, önümüzdeki otuz sene için yıllık ortalama % 0,6 istihdam artışı ve % 1,4 işgücü verimliliği artışı ile % 2 seviyelerinde ilave GSMH büyümesi olarak ortaya çıkacağı tahmin edilmek-

3 Planın temel özelliklerini analiz edilirken, planda geçen açıklamaların, mümkün olduğu kadar değiştirilmeden aktarılmasına özen gösterilmiştir.

tedir. Böylelikle önümüzdeki dönemde milli gelirde önemli oranda büyüme sağlanacak ve günümüzde yaşanan istihdam sorunu da uzun vadede çözülecektir[22].

Bununla birlikte plan, bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla öngörülen gelişmeyi gerçekleştirebilmek için Türkiye'nin bilgi ve iletişim teknolojileri alanında marjinal ilerlemeler yapması yeterli olmayıp, ciddi bir atılım yapılması gerektiğini vurgulayarak; Türkiye'de bilgi ve iletişim teknolojileri harcamalarının GSMH içindeki payının önümüzdeki yıllarda düzenli bir şekilde artırılarak devlet, vatandaş ve özel sektör tarafından yapılacak yatırımlarla gelecek, fiziki sermayenin yanı sıra bu yatırımlardan en fazla getiriyi sağlamak amacıyla bu teknolojileri etkin olarak kullanacak beşeri sermayenin de oluşturulması ile belirtilen ekonomik kazanımların elde edilmesinin mümkün olacağını belirtmiştir. Ayrıca, üretim birimlerinin ve toplumun yeni teknolojileri benimsemesi ve tam anlamıyla fayda sağlamanın belli bir süre gerektirmesi ve yatırımların verimlilik üzerindeki etkisinin zaman içerisinde ortaya çıkması nedeniyle bu atılımın vakit geçirilmeden yapılması gerektiğine dikkat çekilmiştir[23].

Böylelikle, Türkiye; devlet, vatandaş ve işletmeler arasında ve bunların kendi aralarındaki ilişkilerin bilgi ve iletişim teknolojileri üzerine inşa edilmesiyle oluşacak ağ etkisi sonucunda verimliliğini ve küresel rekabet gücünü artırarak sürdürülebilir ekonomik büyüme gerçekleştirebileceğini somutlaştıran plan, bu yolla aynı zamanda küresel düzeyde oluşan ekonomik ve sosyal ağlar içinde konumunu güçlendirileceğini eklemektedir[24].

Plan genel giriş değerlendirmesinin ardından, bilgi toplumuna yönelik tüm bu girişimlerde ele alınan öncelikli alanlar ve aşılması gereken engeller ile ilgili olarak oniki başlık üzerine yoğunlaşmakta ve belirlenen konuların Türkiye'nin de öncelikli alanları ve aşılması gereken güçlükleri olarak

değerlendirmektedir[25]:a)sürdürülebilir büyüme ve rekabetçiliğin artırılması, b)yaşam kalitesinin artırılması, c)sayısal uçurumun önlenmesi, d)insan kaynağı yetkinliklerinin ve istihdamın artırılması, e)kamu hizmetlerinin çoklu platformlardan, vatandaş odaklı ve etkin sunulması, f)e-ticaretin yaygınlaştırılması, g) bilgi toplumu uygulamalarında standardizasyon ve güvenliğin sağlanması, h)pazara uyumlu Ar-Ge ve yenilikçiliğin geliştirilerek değer yaratılması, i)genişbant iletişim altyapılarının yaygınlaştırılması, j)içeriğin ve bilgi toplumu uygulamalarının zenginleştirilmesi, k)teknolojilerin yakınsama potansiyelinden faydalanılması ve l)bilgi toplumunun gelişiminde medya kanallarından faydalanılması.

**2.1. 2010 Yılına Doğru Türkiye'nin Potansiyeli** Plana göre Türkiye, bilgi toplumuna dönüşümde hazırlık aşamasındadır. Bundan sonraki dönemde, Türkiye'nin vatandaşları, kamu ve özel sektör kurumları ile bilgi toplumuna dönüşümünün hızlandırılması, bu konudaki ileri ülkeler düzeyine ulaşması ve uluslararası platformlarda etkili bir oyuncu olması için, mevcut yetkinlik ve kaynaklarını etkin şekilde kullanarak, öngörülen hedeflere ulaşması gerekmektedir. Bu kapsamda, Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşüm sürecinde rol oynayacak unsurların mevcut potansiyelinin iyi anlaşılması önem arz etmektedir[26].

Bu çerçevede plan, "2010 Yılına Doğru Türkiye'nin Potansiyeli"ni; vatandaşlar, işletmeler, devlet, bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü ve Ar-Ge ve yenilikçilik olmak üzere beş başlık halinde sınıflandırmıştır. Bu çalışmada da bu yöntemin uygulanması uygun görülmektedir.

#### 2.1.1. Vatandaşlar

Planın vatandaşlar başlığına göre, toplum içinde bireylerin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı, kendi yaşamlarını temelden etkilediği gibi bu teknolojilere dayalı ürün ve hizmetleri sunan devletin ve işletmelerin dönüşümü ile bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün gelişimini de yakından ilgilendirmektedir. Bu nedenle,

ülkemizin bilgi toplumuna dönüşüm sürecinde vatandaşların bilgi ve iletişim teknolojilerini hızlı bir şekilde benimsemelerinin sağlanması ve bu teknolojilerin günlük yaşamın olağan bir parçası haline gelmesi büyük önem taşımaktadır. Böyle bir gelişme sonucunda vatandaşların taleplerini karşılamaya yönelik mal ve hizmet sunan diğer unsurların dönüşümü de tetiklenecek ve hızlanacaktır[27].

Bu temel hedefin tutarlılığı ve analizi için Türkiye İstatistik Kurumu(TÜİK) tarafından gerçekleştirilen "Türkiye'nin 2007 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması" sonuçlarının incelenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu noktada, vatandaşların günlük hayatlarında kullandıkları en temel bilişim aracı olan internetin, kullanım oranları önem kazanmaktadır. Verilere göre, Türkiye'de kentlerde bilgisayar ve internet kullanım kırsal yerlere göre daha fazladır. Aynı şekilde, erkeklerin bilgisayar ve internet kullanımı da bayarlardan yüksektir. Haziran 2007 tarihine kadar Türkiye'de toplam nüfusun %66,82'si (kentte %58,95, kırdaki %80,48, kadınlarda %75,69 ve erkeklerde %58,07) hiç bilgisayar kullanmazken, %70,05'i (kentte %62,51, kırdaki %83,14, kadınlarda %78,67 ve erkeklerde %61,55) hiç internet kullanmamaktadır. Hali hazırdaki yetersiz duruma göre, planın vatandaşların bilgi-iletişim teknolojilerinden yararlanma hedefini ilk planda ele alması, olumludur.

#### 2.1.2. İşletmeler

Plana göre, günümüzde, işletmelerin bilgiyi elde etme, geliştirme ve yönetme yetenekleri, ekonomik büyümenin, verimliliğin ve rekabet edebilirliğin temel unsuru haline gelmiştir. Bu açıdan, bilgi ve iletişim teknolojilerinin iş dünyasına nüfuz etmesi ve işletmelerde yaygın ve etkin olarak kullanılması; ekonominin bilgiye dayalı hale gelmesi, daha yüksek katma değer üretmesi ve yeni iş alanlarının oluşumu açısından büyük önem taşımaktadır[28]. Plana göre, işletmelerin kendi iş süreçlerinde ve kamuyla olan iş ve işlemlerinde bilgi ve iletişim teknolo-

lojilerinin yaygın kullanımıyla bu sıkıntıların büyük oranda giderilmesi, yeni ve daha etkin iş süreçlerinin geliştirilmesi, işletme maliyetlerinin azaltılması, verimliliğin artırılması ve e-ticaretin yaygınlaşması ile küresel pazarlara erişim imkanları sayesinde satış potansiyelinin artması mümkün olabilecektir[29].

Bu temel hedefin analizi için TÜİK tarafından gerçekleştirilen Türkiye'nin "2002-2004 Yılları Sanayi ve Hizmet Sektörlerinde Teknolojik Yenilikler Araştırması" ve "Türkiye'nin 2007 yılı Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması" sonuçlarının incelenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu noktada, işletmelerin teknolojik yenilik performansları önem kazanmaktadır. TÜİK'e göre, internet erişimi olan girişimlerin, internet kullanım amaçları yoğunluğunun sırasıyla bankacılık ve finansal hizmetler(%75,36) ve piyasa izlemesi(%67,72) olduğu belirlenmektedir. İşletmelerde bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının yaygın olmamasının başlıca nedenleri; bu konudaki yetkinliğin yetersiz olması, maliyetlerin yüksek olması, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağladığı imkanların yeterince farkında olmamaları ve güvenlik kaygısıdır.

Yine TÜİK'e göre, sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmaların %34,58'si teknolojik yenilik yaparken, %65,45 gibi yüksek bir oranı teknolojik yenilik yapmamaktadır. Ekonomik faaliyet kolu ve büyüklük grubuna göre, bilgisayar ve internet erişimine sahip olan girişimleri değerlendirildiğinde, Türkiye'de genel olarak bilgisayar ve internet erişiminin yükselme eğiliminde olduğu (bilgisayar %87,76, internet erişimi %80,43) ve çalışan kişi sayısının arttıkça -daha da profesyonelleşen- işletmelerde, bilgisayar ve internet erişim oranları yükseldiği belirlenmektedir. 250 ve daha fazla çalışanı bulunan işletmelerin %99,81'inde bilgisayar ve %99,22'inde internet erişimi olanağı mevcuttur. Bu durum, Türkiye'nin bilgi ekonomisi performansına uyum eğiliminin yükseliş trendinde olduğunun göstergesidir.

#### 2.1.3. Devlet

Devlet tarafından sunulan kamu hizmetleri ve bu hizmetlerin sunumundaki etkinliğin, ülkele- rin ekonomik ve sosyal yaşamı üzerinde büyük etkiye sahip olduğu göz önüne alınarak planda, bilgi toplumuna dönüşüm sürecinde kamu hizmetlerinin, vatandaşlar ve iş dünyasının ihtiyaç ve beklentilerine uygun olarak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin de yardımıyla etkin, hızlı, kaliteli, sürekli, güvenilir, şeffaf ve bütünsel şekilde sunumun önem arz ettiği belirtilmektedir. Bununla birlikte plan, bu dönüşüm sürecinin bir unsuru olan e-devlet olgusunun, sadece hizmetlerin elektronik kanallara taşınması anlamına gelmediği; bunun yanı sıra verimli iş süreçlerine, kurumlar arası işbirliği yeteneğine ve ortak vizyona sahip, bilgiye dayalı kamu yönetimi anlayışını ifade ettiği vurgulanmaktadır[30].

Plana göre, bilgi ve iletişim teknolojileri, iş süreçlerinde etkinliğin artırılması için önemli bir araç olarak ortaya çıkmıştır ve bu teknolojilerin sağladığı olanaklardan en üst düzeyde yararlanarak kamu iş süreçlerinde etkinliğin artırılması için; kurumlar arası işbirliğinin geliştirilmesi, ortak altyapıların kullanımı, mükerrer yatırımların engellenmesi, bilgiye dayalı etkin karar alma süreçlerinin oluşturulması, nitelikli insan kaynağının ve örgütsel kapasitenin geliştirilmesi ve vatandaş odaklı, güvenilir, birlikte çalışabilir, bütünsel ve etkin bir e-devlet yapısının kurulması gerekmektedir[31]. Devletin konumu ve yapılanması konusunda planın değerlendirmesinin, Türkiye'nin bilgi toplumu vizyonunu içermesi bakımından etkin olduğu söylenebilir.

#### 2.1.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü

Planın bu başlık altındaki değerlendirmesi, bilgi toplumuna geçiş sürecinde telekomünikasyon sektörü için öncelikli konuları belirlemekle başlamaktadır. Buna göre, öncelikli konular; hizmet ve altyapılarda etkin rekabetin tesis edilerek alternatif hizmet ve altyapıların ortaya çıkmasının sağlanması ve çeşitliliğin artırılması, diğer ülkelere kıyasla oldukça yüksek

olan vergilerin makul seviyelere çekilmesi ve genişbant iletişim altyapısının yaygınlaştırılmasıdır. Bu çerçevede, rekabet ortamının iyileştirilmesi ve vergilerle ilgili düzenlemelerin tamamlanması halinde sektördeki yatırımların önemli oranda artma potansiyeli bulunduğu öne çıkarılmaktadır[32].

Öte yandan plana göre, Türkiye'nin bilgi teknolojileri sektöründe öne çıkan sorunlar ise finansal güç, yetkinlik, deneyim ve ölçek boyutundadır. Bu sektördeki en büyük 20 firmanın yaş ortalaması 13'tür. Pazarın darlığı ve dikey pazarlardaki sınırlı gelişim nedeniyle firmalar deneyim ve teknik uzmanlık geliştirmekte zorlanmakta, dış pazarlara açılma konusunda yeterli olamamakta, yenilikçi çözümlerden ziyade fiyata dayalı rekabet büyümeyi güçleştirmektedir[33]. Buna göre planın, Türkiye'nin bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü ile ilgili olarak belirlediği potansiyellerin ve sorunların, gerçekçi bir zemine oturtulduğu söylenebilir.

#### 2.1.5. Ar-Ge ve Yenilikçilik

Plana göre Türkiye'nin Ar-Ge ve yenilikçilik düzeyi, OECD ve AB ülkeleriyle kıyaslandığında istenen konumda olmamasına karşın, son yıllarda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Türkiye'nin dünya bilimsel yayınlar endeksinde 2005 yılında 19'uncu sıraya yükselmesi, akademik bilgi üretiminde önemli bir kapasite oluştuğunu göstermekte olduğu belirtilmekle birlikte; araştırma kapasitesindeki artışın, araştırma kurumları ile reel kesim arasındaki işbirliğinin istenen düzeyde olmaması nedeniyle gerektiği ölçüde teknoloji ve ticari ürünlere dönüşemediği vurgulanmaktadır. Araştırma sonuçlarının yeterli oranda ürün ve hizmete dönüşümü sağlayamaması ve reel kesimde, rekabet gücünün Ar-Ge ve yenilikçilikle artırılmasına yönelik bilinç ve deneyim eksikliği nedeniyle yeterli talebin oluşmaması temel engeller olarak ön plana çıkarılmaktadır[34].

TÜİK'e göre, 2002-2004 yılları sanayi ve hizmet sektörlerinde teknolojik yeniliklere göre,

sanayi sektöründe 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin % 34,58'inin teknolojik yenilik yaptığı tespit edilmektedir. Hizmet sektöründe (Toptan ticaret, mali aracı kuruluşların faaliyetleri, bilgisayar ile ilgili faaliyetler, araştırma ve geliştirme hizmetleri, mimarlık, mühendislik ve ilgili teknik danışmanlık faaliyetleri, teknik test ve analiz faaliyetleri) 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin teknolojik yenilik yapma oranı % 25,90'dır[35] ve bu oranlar nispeten düşüktür. Yine TÜİK tarafından gerçekleştirilen "2005 yılı Ar-Ge Faaliyetleri Araştırması" sonuçlarına göre ise; Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki payının % 7,9 olduğu tespit edilmektedir. 2005 yılında Ar-Ge harcamaları satın alma gücü paritesi cinsinden 2004 yılına göre %19,71 artarak 3 653 milyon \$'dan 4 373 milyon \$'a yükselmektedir. Satın alma gücü paritesi cinsinden kişi başına düşen Ar-Ge harcaması ise aynı yıllarda 51,4 \$'dan 60,7 \$'a yükselmektedir. Türkiye'nin sektöre ve finans kaynağına göre Ar-Ge harcaması değerlendirildiğinde, yıllar itibarıyla sürekli artma eğilimi göze çarpmaktadır ki bu durum, bilgi ekonomisi performansına direkt olarak olumlu yönde etki sağlamaktadır.

#### 2.2. Türkiye'nin Stratejik Öncelikleri

Planın üçüncü kısmı, Türkiye'nin stratejik önceliklerini belirlemek hedefindedir. Plana göre, ekonomik ve sosyal alanda topyekün bir değişimi ifade eden bilgi toplumuna dönüşüm süreci; giderek güçlenen ekonomisi, genç ve dinamik nüfus yapısı, küreselleşen dünya ekonomisinin avantajlarını giderek daha iyi kullanan deneyim sahibi girişimcileri ile Türkiye açısından büyük fırsatlar sunmaktadır. Bu fırsatlar etkin şekilde kullanılarak, 2010 yılına kadar uluslararası rekabet gücüne sahip bilgiye dayalı ekonomik ve sosyal gelişimin sürdürülebilir kılınması ve toplumsal refahın artırılması için bütüncül bir dönüşüm stratejisi izlenmesi gerekmektedir[36].

Bu genel giriş kapsamında planda; ekonomik ve sosyal yaşamın hemen her alanını ilgilendi-

ren bilgi toplumuna dönüşüm sürecinde doğru stratejiler geliştirmek ve uygun adımları zamanında atabilmek için öncelik; 2010 yılına kadar Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşümünde pay sahibi olacak unsurlar da dahil olmak üzere ülkenin koşul ve ihtiyaçları tespit edilmiş, dünyadaki genel yaklaşım ve dinamikler de göz önünde bulundurularak stratejik öncelik ve hedefler belirlenmiştir. Plana göre, Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşüm süreci, aşağıda yer alan yedi temel stratejik öncelik ekseninde yürütülecektir[37]:

**a. Sosyal Dönüşüm** (*herkes için bilgi ve iletişim teknolojileri fırsatı*),

**b. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin İş Dünyasına Nüfuzu** (*işletmelere bilgi ve iletişim teknolojileri yoluyla rekabet avantajı*),

**c. Vatandaş Odaklı Hizmet Dönüşümü** (*yüksek standartlarda kamu hizmeti sunumu*),

**d. Kamu Yönetiminde Modernizasyon** (*bilgi ve iletişim teknolojileriyle desteklenen kamu yönetimi reformu*),

**e. Küresel Rekabetçi Bilgi Teknolojileri Sektörü;** (*uluslar arası oyuncu bilgi teknolojileri sektörü*),

**f. Rekabetçi, Yaygın ve Ucuz İletişim Altyapısı ve Hizmetleri** (*toplumun her kesimine yüksek kalitede ve ucuz genişbant erişim imkanı*),

**g. Ar-Ge ve Yenilikçiliğin Geliştirilmesi** (*küresel pazarın taleplerine uygun yeni ürün ve hizmetler*)."

Plana göre, yukarıda sıralanan stratejik önceliklerden ilk dördü; ekonomik ve sosyal dönüşümde pay sahibi olan vatandaşlar, kamu sektörü ve iş dünyasında değişim sağlamaya, diğer stratejik öncelikler ise bu dönüşümün gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı ve bu altyapıyı sağlayacak sektörün güçlendirilmesi ve Türkiye'nin rekabet gücünü

artıracak, pazar taleplerine uygun yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesine yöneliktir[38].

Planın üçüncü bölümü, yukarıda belirlenen yedi temel stratejik önceliği kendi içinde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu çerçevede, bölümlerle ilgili olarak "stratejik yön", "2010 yılı hedefleri" ve "bu hedefe ulaşmak için" başlıkları altında analizler yapılmıştır. Planın temel alındığı bu çalışmada, bu sistematığı devam ettirmek doğru bulunmaktadır.

#### 2.2.1. Sosyal Dönüşüm

Plana göre, bilgi toplumuna dönüşüm, ekonominin geleneksel mekanizmalarının yanı sıra sosyal ve kültürel değişimi de bünyesinde barındıran bütüncül bir süreçtir. Vatandaşların gündelik yaşamlarında ve çalışma hayatlarında bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin ve yoğun kullanımı, bilgiye erişim imkanlarının geliştirilmesi suretiyle kendi potansiyellerini gerçekleştirmelerini ve yaşam kalitelerini artırmalarını sağlayacaktır[39].

Planda ön görülen sosyal dönüşüm başlığının; konuyla ilgili olacağı düşünülen hanehalklarının bilişim teknolojileri ekipman durumu ve internet kullanım amaçları çerçevesinde analiz etmek gerektiği düşünülmektedir. TÜİK'e göre, hanelerdeki bilişim teknolojileri ekipmanını oluşturan, kişisel bilgisayar, taşınabilir bilgisayar, el bilgisayarı, cep/araç telefonu, televizyon ve oyun konsolu türlerinden en az birine sahip olan toplam hane oranı %98,35 iken, bunlardan internete bağlı araçlara sahip olan hane oranı %8,66 olmaktadır. Bireylerin internetten daha çok bilgi arama ve çevrimiçi (on-line) hizmetler için (%90,16) kullanmakta oldukları belirlenmektedir.

Plan bu belirlenen stratejinin gerçekleştirilebilmesi için, "yaygın erişim", "odaklı yetkinlik" ve "yüksek motivasyon ve zengin içerik" hedeflerinin uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır. Sosyal dönüşüm stratejileri çerçevesinde, hanehalkının internet erişiminin



yükseltilebilmesi çabalarına ağırlık verilmesi ve özellikle “mal ve hizmet siparişi vermek ve bankacılık işlemleri”nin internet üzerinden yapılmasını teşvik etmek etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu noktada planın, internet kullanan birey sayısının yükseltilmesi yönündeki 2010 hedefi yeterli görünmemektedir.

### 2.2.2. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin İş Dünyasına Nüfuzu

Planda, bilgi iletişim teknolojilerinin iş dünyasına nüfuzunun halihazırda yetersiz olduğu vurgulanmaktadır. Plana göre, tüm sektörlerde işletmelerin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının yaygınlaştırılması, buna paralel olarak öncelikli sektörlerde mal ve hizmet üretim süreçlerinde verimlilik artışı sağlayacak özel bilgi teknolojileri uygulamaları ile işletmelerde rekabet gücünün artırılması için yaygınlık odaklı yatay strateji ve verimlilik odaklı dikey strateji gerekmektedir[40].

Bu stratejinin gerçekleştirilebilmesi için plan; “devlet ile iş yapma kolaylıklarının sağlanması”, “bilgi edinme ortamının sağlanması”, “işletme ve çalışanların bilgi ve iletişim teknolojileri yetkinliğinin geliştirilmesi” ve “e-ticaretin geliştirilmesi” yöntemlerinin uygulanması önermektedir. Özellikle elektronik kanallardan sunulan kamu hizmetlerinden yararlanan işletme oranlarında 2010 yılı hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi, 2006-2010 yılları arasındaki kısa süreçte, ulaşılması zor bir hedef olarak görülmektedir.

### 2.2.3. Vatandaş Odaklı Hizmet Dönüşümü

Planın üçüncü alt bölüm başlığı olan vatandaş odaklı hizmet dönüşümü stratejisi, plana göre; bilgi ve iletişim teknolojilerinin yardımıyla kamu hizmetlerinin kullanımı yoğun ve getirisi yüksek hizmetlerden başlamak üzere elektronik ortama taşınması, aynı zamanda iş süreçleri kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda yeniden yapılandırılarak hizmet sunumunda etkinliğin sağlanmasını kapsamaktadır[41]. Plan hizmetlerde dönüşüm içeren bu stratejinin uygulama sürecinde; kamunun vatandaşlar ve işletmelere

sunduğu kamu hizmetleri ile kamu kuruluşları arasındaki iş süreçleri tasarlanırken kullanıcı memnuniyetinin gözetilmesi temel ilke olarak benimsenmektedir[42].

Bu amaçla planda, “vatandaş odaklı yaklaşım”, “hizmet dönüşümü”, “iletişim yönetimi”, “sağlık hizmetleri”, “eğitim ve kültür hizmetleri”, “adalet ve emniyet hizmetleri”, “sosyal güvenlik ve yardım hizmetleri”, “vatandaşlık, kayıtlar ve izinler”, “iş dünyası”, “ulaşım”, “maliye” ve “yerel yönetimler” alanlarında yenileşme ve gelişim öngörülmektedir. Bu noktada planda, bu belirlenen hedeflerin ölçülebilmesi için gerekli alt yapı sorunlarını ayrıca ele alıp incelenmediği dikkat çekmektedir. Bu durum, 2010 yılı hedeflerinin sayısallaştırılması aşamasında -sorun oluşturabilecek- en önemli aşama olarak görülmektedir.

### 2.2.4. Kamu Yönetiminde Modernizasyon

Plana göre, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağladığı imkanlar, kamu yönetimi anlayışında yeni açılımları da beraberinde getirmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde devlet ve toplumun diğer kesimleri arasında yeni iletişim biçimleri ortaya çıkmış; iş ve işlemlerin hızlandırılması, politika belirleme ve karar alma süreçlerinde etkinliğin artırılması, şeffaflığın, ilgili sosyal kesimlerin ve vatandaşların kararlara katılımının sağlanması mümkün hale gelmiştir[43]. Plana göre, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ile iş süreçlerinin etkinleştirilmesini temel alan stratejik önceliklerin uygulanması sonucunda 2010 yılında kamu cari giderlerinden yıllık %9 tasarruf sağlanması öngörülmektedir[44].

Kamu yönetiminde modernizasyonun sağlanabilmesi, Türkiye'nin bilgi toplumu haline gelmesinde en etkin ve zor kısmı teşkil etmektedir. Şöyle ki, yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin, kamunun tüm birimlerinde işler hale getirilebilmesi, köklü bir yenilik transferini mecbur kılmaktadır. Bu durum, yüklü alt yapı ve maliyet kısıtlarını beraberinde getirmenin yanı sıra, kamuda çalışan personelin de yoğun enformasyon sürecinden geçirilmesini gerektirmektedir. Bu noktada, etki-

li bir fayda-maliyet analizi ve fizibilite çalışmasının yapılması uygun görülmektedir.

### 2.2.5. Küresel Rekabetçi Bilgi Teknolojileri Sektörü

Plana göre, bilgi teknolojileri sektörü, bilgi ekonomisinin küresel koşullarında, rekabetin en belirgin yaşandığı sektörlerin başında gelmektedir. Ulusal bilgi teknolojileri sektörünün üretici olabilmesi, uluslararası şirketlerle rekabet edebilmesi ve dış pazarlarda da kendisine yer bulabilmesinin temel koşulu küresel rekabet gücüdür[45].

Planın bu aşamadaki çözümü; “insan kaynağı geliştirme”, “sektör yapılanması”, “sektör yetkinliklerinin geliştirilmesi”, “ihracatın artırılması” ve “talebin geliştirilmesi” konularının geliştirilmesi üzerinedir. Bu noktada en büyük sorun, bilgi iletişim teknolojileriyle ilgili iç pazarın geliştirilmesi olarak görülmektedir. İhracat yapabilecek bir gelişim, iç pazar üzerinde yoğun bir girişimci desteğini gerektirmektedir. Bu noktada, teknolojik ürün üretimi konusunda özellikle vergi indirimleri ve etkili sübvansiyonların sağlanması düşünülebilir. Bu noktada maliye politikası disiplini –özellikle bütçe açığının önlenmesi- önemli bir belirleyici hedef olmalıdır.

### 2.2.6. Rekabetçi, Yaygın ve Ucuz İletişim Altyapı ve Hizmetleri

Planın rekabetçi, yaygın ve ucuz iletişim altyapı ve hizmetleri başlığı değerlendirilmesine göre; bilgi toplumuna geçişte devlet, vatandaş ve işletmeler arasındaki ilişkilerin etkin şekilde yürütülmesine imkan veren iletişim altyapı ve hizmetlerinin geliştirilebilmesi ve yaygın kullanımının sağlanması için telekomünikasyon sektöründe hizmet ve altyapılarda etkin rekabet ortamı tesis edilmelidir. Bu yolla hızlı, güvenli, sürekli ve kaliteli iletişim hizmetlerinin uygun maliyetlerle sunulmasının yanı sıra yeni teknolojilere dayalı telekomünikasyon altyapılarının kurulması için uygun ortam yaratılabilecektir[46].

Bununla birlikte plan; makroekonomik dengeler ve bilgi toplumuna dönüşümün sağlayacağı

faydalar dikkate alınarak, iletişim hizmetlerinin yaygınlaşmasını olumsuz etkileyen maliyetlerin azaltılması için veri ve İnternet hizmetleri üzerindeki yüksek vergi yükünün azaltılacağını dile getirmektedir. Maliyetlerin düşürülmesi, iletişim hizmetlerinin yaygınlaşmasına ve oluşacak ağ etkisiyle ekonomide verimlilik artışına imkan sağlayacağı belirtilerek, bu yolla sağlanacak verimlilik artışının, 2010 yılı itibarıyla GSYİH büyüme hızında yıllık %0,38'lik artış sağlaması beklenmektedir. Bu şekildeki bir yaklaşım tarzı plan; iletişim hizmetlerinin yaygınlaşması sonucu vergi tabanının genişlemesine neden olacağı ve bu sayede toplam vergi gelirlerinin de artacağını öngörmektedir[47]. Planın bu noktada; vergilerin önemine atıf yapması ve hedefin makul bir seviyede belirlenmesi nedenleriyle, oldukça isabetli bir yaklaşım tarzı içinde olduğu söylenebilir.

### 2.2.7. Ar-Ge ve Yenilikçiliğin Geliştirilmesi

Plana göre, pazar taleplerine uygun mal ve hizmet üretilerek rekabet gücünün artırılması ve dünya hasılasından daha yüksek pay alınabilmesi için Ar-Ge ve yenilikçilik sisteminin geliştirilmesi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu nedenle; araştırma kapasitesinin geliştirilmesi, reel sektörün rekabet gücünün artırılması için Ar-Ge ve yenilikçilik bilincinin ve üniversite-sanayi işbirliğinin geliştirilmesi, toplam Ar-Ge harcamalarının ve bu harcamalar içinde özel kesimin payının artırılması öncelikle ele alınmalıdır. Ar-Ge ve yenilikçilik faaliyetlerine yönelik destek mekanizmaları iki yönlü bir yaklaşımla geliştirilmeli ve etkinleştirilmelidir. Bu konuda planın temel önerisi; destek mekanizmaları ile bilgi üreten kurumlardaki araştırmalar ülke öncelikleri ve reel sektörün ihtiyaçlarına yönelik olarak yeniden tasarlanması ve üretilen bilginin ticarileştirilmesinin teşvik edilmesidir[48].

### 3. Sonuçlar

Günümüz dünyası, yapısal ve ekonomik dönüşüm süreci yaşayarak “bilgiye dayalı eko-

nomi” sürecine girmiştir. Bu yeni sürecin temel yapısal özelliklerini; üretimde esneklik, risk, belirsizlik, değişim, ileri teknoloji, Ar-Ge ve yaşam boyu eğitim olarak belirlemek mümkün olmakla beraber, bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı ürün ve hizmetlerin önem kazanmaktadır. Bu hususlar çerçevesinde, etkin ve uygun hedefler seçip, yeni düzene hızla adapte olabilen ülkeler, vatandaşlarına en yüksek toplumsal faydayı sağlayabileceklerdir. Bu amaçla, ülkelerin bilgi ekonomisi adaptasyonları ölçüsünde gelişme sağlayabilecekleri değer kazanmaktadır.

Bu çalışmada, DPT tarafından hazırlanan ve Türkiye'nin bilgi toplumuna uyumu ve hedefleri açısından kapsayıcı bir belge niteliğindeki “Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010)” genel özellikleriyle analiz edilmiştir. Planın genel hatlarıyla, Türkiye'nin mevcut konumuna uygun ve geleceğe yönelik uygulanabilir nitelikte olduğu söylenebilir. Planın temel vurgusu; Türkiye'nin mevcut şartlarda, bilgi toplumu olma hedefinde kararlı bir adaptasyon evresi içerisinde olduğudur.

Çalışmayı, planın analizi sonucu ulaşılan genel izlenimler çerçevesinde toparlamak uygun görülmektedir. Bilginin artan önemine istinaden bilgi toplumu olmayı sosyo-ekonomik kalkınmanın temel hedefi sayan; bilim, teknoloji ve inovasyon alanlarında etkinlik ve üretkenliğin sürekli geliştirilmesine olanak sağlayan, küresel rekabet gücüne sahip bir “bilgi toplumu stratejisi” çerçevesinde devlet-vatandaş-sanayi sektörü-sivil toplum örgütleri arası “yüksek diyalog ortamı”nın sağlanabilmesi temel hareket noktasını oluşturmalıdır.

Bu noktada; araştırmacı ve teknolojik yenilikçilik merkezli toplum kültürünün geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bu noktada, eğitim sisteminin modern araştırma, geliştirme ve yenilikçilik yaklaşımlarına ve ihtiyaçlarına uygun insan gücü yetiştirilmesine dönüşümünün sağlanması ilk atılımlar olarak düşünülmelidir.

Ulusal sistemi oluşturan tüm aktörlerin (vatandaşlar, işletmelerin, devlet vb) performans gerekleri, sistematik bir bütünlük içerisinde belirlenmelidir. Bu nedenle, tüm sektörlerin araştırma, geliştirme ve yenilikçilik faaliyetlerine her seviyede katkı ve katılımının sağlanması amaçlanmaktadır.

Ulusal Ar-Ge yatırımlarının; öncelik ve ihtiyaçlar ile uyumlu, koordineli, rasyonel ve etkin bir biçimde kullanımının sağlanması hedeflenmelidir. Bu noktada, işlevsel modern bir ar-ge ve yenilikçilik sisteminin ihtiyaç duyacağı finansman yapıları ve insan kaynakları birimlerinin geliştirilmesi ve desteklenmesi önceliklendirilmelidir.

#### Kaynaklar

- [1] TÜRK DİL KURUMU, www.tdk.gov.tr, E.T:13.02.2009.
- [2] BELL, D.(1973), *The Coming of Post-Industrial Societies*, Basic Boks Publications Inc., Newyork, s. 175.
- [3] DURA, C. ve ATİK H. (2002), *Bilgi Toplumu, Bilgi Ekonomisi ve Türkiye*, Literatür Yayınları, İstanbul, Mart, ss.341, s. 134.
- [4] ÖĞÜT, A. (2001), *Bilgi Çağında Yönetim*, Nobel Yayın Dağıtım, No:321, Ankara, Kasım, ss. 307, s. 9,30-32.
- [5] DRUCKER, P. F. (2003), *The New Realities*, Transaction Publishers Inc., New Brunswick (USA) and London (UK), ss.262, s. 232.
- [6] Bkz. MASUDA, Y. (1971), *The Plan For Information Society: A National Goal Toward The 2000 Year*, Tokyo:Japan Computer Usage Development Institute; MASUDA, Y. (1981), *The Information Society as Post-Industrial Society*, Bethesda:ML. World Future Society.

[7] BULUTTEKİN M.B., “Türkiye'nin Bilgi Ekonomisi'ne Uyum Performansı (2002-2007): TÜİK 'Bilim, Teknoloji ve Bilişim' İstatistikleri”, 17. İstatistik Araştırma Sempozyumu: e-Devlet ve İstatistik, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 08-09 Mayıs 2008, Ankara, s. 6. (BULUTTEKİN, 2008).

[8] STONER, T. (1983), *The Wealth Of Information: A Profile Of The Post-Industrial Economy*, Londra: Methuen, s. 31.

[9] CHATAWAY, J. and WIELD, D. (2000), *Industrialization/ Innovation and Development: What Does Knowledge Management Change?*, Journal of International Development, 12, 803-814, s. 807.

[10] Bilginin üretim performansına etkisi için bkz. McEVILY, S. K. and CHAKRAVARTHY, B. (2002), *The Persistence of Knowledge-based Advantage: An Empirical Test For Product Performance and Technological Knowledge*, Strategic Management Journal, 23: 285-305.

[11] HATCH, N.W. and DYER, J.H.(2004), *Human Capital And Learning As A Source Of Sustainable Competitive Advantage*, Strategic Management Journal, 25: 1155-1178.

[12] Entelektüel endüstriler için bkz. HEJDUK, I.K. (2005), *On the Way to the Future: The Knowledge-Based Enterprise*, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing, Vol. 15 (1), 5-14, s. 8-10.

[13] DRUCKER, P.F. (1998), *The Coming of The New Organization*, Harward Business Rewiew on Knowledge Management, HBR Press, s. 7.

[14] KOGUT, B. (2000), *The Network as Knowledge: Generative Rules and The Emergence of Structure*, Strategic Management Journal, 21: 405-425, s. 14 vd.

[15] BULUTTEKİN, 2008, s. 7.

[16] Bkz. KAKABADSE, N. K., KOUZMIN, A. and KAKABADSE, A. (2001), *From Tacit Knowledge to Knowledge Management: Leveraging Invisible Assets*, Knowledge and Process Management, Vol:8, No: 3, ss.137-154.

[17] Bkz. ALLOUCHE, J., POGOREL, G. and SCHMİDT, G. (1999), *Technology Strategies Beyond The Nineties: An Introduction in Technology and Corporate Strategies, A Tri-continental Perspective*, Elsevier Science B.V., The Netherlands.

[18] DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI (2006), Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010), Mayıs Ankara, ss.70, s. 2. (DPT, 2006).

[19] DPT, 2006, s. 5.

[20] DPT, 2006, s. 3.

[21] DPT, 2006, s. 3.

[22] DPT, 2006, s. 4.

[23] DPT, 2006, s. 4.

[24] DPT, 2006, s. 4.

[25] DPT, 2006, s. 6.

[26] DPT, 2006, s. 7.

[27] DPT, 2006, s. 7.

[28] DPT, 2006, s. 10.

[29] DPT, 2006, s. 10-11.

[30] DPT, 2006, s. 12-13.

[31] DPT, 2006, s. 13.

[32] DPT, 2006, s. 16.

[33] DPT, 2006, s. 16.

- [34] DPT, 2006, s. 18. [41] DPT, 2006, s. 28-29.  
[35] Teknolojik değişimin firma performansına etkileri için bkz. MILLER, D.J.(2006), *Technological Diversity, Related Diversification, and Firm Performance*, Strategic Management Journal, 27: 601-619. [42] DPT, 2006, s. 29.  
[36] DPT, 2006, s. 20. [43] DPT, 2006, s. 32-33.  
[37] DPT, 2006, s. 20-21. [44] DPT, 2006, s. 34.  
[38] DPT, 2006, s. 21. [45] DPT, 2006, s. 36.  
[39] DPT, 2006, s. 23. [46] DPT, 2006, s. 38.  
[40] DPT, 2006, s. 25. [47] DPT, 2006, s. 39.  
[48] DPT, 2006, s. 41.

## Öğretmen Adaylarının İnternet Bağımlılığı Hakkındaki Görüşleri

Yrd.Doç.Dr. M. Kemal Karaman, Arş.Gör. Meltem Kurtoglu

Uşak Üniversitesi, Enformatik Bölümü

kemalkaraman@usak.edu.tr, meltem.kurtoglu@usak.edu.tr

**Özet:** Çağımızda gelişen teknolojilerin en önemlilerinden olan bilgisayar ve internet teknolojileri hayatımızın her alanında kullanılmaktadır. Özellikle internet kullanımı son yıllarda oldukça hızlı gelişmiş ve internet kullanımı keyfi olmaktan çıkıp bir zorunluluk haline gelmiştir. İnsanlar, internetsiz ve bilgisayarsız bir hayatın düşünülemez olduğuna inanmaya başlamışlardır. İnternet kullanımının her geçen gün artması, her türlü bilgiye kolaylıkla ve herhangi bir denetim olmadan ulaşılması beraberinde birçok olumsuz sonucu da getirmektedir. İnsanlar bilgisayar ve internet kullanımı yüzünden sosyal hayattan giderek kopmuşlar ve neredeyse internet bağımlısı haline gelmeye başlamışlardır. Bu araştırma öğretmen adaylarının internet bağımlılığı ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi Türkçe ve Sınıf Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim görmekte olan 39 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından, öğretmen adaylarının internet bağımlılığı ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış bir görüşme formu oluşturulmuştur. Veriler sesli ve yazılı olarak kaydedilmiştir. Verilerin analizinde nitel araştırmaları çözümlenmede kullanılan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının araştırma yapmak, ödev yapmak, haber izlemek, gazete okumak, iletişim/sohbet(msn, facebook, e-posta...), oyun oynamak, müzik dinlemek, dizi/film izlemek, alışveriş yapmak ve kitap okumak amaçlı interneti kullandıkları görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarına göre interneti sürekli oyun, sohbet, yeni arkadaşlıklar için kullananlar ve her gün 5-6 saatten fazla internete bağlı kalanlar, her türlü işini internette halletmeye çalışan bireyler internet bağımlısı olarak adlandırılmalıdır. Araştırmadan elde edilen diğer sonuçlara göre erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre internet bağımlılığı hakkında daha fazla bilgisi olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre daha fazla internet bağımlısı olduğu ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İnternet, İnternet bağımlılığı, Öğretmen Adayları.

**Abstract:** Computer and internet technologies are used all areas of our life. Especially internet usage are getting more for last years. It has been necessity for humankind use internet anymore. Internet usage increases day by day and affects all area of our lifes. Internet Explorer is gradually estrange from social life the children and youngs. In this paper, information will be given the perceptions of teacher candidates about internet usage and internet addiction. For this aim researchers developed an semi structured interview form for collecting data. Research group is selected from Uşak University Educational Faculty primary school teacher candidate and turkish language teacher candidate. Data collected with a recorder and a paper. This study is a qualitative study. For analyzing data, content analyse used, that suitable for qualitative studies. According to the results, teacher candidates are using internet for searching, doing homeworks, watching news,reading newspaper ,communication(chat,msn,facebook,e-mail,...),playing game, listening music, watching films/soap operas, shopping,reading books. In addition that male teacher candidates have more information about internet addiction than female teacher candidates. In addition that teacher candidates said the person who use internet more than 5-6 hours in a day, always use internet for games,chat and lookin

for new friends and use internet for all things can be called addict. The study's results show that male teacher candidates are more addicted than female teacher candidates.

**Key words:** Internet, Internet addiction, teacher candidate.

## Giriş

Bilişim çağı olarak adlandırdığımız çağımızda gelişen teknolojiler avantajları olduğu gibi dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Yeni teknolojilerin, bir yandan hayatımızı kolaylaştırırken bir yandan da hayatımızı bazen olumlu bazen de olumsuz olarak etkilediğini söyleyebiliriz. Örneğin gelişen teknolojilerin en önemlilerinden olan internet sayesinde zaman ve mekân fark etmeden iletişim, haberleşme, eğitim, bankacılık işlemleri gibi ihtiyaçlarımızı giderme şansına sahibiz. Fakat interneti hayatımızın merkezine alıp, araç olmaktan çıkarıp bir amaç haline getirmeye başlarsak, internet hayatımızı olumsuz yönde etkileyerek bir bağımlılık haline gelebilir.

Köknal(1998)'a göre insan ve insanın kişiliği bedensel, ruhsal, toplumsal yapıların, işlevlerin birleşip bütünleşmesinden oluşur. Bu bütünlük içinde değişik katmanlarda yer alan yapılar ve işlevler bulunur. Normal davranış bu katmanlarda bulunan yapıların ve işlevlerin dengeli, düzenli ve uyumlu olması sonucunda; normal dışı davranış ise dengesiz, düzensiz ve uyumsuz olması sonucunda ortaya çıkar. Bu durumda bağımlılığı normal dışı bir davranış olarak tanımlamak mümkündür ya da bireyin fiziksel, biyolojik ve ruhsal işlevleri üzerinde sorun yaratarak, bireyin dengesini ve düzenini bozan davranışların bütünüdür şeklinde de tanımlamak mümkündür. İlgili literatür incelendiğinde bağımlılığın iki temel düzeyde ele alındığı görülmektedir, madde bağımlılığı ve bir davranışa olan bağımlılık. Çay, kahve, sigara, çikolata, uyuşturucu maddeler, alkol gibi maddelere bağımlılık genel olarak madde bağımlılığı kavramı altında incelenmektedir. Bir davranışa bağımlılık ise, belirli bir davranışın, normal dışı düzen ve sıklıkla sergilenmesi sonucu bireyin

bedensel, psikolojik ve toplumsal yapı ve işlevlerinde dengesini yitirmesi, düzeninin bozulması ve ortama uyum sağlayamaması şeklinde tanımlanabilecek bağımlılık türüdür.

Bağımlılık kavramının alan yazındaki diğer tanımlarına bakıldığı zaman yapılmış birçok tanım karşımıza çıkmaktadır. Bu tanımların genellikle alkol, uyuşturucu, sigara... vb gibi maddeleri de içine alan madde bağımlılığı üzerinde yoğunlaştığını görmekteyiz. Ancak gelişen teknoloji ve farklılaşan davranışsal değişiklikler de bağımlılık olarak düşünölmeye başlanmıştır[1].

Bilişim çağı olarak adlandırdığımız çağımızda en hızlı şekilde gelişen teknolojik yenilikler olarak bilgisayar ve interneti gösterebiliriz. Bundan 10 yıl evvel bilgisayar kullanmayı bilmek bireylerin isteklerine bağlıyken bugün bilgisayar kullanmayı bilmek bir zorunluluk haline gelmiştir. Çünkü bilgisayar ve internet teknolojileri günlük yaşantımızda her an karşımıza çıkmaktadır. Toplumun her kesiminden bireyler bir şekilde bilgisayar ve interneti günlük yaşantılarında kullanmak zorunda kalmaktadırlar. Kısaca diyebiliriz ki, ortaya çıkan yenilikler ve gelişen teknolojiler bireylerin hayatına ve yaşam biçimlerine değişik ve yeni bir boyut kazandırmaktadır ve kişilere farklı seçenekler sunmaktadır.

Çağımızın en hızlı büyüyen ve yaygınlaşan medyası internet, insanlık tarihi açısından yeni bir dönüm noktasını simgelemektedir, çünkü insanlık tarihinin bugüne kadar ki bilgi ve kültür birikiminin çok daha fazlası şu son 30 yılda üretilmiştir[7]. Kısacası internet bir dönüşüm potansiyelidir, çünkü bireyleri, kurumları ve bunun sonucunda da insan yaşamını ve uygarlık kalıplarını değiştirmekte ve dönüştürmektedir.

Tüm dünyadaki bilgiyi bilgisayarlar üzerinden paylaştıran bir ağ olan internet kullanımının hızlı bir şekilde artması birçok olumlu sonuçla birlikte olumsuz sonuçlar da ortaya çıkarabilmektedir. İnternet ağı, hemen hemen herkes tarafından kullanılabilir ve kullanıcılar için istenilen her türlü bilgiye sınırsız erişimi herhangi bir denetim olmadan sağlayabilmektedir. Günümüzde internet, bir bilgi ve iletişim kaynağı olmanın ötesinde, bazı kişiler için bağımlılığa dönüşmüş durumdadır. Peki, beraberinde birçok olumlu sonuçla birlikte olumsuz sonucu da getiren internet kötü bir alışkanlık mıdır? Evet, hem de nasıl kötü bir alışkanlıktır diyenler olduğu gibi bu fikre katılmayanlar da bulunmaktadır. İnterneti kötü bir alışkanlık olarak algılayanlar, insanların aile, okul, ev, iş sorumluluklarını bir kenara bıraktıran, teknoloji devriminin bütün nimetlerinin yanında gelmiş olan tehlikeli bir hastalıktır internet bağımlılığı; teşhis ve tedavi edilmesi gerekir diyorlar. Onlara göre, internet üzerinden seks ve kumar tutkusu yüzünden insanlar boşanmakta, işyerlerinde çalışanlar dalga geçerek patronlarını zarara sokmakta, üniversitede öğrenciler bilgisayar laboratuvarlarında çalışıp bilime katkıda bulunacak yerde sohbet etmekte, bütün gece internette oyun oynayan çocuklar ertesi gün okulda uyuyakalmaktadırlar[2].

Bağımlılık hakkında karar vermek üzere gözlenebilir bazı davranış ve durumlar alan yazında birçok uzmanın ortak görüşü olarak belirlenmiş ve bağımlılığın belirtileri şu şekilde gösterilmiştir[1];

- Her gün internete bağlanmak, bağlı iken zamanın farkında olmamak, sorulduğunda ise inkâr etmek veya yalan söylemek. Bilgisayarın başında bu kadar fazla zaman geçirildiği için suçluluk duyma ve büyük bir zevk alma arasında gidip gelmek,
- Herkese e-posta adresi, ICQ numarası, sohbet odası adları vs. vermek veya dağıtmaya çalışmak,

- İnternet dışı uğraşlara ilginin kaybolması ve internete bağlı olmadığında sürekli internete bağlanma isteğinin bulunması,
- Sosyal faaliyetlerde azalma, dostları tarafından anlaşılama duygusu, spor faaliyetlerinden uzaklaşma ve kondisyon kaybı
- İş verimliliğinin düşmesi, sürekli uykusuz kalma ve yorgunluk,
- Alışverişin internet üzerinden yapılması
- Aile fertlerine yeterli zamanı ayıramama nedeni ile aile bağlarının zayıflaması,
- Günlük yaşamdaki diğer iş ve kişilerin, online yaşama engel olduğu düşüncesi
- Bilgisayar kullanımı nedeniyle eşler arasında anlaşmazlık ve sorun çıkması

Benzer şekilde Griffiths'in(1997) yaptığı araştırmada verdiği 10 uyarı da şu şekildedir:

1. Yalnızca birkaç dakika harcamaya niyetli olduğunuz halde, bilgi aramak için saatler harcadığınızı fark ediyorsunuz.
2. Çalışma arkadaşlarınıza, özel hayatınızdaki arkadaşlarınıza ya da eşinize bilgisayar başında geçirdiğiniz zaman hakkında yapılan söylüyorsunuz.
3. Monitörün başına her oturduğunuzda saatlerce kaldığımız için fiziksel sorunlardan muzdaripsiniz.
4. Sürekli olarak bir sonraki internet oturumunu ipe çekiyorsunuz.
5. Aradığınız bilgiyi bulmaya hep bir adım cık kaldığını düşünüyorsunuz.
6. Anonim bir kişiliğe bürünmek size heyecan veriyor, insanlarla internet üzerinden

konuşmayı yüz yüze konuşmaktan daha rahat buluyorsunuz.

7. E-postanızda bir şey var mı diye bakmak için zorlayıcı bir istek duyuyorsunuz.
8. İnternete girebilmek için temek öğünlerinize, derslerinize ya da randevularınıza boş veriyorsunuz.
9. Bilgisayarınızın başında bu kadar zaman geçirdiğiniz için suçluluk duyma ve büyük bir zevk alma arasında gidip geliyorsunuz.
10. Bilgisayarınızdan uzak kaldığımız zaman canınız bilgisayar çekiyor ve yoksunluk semptomları gösteriyorsunuz.

İnternet bağımlılığını bir hastalık olarak gören ve tedavi etmeye çalışan birçok psikolog ve psikiyatr vardır. Bu araştırmacıların hastalığı teşhis etmek için kullanacakları bu ve buna benzer listeleri vardır ve bu listeleri çoğunlukla kumar ve alkol bağımlılığı araştırmalarında kullandıkları modellerden esinlenerek oluşturdukları söylenebilir.

İnternet bağımlılığının nedenlerine gelince araştırmacılar tarafından vurgulanan en önemli nokta sosyalleşme ihtiyacıdır. Örneğin King(1996), internet üzerindeki sosyal hayatın avantajlarını, günümüz şehir yaşantısında kolay kolay kurulamayan sosyal bağlantıları internet üzerinden kurabilmek, yabancılarla kolaylıkla ve risksiz olarak ilişkiye geçebilmek; insanların kendi kendilerini dizginlemeden, özgürce düşüncelerini, duygularını ifade edebilmeleri; kendilerini göstermek istedikleri yönlerini abartarak gösterebilmeleri; internet üzerindeki paylaşma ortamlarında ses çıkarmadan diğerlerini dikizleme olanağının olması şeklinde sıralamıştır. Sosyalleşme ihtiyacına, interneti çekici kılan başka unsurları da eklemek zor değil; her an el altında olması, yasaklanmış olana ulaşabilmeyi kolaylaştırması, oyun oynamaya risk almaya yardım etmesi gibi[2].

Tahmin edilebileceği gibi bütün bu düşüncelere katılmayanlar da vardır. Örneğin Shapira[8], bir sorunun varlığını kabul ediyor ama bunun yeni bir hastalık türü değil, aynı kleptomani veya alışveriş bağımlılığı gibi bir 'itki denetimi' problemi olduğunu düşünüyor ve internet bağımlılarının zaten başka psikiyatrik bozukluklar çektiklerini de düşünüyor. Grohol(1999) da böyle bir hastalık olmadığını söylüyor. Grohol[4], internet bağımlılığı çektiğini söyleyen insanların çoğunun depresyon, anksiyete gibi başka sorunla yüzleşmek yerine kendilerini internete verdiklerini, çok az sayıda kullanıcının aşırı bağımlılıktan şikayetçi olduğunu bunların da bilinen bağımlılık tedavi yöntemleri ile tedavi edilmesi gerektiğini söylüyor.

Suler'in(1996) yaklaşımı "Bütünleştirme İlkesi" ise, "yüz yüze yaşantınız siber yaşantınızdan koptuysa bir sorun vardır. Yüz yüze yaşantınız siber yaşantınızla bütünleşmişse, durumunuz sağlıklıdır. Sağlıklı internet kullanımında internet üzerindeki hayatınızdan gerçek hayattaki ailenize söz edersiniz. İnternet ortamındaki arkadaş gruplarınıza kendi gerçek kimliğiniz, ilgileriniz ve becerileriniz ile katılırsınız. İnternet üzerinde tanıştığımız insanlarla telefonla konuşur ya da şahsen görüşürsünüz. Tersi de geçerli. Esasen gerçek dünyadan tanıdığınız insanların bir kısmıyla da e-posta ya da sohbet ortamlarında ilişkiye geçersiniz." şeklindedir.

Teknolojinin giderek daha da hızlı geliştiği ve yaygınlaştığı bu dönemde toplumun gelişmesinde ve yeniliklere uyum sağlamasında ve ayrıca ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçların önüne geçilmesinde en büyük görevin eğitimcilere düştüğünü söyleyebiliriz. Bu nedenle bu çalışmada gelecekteki eğitimcilerin, öğretmen adaylarının internet bağımlılığı ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak ve internet bağımlısı olup olmadıklarını öğrenmek amaçlanmıştır.

## Yöntem

Araştırma tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Çalışma nitel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Veri toplamada nitel araştırmalar için uygun olan yarı yapılandırılmış görüşme yönteminden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarına internet kullanım amaçları, internet kullanım sıklıkları, internet bağımlılığı ile ilgili görüşleri ve bağımlı olup olmadıklarını ortaya çıkaracak çeşitli sorulardan oluşan araştırmacılar tarafından ilgili literatür incelenerek geliştirilmiş yarı yapılandırılmış bir görüşme formu verilmiştir ve soruları cevaplamaları istenmiştir. Sorulara yazılı ve sözlü olarak cevap veren öğretmen adaylarının cevapları yazılı ve sözlü olarak kaydedilmiştir. Kaydedilen veriler nitel araştırmalar için kullanılan içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir.

Verilerin toplanması amacıyla araştırmacılar tarafından 4 bölüm ve 20 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formunun birinci bölümü öğrencilerin demografik özelliklerini öğrenmeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. İkinci bölümü bilgisayar ve internet bağlantısı sahipliği ile ilgili çeşitli sorulardan, üçüncü bölümü internet kullanım sıklığı ve internet kullanım amaçları, internet bağımlılığı ve doğru internet kullanımı hakkında öğrencilerin görüşlerini almaya yönelik çeşitli sorulardan ve dördüncü bölüm ise internet bağımlısı olup olmadıkları ile ilgili çeşitli sorulardan oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi Türkçe Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliği Bölümlerinin 2.sınıfında öğrenim görmekte olan 39 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler toplanırken 39 öğretmen adayının hepsine görüşme formu dağıtılmış ve soruları yazılı olarak cevaplamaları istenmiştir. Daha sonra rastgele seçilen 15 tane öğretmen adayı ile de yüz yüze görüşülmüş, veriler yazılı ve sözlü olarak kaydedilmiştir. Erkek öğretmen adayları 1E,2E,3E... şeklinde, kız öğretmen adayları ise 1K,2K,3K... şeklinde kodlanarak veriler çözümlenmiştir.

## Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın çalışma grubunda bulunan 39 öğrencinin 21 tanesini (%53,8'i) erkek, 18 tanesini (% 46,2'si) ise kız öğrenciler oluşturmaktadır.

Cinsiyet	Bilgisayarı var	Bilgisayarı yok	İnternet bağlantısı var	İnternet bağlantısı yok	Bilgisayarı var internet bağlantısı yok
Kız	13	5	10	8	3
Erkek	13	8	7	14	6
Toplam	26	13	17	22	9

**Tablo-1** Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre Bilgisayar ve İnternet Sahipliği

Tablo-1'den de görüleceği gibi görüşmeye katılan öğrencilerden 26 tanesinin (%66,7) kendisine ait kişisel bilgisayarı vardır ve 13 tanesinin (%33,3) de kendisine ait kişisel bilgisayarı bulunmamaktadır. Ayrıca öğrencilerden 17 tanesinin (%43,6) internet bağlantısına sahip olduğu ve 22 tanesinin (%56,4) ise internet bağlantısına sahip olmadığı görülmektedir. Bilgisayarı olduğu halde internet bağlantısı olmayan öğrenci sayısı ise 9 olarak tespit edilmiştir. Bilgisayara sahip olma oranı yüksek internet bağlantısına sahip olma oranının düşük olmasını öğretmen adaylarının hepsinin evde kalmamasına bir kısmının da yurtda kalmasına bağlı olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca yurtda kalmayanların ise ailelerinin yanında internet bağlantısına sahip olduklarını fakat şehir dışında oldukları için internet bağlantısına sahip olmadıklarını belirttiklerini ifade edebiliriz. Kendisine ait bilgisayarı ve internet bağlantısı olmayan öğretmen adayları bilgisayara ve internete ihtiyaç duyduklarında ilk olarak başvurdukları yerin internet kafeler olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum internet kafelerin öğretmen adayları arasında yaygın olarak kullanıldığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına sorulan sorulardan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Öğretmen adaylarına “Kaç yıldır bilgisayar ve internet kullanıyorsunuz?” diye sorduğumuzda hepsinin verdiği cevap ilköğretim ikinci kademeden itibaren olmuştur. Bunun nedeni olarak da ilköğretim okullarında artık bilgisayarın bir ders olarak okutulmasını gösterebiliriz. Bu soruya farklı cevap veren, daha uzun zamandır bilgisayar kullandığını belirten öğretmen adayları ise evlerinde kullandıklarını belirtmişlerdir.

“Haftada ne kadar zamanınızı bilgisayar ya da internet başında geçiriyorsunuz?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar farklılaşmaktadır. Bu farklılaşmanın öğretmen adaylarının interneti kullanım amaçlarına, ihtiyaçlarına, bilgisayar ve internet bağlantısına sahip olma durumlarına göre değiştiği belirlenmiştir. Bu soruya verilen cevaplar analiz edildiğinde sonuçlar Tablo-2’deki gibidir;

Haftalık Kullanım Sıklığı	Erkek	Kız
En fazla 1-2 saat	1	5
3-5 saat arası	7	2
6-8 saat arası	4	4
9-12 saat arası	3	4
20 saat ve üstü	6	4

Tablo-2 Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre Haftalık İnternet Kullanım Sıklığı

Tablo-2 incelendiğinde en fazla 1-2 saat internete bağlı kalan 1 tane erkek öğretmen adayı, 5 tane kız öğretmen adayı, 3-5 saat arası internete bağlı kalan 7 tane erkek öğretmen adayı, 2 tane kız öğretmen adayı, 6-8 saat arası internete bağlı kalan 4 tane erkek öğretmen adayı, 4 tane kız öğretmen adayı, 9-12 saat arası internete bağlı kalan 3 tane erkek öğretmen adayı, 4 tane kız öğretmen adayı, 20 saat ve üstü saatlerde internete bağlı kalan 6 tane erkek öğretmen adayı v, 4 tane kız öğretmen adayı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre erkek öğretmen adaylarının internet kullanma saatlerinin kız öğretmen adaylarına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Buradan erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre internet kafelere daha rahat girip çıktıklarını ve daha

uzun süre kalabildiklerini ve böylece internet kullanma saatlerinin kız öğretmen adaylarından daha fazla olduğunu söyleyebiliriz. Başka bir sebep olarak da ilgi alanlarının farklı olduğunu gösterebiliriz.

“Üniversitede almış olduğunuz bilgisayar derslerinin bilgisayar ve interneti daha etkili kullanmanızda bir faydası olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna öğretmen adaylarının hemen hepsi olumlu cevap vererek üniversitede aldıkları bilgisayar derslerinin kendileri için çok faydalı olduğunu ve kendilerini daha çok geliştirdiğini belirtmişlerdir. E8 kodlu erkek öğretmen adayı “Üniversitede aldığımız bilgisayar dersleri sayesinde bilgisayarı daha verimli kullanabiliyorum ve internetten daha iyi faydalanabiliyorum, çünkü nasıl arama yapmamız gerektiğini öğreniyoruz.” şeklinde fikrini ifade etmiştir. K9 kodlu kız öğretmen adayı ise “Üniversitedeki bilgisayar dersleri sayesinde bilgisayar kullanmayı, kendi kendime belge hazırlamayı, internetten ödevleri nasıl aramam gerektiğini ve sunum hazırlamayı öğrendim.” şeklinde üniversitede aldığı bilgisayar derslerinin kendisi için çok faydalı olduğunu belirtmiştir. Bu ifadelerden de anlaşılacağı gibi üniversitede öğrencilere verilen bilgisayar dersleri bilmeyen öğrencilere yeni bilgileri öğretirken bilgisi olan öğrencilerin de kendilerini daha çok geliştirmelerine imkân sağladığını söyleyebiliriz.

“İnterneti hangi amaçlar için kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde araştırma yapmak, ödev yapmak, haberleri takip etmek, gazeteleri okumak, oyun oynamak, iletişim, sohbet, msn, facebook ve e-posta için interneti kullanma en çok verilen cevaplar arasında yer almaktadır. Bunların dışında müzik dinlemek, dizi izlemek, film izlemek, kitap okumak, yeni bilgiler edinmek, alışveriş yapmak, yeni programlar indirmek, eğlenmek ve stres atmak amaçlı internet kullandıklarını belirtmişlerdir. İnternet kullanım amaçlarını öğretmen adaylarının cinsiyetlerine

göre incelediğimizde internet kullanım amaçları arasında çok büyük kullanım amacı farklılıkları olduğunu söyleyemeyiz. Sadece erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarından daha fazla oyun oynamak amaçlı interneti daha fazla kullandıklarını, kız öğretmen adaylarının ise ödev yapmak amaçlı interneti erkek öğretmen adaylarından daha fazla kullandıklarını söyleyebiliriz. Tablo-3’den bunu daha açık görebiliriz:

Amaç	Kız	Erkek
Araştırma yapmak	9	8
Ödev yapmak	15	8
Haber İzlemek	7	9
Gazete okumak	6	5
İletişim/Sohbet (msn, facebook, e-posta...)	16	17
Oyun Oynamak	3	11
Müzik Dinlemek/Dizilzlemek/Film İzlemek	4	6
Alışveriş yapmak /Kitap okumak/ Program indirmek	3	5

Tablo-3 Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre İnterneti Kullanım Amaçları

“İnternete bağlandığınızda yaptığınız ilk iş nedir?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri sıralama çok fazla değişmemektedir. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan elde edilen veriler doğrultusunda yapılan sıralama msn, facebook, oyun oynama, müzik dinleme, e-postalarını kontrol etme, haber okuma şeklindedir. Bu sonuca bakıldığında öğretmen adaylarının sanal olarak arkadaşlarıyla iletişim kurmayı yüz yüze iletişim kurmaya tercih ettiklerini söyleyebiliriz. Ayrıca burada verilen sıralamaların öğretmen adaylarının internet kullanım amaçları ile de örtüştüğünü söyleyebiliriz.

İnternette arama yapmak zorunda kaldığınızda yaptığınız ilk iş nedir?” sorusuna öğretmen adaylarının tamamının cevabı aradığım konu ile ilgili kelimeyi google arama motoruna yazarak ararım ve buradan ilgimi çeken sitelere

girerim şeklinde olmuştur, 2 öğretmen adayı da bazen yahoo’yu kullandığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının google’dan başka arama motoru kullanmadıkları açıkça ortaya çıkmaktadır. Buradan öğretmen adayları üzerinde büyük bir google bağımlılığı olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

Öğretmen adaylarına “İnternet bağımlılığı hakkında bilginiz var mı?” sorusunu yönelttiğimizde aldığımız cevaplar doğrultusunda kız öğretmen adaylarının 5 tanesi bu konuda az çok bilgisi olduğunu, 13 tanesi ise bu konuda belirli bir bilgisi olmadığını belirtmiştir; erkek öğretmen adaylarının ise 14 tanesi bu konuda bilgisi olduğunu 7 tanesi ise bu konuda belirli bir bilgisi olmadığını belirtmişlerdir.

“Öğretmen adaylarına size göre kimler internet bağımlıdır?” diye sorduğumuzda öğretmen adaylarının verdikleri cevapların birbirleri ile benzeştiği görülmektedir. Verilen cevaplar incelendiğinde, birgün içinde bütün vaktini bilgisayar başında internette geçiren insanlar, oyun oynamak için oyun sitelerini kullananlar, sohbet etmek ve yeni arkadaşlar bulmak için arkadaş sitelerini kullananlar, arkadaşları ile konuşmak yerine internetten bulduğu arkadaşları ile sohbet ederek normal hayattan, sosyal hayattan uzaklaşanlar; fatura ödeme, bankacılık işlemleri, rezervasyonlarını internet üzerinden yaptırmak gibi bütün işlerini internet üzerinden yapmak, msn ve facebookta boş yere zaman harcayanlar, gerekli gereksiz bütün sitelere girip zaman öldürenler, sürekli alışveriş sitelerini takip ederek alışverişlerini internet üzerinde yapanlar, sinemaya gitme yerine filmleri internetten indirenler, gazete almak yerine internetten okuyanlar, yapması gereken işleri bırakıp da bütün zamanını internete bağlı olarak geçirenler öğretmen adaylarına göre internet bağımlısı olan kişilerdir. Bazı öğretmen adayları kendilerini de internet bağımlısı olarak gördüklerini belirterek bu durumdan rahatsız olduklarını ama kendilerini engellemediklerini belirtmişlerdir. Bu soruya cevap

veren erkek öğretmen adaylarından örnek verecek olursak, örneğin, **1E:** "İnternet bağımlılığı ben de şu an var ve kötü bir şey çünkü insanı sosyal yaşamdan uzaklaştırıyor. Ben günde 7 saat internete bağlı kalıyorum ve bilgisayar ve internetten uzaklaştığımda kendimi çok kötü hissediyorum. Psikolojim ve ruh sağlığımın bozulduğunu fark ediyorum ve agresifleşiyorum." Diyerek internetin kendisi üzerinde yaptığı olumsuz etkiden bahsetmiştir. Başka bir öğretmen adayı ise, **2E:** "Çevreme ve arkadaşlarıma baktığımda birçoğunun internet bağımlısı olduğunu düşünüyorum. İnternet bağlantısı olanların %90'ı facebook kullanıyor ve hiçbir şey yapmayacak olsalar bile bütün vakitlerini facebookta geçiriyorlar." Diyerek çevresindeki birçok arkadaşının facebook bağımlısı olduğunu belirtmiştir.

**8E:** "İnternet de sigara ve alkol gibi insanı kendisine bağlıyor ve bırakılması zor duruma getiriyor. Özellikle evinde bilgisayarı ve internet bağlantısı olanlar daha çok bağımlı hale gelmektedirler ve bütün zamanlarını internet başında geçirmektedirler. Ben günde 7 saatimi internet başında geçiriyorum sanırım ben de bağımlıyım." şeklinde düşüncesini belirten öğretmen adayı internetin sigaradan ve alkolden daha kötü bir bağımlılık olduğunu belirtmişlerdir ve bunun açıklaması olarak da sigara ve alkolü sürekli alamıyorsun ama internet bir takıldın mı asla kopamıyorsun şeklinde yapmışlardır. Başka bir öğretmen adayı ise fikrini şu şekilde belirtmiştir, **12E:** "İnsanlarda genellikle kötü bir alışkanlık olarak algılanan internet bağımlılığı bütün zamanını bilgisayar başında internete bağlı olarak geçirerek zamanını bilgisayar başında öldürmesidir. Özellikle oyun sitelerine ilgisi olanlar saatlerce bilgisayar başından kalkamıyorlar ve bu yüzden aile ilişkileri bile bozuluyor."

Bu soruya cevap veren kız öğretmen adayları genellikle internetin sosyal hayat olan etkisi üzerinde durmuşlardır verdikleri cevaplara bakacak olursak, **12K:** "Bence internet bağımlılığı,

bilgisayarın başında, hayattan kopmuş bir şekilde yaşamaktır. Sosyal hayatı olmaz böyle insanların ve sanal âlemdede yaşarlar. Bu insanlar dış dünyayla ilişkilerini keserek kendilerini internete ve oyunlara vermişlerdir ve sanal âlem onlara gerçek hayat gibi gelir." Yine benzer şekilde, **18K:** "İnternet bağımlısı olan insanlar sosyal hayattan uzaklaşmışlardır; bütün vakitlerini arkadaşlık sitelerinden arkadaşları arayarak geçirmektedirler ve interneti çok yararsız bir şekilde kullanarak kendilerine de zarar vermektedirler." diye fikrini belirtmiştir. Başka bir öğretmen adayı ise, **16K:** "İnternet bağımlılığı teknolojik gelişmelerin ardından meydana gelmiştir. Daha çok çocuk ve gençlerin internette vakit geçirmesiyle ortaya çıkmıştır. Gerçek dünyada bulamadıklarını internette(hayal dünyasında) buldukları için sürekli internete bağlı kalmak isterler. Bu da internet bağımlılığına yol açmaktadır." diyerek internet bağımlılığı hakkında ne düşündüğünü ifade etmiştir.

"İnterneti nasıl kullanırsak bağımlı hale geliriz?" sorusuna verilen cevaplar ise gereksiz yere bütün vaktimizi internet başında geçirirsek, günde 5-6 saatten fazla internete bağlı kalırsak, bütün işlerimizi internetten yürütmeye kalkışıp normal hayattan uzaklaşırsak ve internetsiz yaşayamaz hale gelirsek internet bağımlısı haline geliriz şeklinde özetlenebilir. Mesela **1E:** "Ben günde 7 saat internete bağlı kalıyorum ve bilgisayar ve internetten uzaklaştığımda kendimi çok kötü hissediyorum. Psikolojim ve ruh sağlığımın bozulduğunu fark ediyorum ve agresifleşiyorum." şeklinde kendisinin nasıl bağımlı hale geldiğini anlatmak istemiştir.

"Size göre doğru internet kullanımı nasıl olmalıdır ve internet hangi amaçlar için kullanılmalıdır?" sorusunu öğretmen adaylarına yönelttiğinizde, öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri cevaplar cinsiyetlerine göre farklılaşmaktadır ve genelde birbirine benzer cevaplar vermişlerdir. Öğretmen adaylarına göre doğru internet kullanımını toplum olarak çok fazla

bilmiyoruz ve interneti yanlış amaçlar için kullanıyoruz. İnternet kullanımı araştırma amaçlı, yeni bilgiler öğrenme amaçlı, iletişim amaçlı, haber alma amaçlı olmalıdır. Aşırıya kaçmadan eğlence ve stres atmak içinde internet kullanılabılır şekilde görüşlerini belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarına son olarak yönelttiğimiz sorular ise kendilerinin internet bağımlısı olup olmadıkları ile ilgili sorulardır. İnternet bağımlılığı belirtirlerini söyleyerek "Kendinizi internet bağımlısı olarak görüyor musunuz?" sorusuna erkek öğretmen adaylarında 5 tanesi evet kendimi internet bağımlısı olarak görüyorum çünkü internete bağlı olmadığım zaman saatler geçmek bilmiyor, internete girmediğimde hep tedirgin oluyorum, sürekli oyun oynamak istiyorum ve bilgisayarın başına oturduğum zaman çoğu geceler sabahlıyorum şeklinde düşüncelerini belirtmişlerdir. Kız öğretmen adaylarından ise kendisini internet bağımlısı olarak gören öğretmen adayı olmamıştır.

### Sonuçlar ve Öneriler

Araştırmanın sonuçlarını genel olarak incelediğimizde öğretmen adaylarının internet bağımlılığı hakkında birtakım bilgilerinin olduğu fakat tam olarak internet bağımlılığını bilmediklerini söyleyebiliriz. Bilgisayarı ve internet bağlantısı olmayan öğretmen adaylarının ilk başvurdukları yerlerin internet kafeler olduğunu söyleyebiliriz. Öğretmen adaylarının interneti kullanım sıklıklarının cinsiyete göre farklılaştığını, erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarından daha fazla zamanlarını internete ayırdıklarını söyleyebiliriz. İnterneti kullanım amaçlarının öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre çok fazla farklılaşmadığını sadece erkek öğretmen adaylarının kızlardan daha fazla oyun oynamak amaçlı interneti kullandıklarını, kız öğretmen adaylarının ise ödev yapmak amaçlı interneti erkek öğretmen adaylarından daha fazla kullandıklarını söyleyebiliriz. Öğretmen adaylarına göre, bir gün içinde bütün vaktini bilgisayar başında internette ge-

çiren insanlar, oyun oynamak için oyun sitelerini kullananlar, sohbet etmek ve yeni arkadaşlar bulmak için arkadaş sitelerini kullananlar, arkadaşları ile konuşmak yerine internetten bulduğu arkadaşları ile sohbet ederek normal hayattan, sosyal hayattan uzaklaşanlar; fatura ödeme, bankacılık işlemleri, rezervasyonlarını internet üzerinden yaptırmak gibi bütün işlerini internet üzerinden yapmak, msn ve facebookta boş yere zaman harcayanlar, gerekli gereksiz bütün sitelere girip zaman öldürenler, sürekli alışveriş sitelerini takip ederek alışverişlerini internet üzerinde yapanlar, sinemaya gitme yerine filmleri internetten indirenler, gazete almak yerine internetten okuyanlar, yapması gereken işleri bırakıp da bütün zamanını internete bağlı olarak geçirenler öğretmen adaylarına göre internet bağımlısı olan kişilerdir. Araştırmadan elde edilen başka bir sonuca göre ise erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre daha fazla internet bağımlısı olduğunu söyleyebiliriz.

Elde edilen sonuçlara bakılarak üniversitelerde verilen bilgisayar derslerinde güvenli internet kullanımı hakkında öğrencilere daha geniş bilgiler verilmesi tavsiye edilebilir. Hatta üniversiteye gelinceye kadar ki bütün öğretim kademelerindeki bilgisayar derslerinde öğrencilerin bu konuda bilinçlendirilmesi gerektiğini söyleyebiliriz.

### Kaynakça

- [1] Cengizhan, C., "Bilgisayar ve İnternet Bağımlılığı (Araştırmalar)", Niğde Eğitim Fakültesi <http://egitim.nigde.edu.tr/articles.php?lng=tr&pg=340>
- [2] Ekinci, Armağan., Aziz Antonius'un Baştan Çıkarılması: Bir Kötü Alışkanlık Olarak İnternet, COGİTO Dergisi Sayısı KİŞ 2002
- [3] Griffiths, Mark(1997). "Glued to the screen : An investigation into the Effects of information Addiction Worldwide". <http://about.reuters.com/rbb/research/addictframe.html>

- [4] Grohol, J.(1999). "Internet Addiction Guide" <http://psychcentral.com/netaddiction/>
- [5] King, Storm A.(1996)."Is the internet Addictive, or Are Addicts Using the Internet?" <http://webpages.charter.net/stormking/iad.html>
- [6] Köknel, Ö.(1998).Bağımlılık: Alkol ve Madde Bağımlılığı. İstanbul. Altın Kitaplar
- [7] Nakilcioğlu, İ.H., İletişimden Bilişime : İnternet Kültüründen Kesitler, Akademik Bilişim 2007 Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya 31 Ocak-2 Şubat 2007.
- [8] <http://www.cnn.com/HEALTH/9805/31/internet.addiction/>
- [9] Suler, John (1996). "The Psychology of Cyberspace". <http://www.rider.edu/users/suler/psycyber/cybaddict.html>

## Fastfood'dan Facebook'a: İnternet Bağımlılığı

### Tamer Özsoy

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Karadeniz Ereğli/Zonguldak  
tamerozsoy67@gmail.com

**Özet:** Gelişen teknoloji hayatı bir yandan kolaylaştırırken diğer yandan yeni riskler getirmektedir. Teknoloji çağı olarak adlandırabileceğimiz bu dönemde bilgisayar ve internet kullanımı hayatın vazgeçilmez gereçleri haline gelmiştir.

Yeni gelişen bağımlılık kavramlarına son dönemde internet bağımlılığı eklenmiştir. İnternet kullanımına sınırlama getirememe, sosyal veya akademik zararlarına rağmen kullanıma devam etme ve internete ulaşımın kısıtlandığı durumlarda yoğun endişe duyma gibi belirtilerle kendini gösteren bu bağımlılık türü 1990'lı yılların ortalarından beri psikiyatri literatüründe yer almakta ve giderek ilgi çekmektedir.

İlk zamanlarda Batı Avrupa ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde dikkati çekmişse de günümüzde dünyanın hemen her bölgesinden bu konuyla ilgili yayımlar bulunmakta buda internetin hızlı yaygınlaşmasının aynı zamanda kötüye kullanım ve bağımlılığını da hızlandırdığını düşündürmektedir.

Hemen her yaşta görülebilecek olan bu yeni tanımlanan bağımlılık tipi, özellikle 12-18 yaş grubu açısından önemli bir risk unsuru haline gelmiştir. Ülkemizde de genç nüfusun yoğunluğu göz önüne alındığında internet bağımlılığı özellikle bağımlılıkla uğraşanlar tarafından tanınması gereken bir bozukluktur. Bu amaçla seçilen Facebook profillerinin hangi türlerde İnternet bağımlılıklarına bakılmıştır.

### Problem

İnternet Bağımlılığı, Fast Food yemekleri kadar tehlikeli midir?

### Amaç

Bu araştırma ile, üniversite öğrencilerinin internet kullanım örüntülerini bulmak (kaç yıldır internet kullandığı, internete nereden bağlandığı, internette hangi aktiviteleri gerçekleştirdiği, haftada kaç saat internet kullandığı vb.) ve internetin patolojik hale gelmesindeki etkenleri saptamaktır. Öğrencilerin demografik özellikleri ve internet kullanım örüntüleriyle ilgili verilerin toplanması için anket yöntemi uygulanacaktır. İnternetin, öğrencilerin davranış ve tutumlarına etkisini ölçmek için de Davis'in İnternette Bilişsel Durum Ölçeği (İBDÖ, Online Cognition Scale) kullanılacaktır. Bu amaçla cevaplandırılacak sorular şunlardır:

1. Facebook Kullanıcı Profillerinin İnternet bağımlılığı bakımından olumlu olumsuz yanları var mıdır?
2. Cinsiyet faktörünün İnternet Bağımlılığı bakımından etkisi var mıdır?
3. Öğrencilerin farklı başarı düzeyine sahip olmalarının, internetin patolojik hale gelmesindeki etkileri var mıdır?
4. Facebook,'un öğrencilerin davranış ve tutumlarına etkisi var mıdır?

### Varsayımlar

Profillerin yakınlarında İnternet'e bağlı bilgisayarlarının oldukları varsayılmıştır.



## Sınırlılıklar

Bu araştırma 2008 ve 2009 yıllarındaki araştırmacının Facebook web sitesindeki arkadaş profilleri ile sınırlıdır.

15 Ocak 2009 itibarıyla 1089 kişi ile sınırlıdır.

## Tanımlar

### İnternet Hastalıkları

Dünyayı saran İnternet çılgınlığı, günlük yaşamı baştan aşağı değiştirirken, İnternet kullanıcılarına has rahatsızlıklarında ortaya çıkmasına neden oluyor.

İngiltere'nin saygın tıp dergisi The New Scientist'in haberine göre, milyonlarca insanı bilgisayar başına bağlayan İnternet, ego sörfü, blog ifşacılığı, youtube narsizmi ve wikipedia-lizm gibi ilginç hastalıklara davetiye çıkarıyor. İşte The New Scientist'e göre İnternet kullanıcılarını bekleyen hastalıklar:

**Ego sörfü:** Düzenli aralıklarla İnternette kendi ismini aratan ve hakkında İnternette Ne gibi bilgilere ulaşıldığını kontrol eden kişilerin yakalandığı rahatsızlık.

**Enfornografi:** Pornografi ve enformasyon sözcüklerinden türetilmiş bu kelime, "bilgi açlığını İnternette dindirmeye çalışma" olarak tanımlanıyor.

**Blog ifşacılığı:** Bilinmemesi ve yayılmaması herkes açısından faydalı olan bilgileri on-line yayınlama merakı.

**Youtube-Narsizmi:** Kendisini tanıtmak için sürekli kendi videolarını İnternet sitelerinde yayınlama, yayınlama.

**Myspace Taklitçiliği:** İnternette başka bir kişi-liğe, başka bir role bürünme takıntısı.

**Google Takibi:** Tüm yakınları yada tanıma-dıkları kişiler hakkında İnternet üzerinden bilgi edinmeye çalışmak.

**Siberhondrik:** En ufak bir hastalık belirtisinde, doktora gitmek yerine İnternette tedavi yöntemleri arama.

**Photolurking:** İnternette saatlerce başkalarının fotoğraf albümlerine bakma.

**Wikipedializm:** Günün önemli bir kısmını İnternet ansiklopedisi Wikipedia'ya katkıda bulunmak, yazılar yazmak ve metinlerde tashih yapmaya harcamak.

**Crackberry:** Özellikle yöneticilerin yakasına yapışan bu hastalık, adını daha çok kurumsal iletişimde kullanılan, e-mail alıp gönderebilen, İnternette sörf yapılabilen 'avuç içi' bilgisayar türü Blackberry telefonlarından alıyor.

**Cheesepodding:** Türkçe' de tam karşılığı olmayan bu sözcük ise, zamanının büyük kısmını İnternette şarkı indirmekle geçirenler için kullanılıyor.

## Yöntem

İnternetin öğrenciler üzerinde yarattığı psikolojik sorunların ve buna sebep olan değişkenlerin belirlenmesinde ve ilişkilerin değerlendirilmesinde nicel araştırma methodları kullanılacaktır.

Öğrencilerin demografik özellikleri ve İnternet kullanım desenleriyle ilgili verilerin toplanması için anket yöntemi uygulanacaktır. İnternetin, öğrencilerin davranış ve tutumlarına etkisini ölçmek için Davis'in İnternette Bilişsel Durum Ölçeği (İBDÖ, Online Cognition Scale) kullanılacaktır. Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizinin yapılmasında SPSS 13.0 paket programı kullanılacaktır.

İBDÖ, Davis (2002) tarafından, problemler İnternet kullanımını değerlendirmek üzere geliştiri-

len, problemler İnternet kullanımını dört alt boyutta değerlendiren, yedili likert tipi ("Kesinlikle Katılmıyorum"dan "Kesinlikle Katılıyorum" a doğru değişen), 36 maddelik bir ölçektir. İBDÖ, İnternetle ilişkili düşünceleri değerlendirmektedir. Ölçek, "Azalan dürtü kontrolü, sosyal destek, yalnızlık/depresyon ve dikkat dağıtma" olmak üzere dört alt ölçekten oluşmaktadır.

Yalnızlık-Depresyon (6 soru), problemler İnternet kullanımıyla ilgili olarak değersizlik ve yalnızlıkla ilgili depresif düşünceleri içerir. Azalmış Dürtü Kontrolü (10 soru), İnternet kullanımıyla ilgili azalmış dürtü kontrolü, İnternet kullanımının azaltılmak istenmesine rağmen azaltılmaması ve sürekli İnternetle ilgili şeyler düşünülmesini içerir. Sosyal Destek (13 soru), alt boyutlar arasında en anlaşılabilir ve karmaşık olan sosyal destek boyutudur. Pek çok araştırmacı yalnız bireylerin sosyal destek aramak amacıyla ya da sosyal ret edilmeye karşı aşırı duyarlı bireylerin, sosyal ret yaşamamak amacıyla İnternet kullandığından bahsetmektedir. Dikkat Dağıtma (7 soru), yapılması gereken bir aktiviteden kaçmak/kaçınmak amacıyla İnternet kullanımını içerir. Ölçeğin değerlendirmesi, toplam puanı ve alt ölçek puanları hesaplanarak yapılmaktadır. Ölçeğin puan hesaplamasında "kesinlikle katılmıyorum"dan-"kesinlikle katılıyorum" a doğru değişen ifadelerin puanları 1'den 7' ye doğru sıralanmaktadır. Puanın yüksek olması "problemler kullanım" olarak değerlendirilmektedir. Daha önce Özcan ve Buzlu tarafından yapılan çalışmada İBDÖ'nün test-tekrar test güvenilirliği sınamasında, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı toplam ölçek puanları için 0.93 olarak bulunmuş ve ölçeğin üniversite öğrencilerinde yeterli güvenilirlik ve geçerlilik düzeyini sağladığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada ise ölçeğin güvenilirlik katsayısı (Cronbach's Alpha) 0.84 olarak bulunmuştur.

## Araştırmanın Modeli

Araştırmanın modelinin düzenlenmesindeki temel yaklaşım tarama modelidir. Katılımcı

gözlem yapılarak bireyin İnternet'te Facebook arkadaşlık web sitesindeki bağımlılık oranları ve ne tür hastalıklara sahip olabilecekleri üzerinde durulacaktır.

## Evren ve Örneklem

Araştırmanın örnekleme; araştırmacının profilindeki arkadaşlarının geri dönütlerde ulaşılanlar olarak seçilmiştir. Evren oluşumunda rast gele seçilen tarihlerde 17 Mayıs 2008'de 464 kişiye, 8 Haziran 2008'de 500 kişiye, 28 Temmuz 2008'de 559 kişiye, 6 Ekim 2008'de 800 kişiye, 19 Kasım 2008'de 899 kişiye, 23 Kasım 2008'de 911 kişiye ve en sonda 15 Ocak 2009'da da 1089 kişiye ulaşılmıştır. Bu sayının Şubat ayı dolmadan 1100 olması hedeflenmektedir. Ancak araştırmacının kendi tanıdığı akrabalar ile ortaöğretimdeki arkadaşları ve diğer öğretmenleri bu sayının içinde olduklarından 250 – 300 kişi fire verebilecektir.

## Verilerin Toplanması

Araştırmada 3 veri toplama aracı kullanılacaktır. Bunlardan 1. 'si Facebook kullanıcı profillerine kendi görüşleri 2.'si ise kendi arkadaşlarının gözlemleri 3. veri toplama aracı ise öğrencilerin davranış ve tutumlarına etkisini ölçmek için de Davis'in "İnternette Bilişsel Durum Ölçeği" (İBDÖ, Online Cognition Scale) kullanılacaktır.

## Verilerin Analizi

Veriler aşağıdaki örnekleri verilen Facebook web sitesindeki Profil ve gruplarına ait sayfalar incelenerek, bu sayfalardan mesaj yollanabilecek profil arkadaşlarından istenen sorulara yanıt yoluyla İnternet üzerinden olacaktır.

Hizmete Üyeliğin yasak olduğu yerlerde, üyelik geçersiz sayılır. Bu Site sadece on üç (13) yaş ve üzeri kullanıcılar ve 18 yaşın altında olup lise veya üniversiteye devam etmekte olan kullanıcılar için tasarlanmıştır. 13 yaşın

altındaki veya 18 yaşın altında olup lise veya üniversitede eğitim görmeyen kişilerin Siteye kaydı, erişimi veya Siteyi kullanımı izinsiz ve yasaklanmış olup bu Kullanım Koşullarının ihlali anlamına gelmektedir. Hizmeti veya Siteyi kullandığında, 13 yaş veya üzeri olup lise veya üniversiteye devam ettiğini veya 18 yaş veya üzeri olduğunu ve bu Sözleşmenin tüm şartlarına ve koşullarına uymayı kabul ettiğini taahhüt etmiş sayılır.

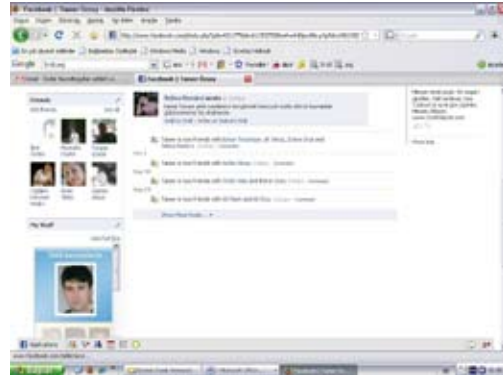


17 Mayıs 2008'de 464 kişiye,



8 Haziran 2008'de 500 kişiye,

<http://www.facebook.com/findfriends.php?expand=pymk&ref=hpb#/facebook?ref=pf>



6 Ekim 2008'de 800 kişiye,

<http://www.facebook.com/advertising/>



19 Kasım 2008'de 899 kişiye,

ana sayfanın farklı zamanlardaki profilin arka-  
daş durumları



<http://www.facebook.com/profile.php?id=619873849&v=photos&viewas=1061382761&so=30#/pages/Fast-Food/20399425678?sid=902c563239e690adea21b2c016593edb&ref=s>

### Kaynakça

[1] Büyüköztürk, Şener (2004) Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum, (4. Baskı) PegemA Yayıncılık, Ankara.

[2] Tekin, Halil (2007) Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, (Gözden Geçirilmiş 18. Baskı) Yargı Yayınevi, Ankara.

[3] Kuş, Elif (2003) Nicel – Nitel Araştırma Teknikleri Sosyal Bilimlerde Araştırma Teknikleri Nicel Mi? Nitel Mi? Anı Yayıncılık, Ankara.

[4] Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu S. ve E. Yıldırım (2005) Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı, (Dördüncü Baskı) Sakarya Kitabevi, Adapazarı.

[5] Balcı, Ali (2005) Sosyal Bilimlerde Araştırma, Yöntem, Teknik ve İlkeler, (5. Baskı) PegemA Yayıncılık, Ankara.

[6] Yıldırım A. ve Hasan Şimşek (2004) Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, (4. Baskı Tıpkıbasım) Seçkin Yayıncılık, Ankara.

[7] Özcan NK., "Problemlili İnternet Kullanımını Belirlemede Yardımcı Bir Araç: "İnternette Bilişsel Durum Ölçeği"nin Üniversite Öğrencilerinde Geçerlik Ve Güvenirliği", Bağımlılık Dergisi 2005;6:19-26.

[8] [https://www.msu.edu/~steinfie/CHI\\_manuscript.pdf](https://www.msu.edu/~steinfie/CHI_manuscript.pdf)

[9] <https://www.msu.edu/~lampecli/papers/cscw2006.pdf>

[10] <http://www.heinz.cmu.edu/~acquisti/papers/acquisti-gross-facebook-privacy-PET-final.pdf>

[11] <http://jcmc.indiana.edu/vol12/issue4/ellison.html>

[12] <http://publications.naspa.org/cgi/view-content.cgi?article=1905&context=naspajournal>

[13] <http://www.vpss.ku.edu/pdf/PSDC%20Facing%20the%20Facebook.pdf>

[14] <http://www.icwsm.org/papers/3--Gosling-Gaddis-Vazire.pdf>

- [15] <http://www.cc.gatech.edu/~aforte/HewittForteCSCWPoster2006.pdf>
- [16] [http://web.mac.com/jasonkaufman/iWeb/JasonKaufman.net/Academics\\_files/NYT%20article%20\(12.17.07\).pdf](http://web.mac.com/jasonkaufman/iWeb/JasonKaufman.net/Academics_files/NYT%20article%20(12.17.07).pdf)
- [17] Bağımlılık Dergisi, 2007, Cilt: 8, Sayı: 1, s:36-41 / Journal of Dependence, 2007, Vol: 8, N.: 1, pp.36-41 / [www.bagimlilik.net](http://www.bagimlilik.net)
- [18] Ö. Öztürk, G. Odabaşoğlu, D. Eraslan
- [19] [http://www.education.ankara.edu.tr/ebf-dergi/pdfler/2008\\_1/187-205.pdf](http://www.education.ankara.edu.tr/ebf-dergi/pdfler/2008_1/187-205.pdf)
- [20] [http://www.korhek.org/khb/khb\\_007\\_03-253.pdf](http://www.korhek.org/khb/khb_007_03-253.pdf)
- [21] <http://eprints.rclis.org/5904/1/1-11.pdf>
- [22] <http://www.bildirgec.org/yazi/internet-hastaliklari>
- [23] [http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Are\\_You\\_a\\_Wikipediholic\\_Test](http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Are_You_a_Wikipediholic_Test)
- [24] <http://www.facebook.com>

## Küresel Bilgi Ekonomisinin Gelişiminde

### Web İçeriği ve Dile Erişimin Etkileri

Ayşe İnalöz, Doç.Dr. Mustafa Alkan, Mustafa Ünver

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu

ainaloz@tk.gov.tr, malkan@tk.gov.tr, munver@tk.gov.tr

**Özet:** Bilgi ve Haberleşme teknolojilerindeki hızlı değişim ve gelişim günümüzde ülkelerin ekonomik kalkınmasını tetikleyen önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu makalede küresel bilgi ekonomisinin temelleri incelenmiş, ilgili web içeriği ve dile erişimin küresel bilgi ekonomisi üzerindeki etkileri irdelenmiştir.

**Abstract:** Information and Communication Technologies have a greater effect on economic development of nations. In this paper, global information economy basics are analyzed. Related web content and language effects on global information economy are taken into account.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel Bilgi Ekonomisi, Genişbant, Web İçeriği, Dil.

#### 1. Giriş

1990'lı yıllardan buyana internetin doğuşu ve bilgi teknolojilerinin yaygınlaşması, küresel bağlantılı yeni bir altyapı oluşturmuştur. Bu altyapı, iş modellerinin çoğunlukla uzmanlık ve düşünsel kapasite ile yürütüldüğü, şebekeleşme, bağlantı ve birlikte çalışmaya dayalı olan yeni küresel bilgi ekonomisinin gelişimini ivmelendirmiştir.

Küresel bilgi ve haberleşme teknolojileri pazarı hali hazırda 3 trilyon \$'a ulaşmış olup; 2008 yılı sonunda bu rakamın 4 trilyon \$'a ulaşması beklenmektedir [1]. Yazılım ve bilgi, bilgi ve haberleşme teknolojileri sektörünün giderek önem kazanan kritik unsurlarıdır. Her iki unsur bugünün teknolojisinin altyapısı olup; bu altyapı gün geçtikçe sayısallaşan dünyadaki yenilikçilik, verimlilik ve gelişimin sürdürülmesinde kritik öneme sahiptir.

Bu bağlamda makalenin I. bölümünde Küresel Bilgi Ekonomisi kavramına değinilmiş, II. Bölümünde Küresel Bilgi ekonomisini oluşturan unsurlar olan internetin gelişimi, genişbant, ilgili web içeriği ve kullanılan dilin etkileri irdelenmiştir.

#### 2. Bilgi Ekonomisi

Bilgi ekonomisi, unsurları verimlilik ve rekabetçilik olan; üretim, işleme ve bilgi tabanlı enformasyonun etkin uygulanmasına dayalı bir ekonomidir. Bilgi ekonomisi terimi, bilgi alışverişinin istenilen kişiyle, istenilen mekanda, istenilen zamanda süratli bir şekilde yapılması vasıtasıyla yaratılan sosyal ve ekonomik değerleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Bilgi ekonomisi bilginin hem para vasıtası hem de ürün olduğu ekonomi olarak da tanımlanmaktadır.

Endüstrilerin ve toplumun sayısallaşması yazılım ve elektronik bilgi talebini arttırmıştır. Gelişen trendler iş faaliyetlerinin otomasyonu, işletme/müşteri ilişkilerindeki değişimler, işletme ve bilimsel bilgiler pazarı için mobilitenin sağlanması ve sayısal formdaki ürünlerin üretilmesini içermektedir.

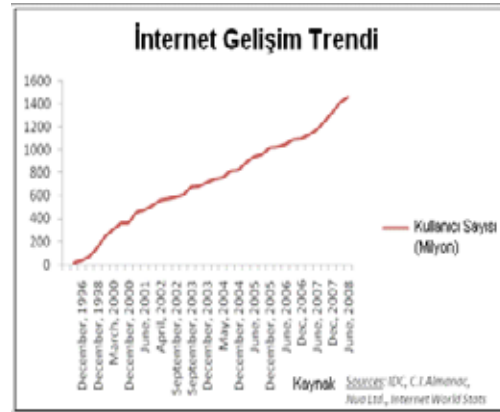
Küresel Bilgi Ekonomisi gelişmeye devam ettikçe; dünya genelindeki işletmeler, hükümetler, yazılım çözümleri, sayısal bilgi içeriği ve servis taleplerini karşılamak için yeni alışkanlıklar geliştirmek zorunda kalmaktadırlar.

Bilgi ekonomisini oluşturan temel unsurlar sırasıyla internet bağlantısı, özellikle genişbant, Web içeriği ve dile erişim sayılabilir.

## 2.1 İnternetin Gelişimi ve Genişbant İnternetin Gelişimi

İnternet, bilgi ekonomisinin küresel bağlantı altyapısını oluşturmaktadır.

Dünya genelindeki internet kullanıcı sayısı 1995 ve 2008 yılları arasında önemli ölçüde artarak 1.4 milyara ulaşmıştır. 2012 yılı itibarıyla bu sayının dünya popülasyonunun % 30 una tekabül eden 1.9 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Aşağıdaki grafikte Aralık 1996-Haziran 2008 arasındaki internet gelişim trendi görülmektedir [2].



Grafik 1 İnternet Gelişim Trendi

Tablo 1'te ülkeler bazında 2007 yılına ait internet kullanımı istatistikleri yer almakta olup, Ülkemizdeki internet kullanıcılarının popülasyon içindeki yüzdesi 21,1 dir [3].

2008 yılında 1.4 milyara ulaşan dünya genelindeki internet kullanıcı sayısının artmasına paralel olarak web alanlarının sayısı da artmaktadır. Ağustos 2008 itibarıyla 104 milyon web alanı ayda birkaç milyon site eklenerek aktif olarak kullanılmaktadır (Domaintools.com). Buna ek olarak sitelerin birçoğu birkaç yüze varan çoklu sayfalardan oluştuğundan

tahmini web sayfası sayısı 30 milyar civarındadır (Netcraft).

Ülke	İnternet Kullanıcıları (Milyon)	2000 Yılı İtibarıyla Artış Yüzdesi (%)	Popülasyon (Milyon)	İnternet Kullanıcıları popülasyon yüzdesi (%)
Argentina	13.0	420	38.2	34.0
Bangladeş	0.4	270	137.5	0.3
Brazül	32.1	543	196.8	17.2
Canada	22.0	77	32.4	67.8
China	137.0	509	1317.4	10.4
Egypt	5.0	1091	72.5	6.9
France	30.8	263	61.4	50.3
Germany	50.5	110	82.5	61.2
India	40.0	790	1129.7	3.5
Indonesia	18.0	890	224.5	8.0
Iran	7.5	2990	70.4	10.6
Israel	3.7	191	7.2	51.1
Italy	30.8	133	59.5	51.7
Japan	86.3	80	128.6	67.1
Mexico	20.2	645	106.5	19.0
Morocco	4.6	4500	30.5	15.1
Nigeria	5.0	2490	162.1	3.1
Pakistan	12.0	8952	167.8	7.2
Poland	11.4	307	38.1	29.9
Russia	23.7	665	143.4	16.5
South Africa	5.1	113	49.7	10.3
South Korea	34.1	79	51.3	66.5
Spain	19.8	267	45.0	43.9
Türkiye	16.0	700	75.9	21.1
Ukraine	5.3	2539	45.8	11.5
U.K.	37.6	144	60.4	62.3
U.S.	211.1	121	302.0	69.9

Tablo 1 Ülkelerin İnternet Kullanım İstatistikleri

## Genişbant İnternet

İnternet bağlantılarının hızının artması ile internet ekonomisi gelişmeye başlamıştır. İnternet bağlantısının kalitesi, hızı ve maliyeti bilgi ekonomisini oldukça etkilemektedir.

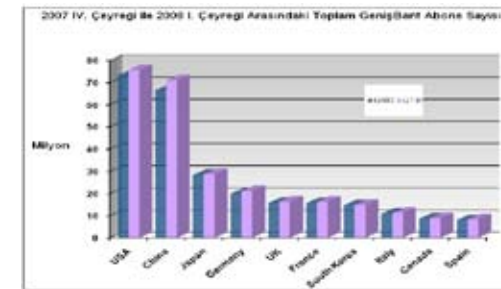
Bant genişliğini yeni küresel ekonominin "petrolü" olarak değerlendirmek yalnız olmaz. Bant genişliği kısaca ses ve verinin bir yerden diğerine taşınmasını sağlamaktadır. Ucuz uluslararası bant genişliği gelişmekte olan ülkelerin değişen dünyada rekabetçi kalması için gereklidir. Genişbant bilgi ekonomisinin en temel unsurudur.

Genişbant her türlü hızlı internet erişimi için kullanılan bir terim olup; bilgi ekonomisinin gelişiminde hayati bir öneme sahiptir. Te-

mel genişbandın tanımı 256 Kbit/s a eşdeğer ya da daha büyük hız değerine sahip internet bağlantısı olarak tanımlandığı halde çoğu ülke minimum hız olarak 512 Kbit/s sunmaktadır. Fransa, Japonya ve İsveç DSL hizmetini 10 Mbit/s olarak sunmaktadır [4]. Genişbant bağlantısı genel olarak çevirmeli modem bağlantısından 10 kat hızlıdır. Hız konusunda bir fikir vermek gerekirse; 3.5 dakika süreye sahip bir MP3 müzik dosyasının yüklenme süresi 28.8 kbit/s hızlı bir çevirmeli modemde 18 dakika alırken 1.5 Mbit/s genişbant bağlantısı ile bu süre 21 saniyeye düşmektedir. Genişbant internet geniş büyüklükteki metin ya da grafik dosyalarının hızlı transferini, web sayfalarına anında erişimi sağlamaktadır [5].

2007 yılı itibarıyla OECD Ülkelerinde 10 kişi ve üzeri çalışandan oluşan her 5 işletmeden 4'ü genişbant erişimine sahiptir. Kore, İzlanda, Kanada ve Finlandiya'da 10 kişi ve üzeri çalışandan oluşan işletmelerin %90'ı genişbant erişimine sahiptir. Bu oran İspanya, Avustralya, İsveç, Belçika, Fransa ve Norveç'te % 85'tir [3].

Grafik 2'de genişbant abone sayısı kapsamında 2007 yılı son çeyreği ve 2008 yılı birinci çeyreği arasında dünya genelinde ilk 10'da yer alan ülkeler ve abone sayıları görülmekte olup baş ABD, Çin ve Japonya çekmektedir [6].



Grafik 2 Ülkeler ve Genişbant abone sayıları

Grafik 3'te OECD ülkelerinin Ekim 2007 yılı itibarıyla ilan ettikleri genişbant abone sayısı görülmektedir. Grafığe göre Ekim 2007 itibarıyla ülkemizdeki genişbant abone sayısı 3.8

milyon iken [7]; 2008 yılının ilk çeyreği itibarıyla Türkiye'deki genişbant abonelerinin sayısı 4.986 milyona ulaşmıştır [6].



Grafik 3 OECD Ülkelerinin Ekim 2007 itibarıyla ilan ettikleri genişbant abone sayısı



Grafik 4 OECD Ülkelerinin Ekim 2007 itibarıyla ilan ettikleri genişbant yükleme hızı

Grafik 4'de OECD ülkelerinin Ekim 2007 yılı itibarıyla ilan ettikleri genişbant bağlantı hızları görülmektedir. Japonya, ilan ettiği yükleme hızı, 93,7 Mbit/s ile birinci olurken Ülkemizdeki hız yaklaşık olarak 1,4 Mbit/s'dir [7].

## 2.2 Web İçeriği

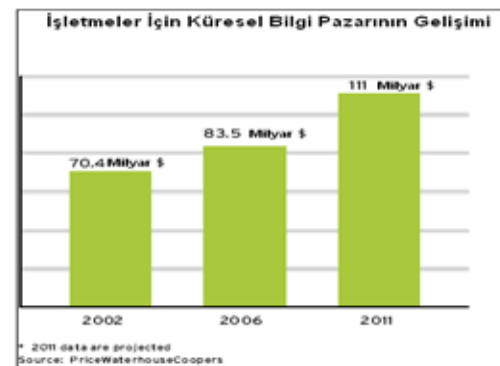
Küresel sayısal içeriğin gelişimi kişisel bilgisayarlarla birlikte 1980'de başlamış olup internet ile ivme kazanmaya devam etmektedir.

Sayısal içerik yıllarca fiziksel ortamlarda yer almış olup, sözkonusu içeriğe çevrimiçi olarak erişilebilmesi gerçek bir değişimi temsil etmektedir. Sayısal içeriği destekleyen genişbandın yaygınlaştırılması ve çevrimiçi dağıtım ve satış olmak üzere iki önemli unsur bulunmakta-

dır. Sözkonusu unsurlar diğerleriyle birleşerek sayısal ekonominin gelişimini ivmelendirmektedir. Buna örnek olarak geleneksel ortamlarla kıyaslandığında limitsiz içeriğe erişim sağlayabilen arama motorları verilebilir. Yükselen pazar, ülkeler arası endüstri yakınsaması, sayısal içerik üreticileri, televizyon, sinema, müzik endüstrisi, internet portalleri, bilgi teknolojileri yayıncıları ve elektronik üreticilerinin ürünlerini satın alan, kullanan tüketiciler arasındaki ittifakla nitelendirilmektedir. Sayısal içerikle ilgili karşılaşılabilecek zorluklar sosyal ve kültürel olabilmektedir. Bir diğer sorunlu olabilecek alan telif hakları konusudur [8].

Endüstrilerin ve toplumun sayısallaşması yazılım ve elektronik bilgi talebini arttırmıştır. Gelişen trendler iş faaliyetlerinin otomasyonu, işletme/müşteri ilişkilerindeki değişimler, işletme ve bilimsel bilgiler pazarı için mobilitenin sağlanması ve sayısal formdaki ürünlerin üretilmesini içermektedir.

Geçen beş yıllık süre içinde geniş bir ürün yelpazesi için sayısal içerik, mobil ve sayısal formdaki dağıtımlara yönelik harcamalar artmıştır. PriceWaterhouseCoopers (PWC) şirketinin verilerine göre 2006 yılındaki 58 milyar \$ olan dünya genelindeki sayısal ve mobil gelirlerin 2011 yılında 153 milyar \$ olması beklenmektedir.



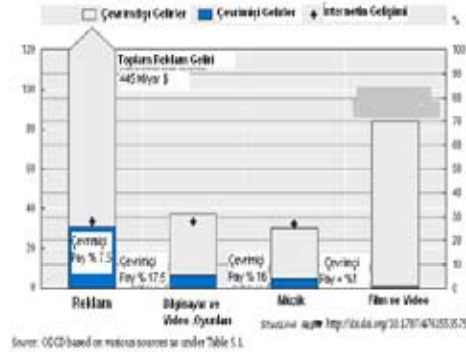
Grafik 5 İşletmeler İçin Bilgi Pazarının Gelişimi

PWC Şirketinin verilerine göre, işletmeler için küresel bilgi pazarının değeri 2011 yılında Grafik 5'te görülebileceği üzere 111 Milyar \$'a ulaşacaktır.

Grafik 6'dan işletmelerin bölgelere göre küresel bilgi pazarı paylarına ulaşmak mümkündür.



Grafik 6 İşletmelerin Bölgelere Göre Küresel Bilgi Pazarı Payları

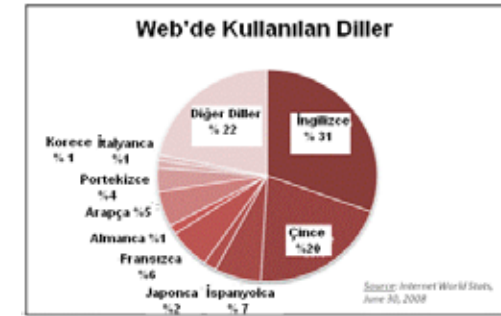


Grafik 7 OECD Ülkelerindeki Bazı Sektörlerin Pazar Büyüklüğü ve Gelişimi, 2007

Grafik 7'de ise OECD ülkelerinde reklam, bilgisayar ve video oyunları, müzik, film ve video gibi pazarlardaki sayısal içeriğin payı ve değerleri görülmektedir. Buna göre bilgisayar ve video oyunları pazarında çevrimçi gelir payı % 17 olup; bu oran film ve video pazarı için % 1'den azdır.

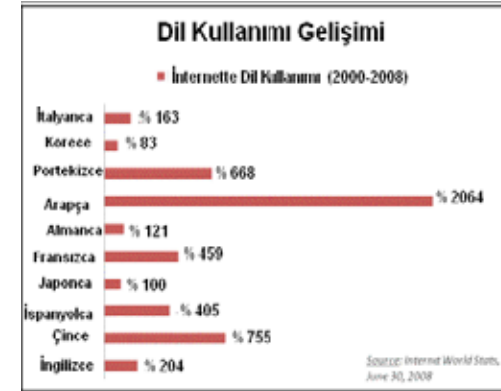
## 2.3 Dil'e Erişim

Web gelişiminin ilk yıllarında içerik İngilizce dilinde yazılmıştır. Çoğu içerik endüstrileşmiş ülkelerde geliştirildiğinden batı kültür ve değerlerine eğilim bulunmaktaydı. Sonuç olarak web çevresi gelişmiş dünyadaki iyi eğitim görmüş İngilizce konuşan kullanıcıların lehine yoğunlaşmıştır. İngilizce 2008 yılı itibarıyla web içeriğinin % 31'ini oluşturmaktadır (internet-worldstats.com, Bknz Grafik 8).



Grafik 8 Web'de kullanılan diller

İngilizce'nin web'de diğer dillere oranla baskın oluşu küresel kullanıcıların önünde bir engel oluşturarak onları bilgi ağının dışında bırakmakta ve küresel bilgi ekonomisini negatif yönde etkilemektedir.



Grafik 9 Web'de Dil Kullanımı Gelişimi, 2008

Öte yandan, 2000-2008 yılları arasında bazı dillerin web'de kullanımının artmakta olduğu gözlenmektedir. 2000 ve 2008 yılları arasında

Arapça'nın web'de kullanımı % 2064 artmış olup; Arapçayı % 755 ile Çince, % 668 ile Portekizce izlemektedir. İngilizce için bu artış ise % 204 olmuştur. Bu ise internette çok dilliliğe gidişin bir göstergesi sayılabilir.

Tablo 2'den 2005 yılı için dillerin Dünyada konuşulma yüzdesi ve Web içeriği yüzdesine ulaşmak mümkündür.

Dil	Dünya Popülasyonunun Yüzdesi (%)	Farklı Dillerdeki web içeriği Yüzdesi (%)
İngilizce	5.4	68.4
İngilizce Çince	64.6	32.6
Çince	19.0	3.9
Hindice	5.8	-
İspanyolca	5.7	2.4
Arapça	4.0	-
Portekizce	2.8	1.4
Fransızca	2.6	1.9
Japonya	1.9	5.9
Almanca	1.6	5.8
Fransızca	1.2	3.0
İtalyanca	1.0	-
Korece	0.7	1.3
Ukraynaca	0.5	-
Diğer	-	-

Tablo 2 Dillerin Dünyada Konuşulma Yüzdesi ve Web İçeriği Yüzdesi

## 5. Sonuçlar

Küresel bilgi ekonomisinin gelişimini genişbant internet bağlantısı, Web içeriği ve dile erişim doğrudan etkilemektedir. Küresel Bilgi ekonomisinin petrolü konumundaki bant genişliğinin artırılarak, genişbant internetin yaygınlaştırılması, hızı ve kalitesinin artırılması, fiyatının ucuzlaması ülkelerin değişen dünyada rekabetçi kalması için gereklidir.

Genişbant internet kullanımının yaygınlaştırılması için hükümetler gerekli altyapı ve rekabeti sağlayıcı tedbirleri almalıdırlar.

Günümüzün teknolojiye dayalı çevresinde dil yalnızca bir iletişim aracı olmayı aşarak fırsat ve yetkilendirme aracı olmaya başlamıştır. İnternet gibi küresel bilgi ağlarında kişilerin ana dilini kullanma şansı yükselen bilgi toplumuna kimlerin katılabileceğini belirlemektedir.

2005 yılı rakamlarına göre Dünya popülasyonunun % 1'i Türkçe konuşmakta olup, Dünyada'ki Türkçe web içeriğine sahip site sayısı % 1'in altındadır. 2008 Yılı'nın ilk çeyreği itibariyle Türkiye'deki genişbant abone sayısının 4.986 milyona ulaşmış olması olumlu bir gelişme olmakla birlikte, bu sayının arttırılması, internet kullanıcılarının yararlı web içerikleri oluşturmasına yönelik, eğitim ve farkındalık yaratma çalışmalarının arttırılması e-ticaretin yaygınlaştırılmasını sağlayacak hukuki ve yasal tedbirlerin alınması gereklidir.

Bu sayede bilginin hem para vasıtası hem de ürün olduğu küresel ekonomide hakkettiğimiz yeri almamız mümkün olacaktır.

#### Kaynaklar

[1] Software & Information Industry Association, Software and Information driving the global knowledge economy, 2008

[2] IDC, C.I. Almanac, Nua Ltd.,

[3] Ayşe İnalöz, Doç. Dr. Mustafa Alkan, Yakınsama, İnternetin Değişen Yüzü - Sosyal Şebekeleşmeye Doğru, İnet-tr, 2009

[4] Ayşe İnalöz, Doç. Dr. Mustafa Alkan, Bilgi ve Haberleşme Teknolojilerinin Gelişiminin Ticaret Üzerine Etkileri, Elektronik Ticaretten Yaygın Ticarete (U-Ticaret), Habtekus, 2007

[5] [http://www.informationeconomy.sa.gov.au/digital\\_engagement/jargonbuster/broadband](http://www.informationeconomy.sa.gov.au/digital_engagement/jargonbuster/broadband)

[6] Fiona Vanier, World Broadband Statistics: Q1 2008, June 2008

[7] <http://www.websiteoptimization.com/bw/0711/>

[8] <http://www.oecd.org/dataoecd/14/7/36167367.pdf>

## Optik Çoğuşma ve Paket Anahtarlama

### Tekniklerinin Karşılaştırılması\*

M. Ali Aydın, Özgür Can Turna, A. Halim Zaim

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Avcılar/İstanbul  
aydinali@istanbul.edu.tr, ozcantur@istanbul.edu.tr, ahzaim@istanbul.edu.tr

**Özet:** İnternetin hızlı genişlemesi ve çoklu ortam bilgisi için artan talep şiddetle mevcut bilgisayar ve telekomünikasyon ağlarımızın limitlerini zorlamaktadır. Büyüyen bant genişliği gereklilerini desteklemek için yeni yüksek kapasiteli ağlar olan optik ağlar, mevcut bilgisayar ağlarında görülen birçok problemin çözümüne olanak tanır (Bant genişliği vs. gibi) ve çok yüksek bir kapasite sağlamanın yanı sıra, çeşitli hizmetlerin desteklendiği ortak bir ağ alt yapısı da sağlar. Ayrıca optik ağlarda, bant genişliği esnek bir yapıda ihtiyaca göre ayarlanabilir. Optik ağlar üzerinde yaygın olarak iki temel anahtarlama teknik üzerinde çalışmalar yapılmaktadır; OPS(Optical Packet Switching-Optik Paket Anahtarlama) ve OBS(Optical Burst Switching-Optik Çoğuşma Anahtarlama)'dir.

Bu çalışmada simülasyon çalışması ile bu anahtarlama tekniklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Simülasyon çalışması NS2 Ağ Simülasyon platformunda, 2 durumlu MMPP trafik üretici ile 14 düğümlü çokgen ve halka topolojileri üzerinde tek bir sınıf kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Performans kriteri olarak byte düşme oranı, hizmet erişim ve uçtan uca gecikme süreleri ele alınmıştır. Çalışma sonucunda OBS; özellikle ağ yoğunluğunun yüksek olduğu zamanlarda byte düşme oranı açısından daha başarılı çıkmıştır. Diğer yandan OPS; düşük yoğunluk değerlerinde byte düşme oranları açısından daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca OPS, düşük yoğunluklarda daha düşük hizmet erişim gecikme süreleri değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

\*Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı olarak yürütülen Optik Çoğuşma Anahtarlama Sistemlerinin Analizi başlıklı doktora tezinin bir bölümüdür.

#### Giriş

Günümüzde geniş alan ağları yeni güçlüklerle karşı karşıya gelmektedir. Trafik miktarındaki önemli artış, gerçek zamanlı olan ve olmayan trafik arasındaki fark çok önemli hale gelmiştir. Bu artışı esneklik ve maliyet açısından etkili bir şekilde destekleyecek yeni çözümler gerekmektedir. Ancak, bu tahmin edilemeyen artış oranı gerekli bant genişliğinin kestirilmesini zorlaştırmaktadır. Müşteri tarafında çok yüksek hızlı bağlantıların kullanılmaya başlamasından dolayı, son kullanıcı omurga ağa (backbone network) çok daha yakın hale gelmektedir. Normalde omurga trafiği, birçok bağımsız küçük akışın istatistiksel olarak çoğullanmasının

sonucudur ve bu yüzden değişme miktarı azdır. Fakat, son kullanıcının kişisel akışlarının hızı (örneğin 10 GB Ethernet) çekirdek (core) kısmındaki veri kanalının hızına yaklaştıkça, durum köklü olarak değişebilir ve omurganın trafik profili daha değişken hale gelecektir. Bunun yanında servis kalitesi isteyen IP uygulamalarının (örneğin VoIP, isteğe bağlı video (video on demand), video konferans ve interaktif uygulamalar) ortaya çıkışıyla yeni trafik kontrol yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Optik ağlar, mevcut bilgisayar ağlarında görülen birçok problemin çözümüne olanak tanır (Bant genişliği vs. gibi) ve çok yüksek bir kapasite sağlamanın yanı sıra, çeşitli hizmetle-

rin desteklendiği ortak bir ağ alt yapısı da sağlar. Ayrıca optik ağlarda, bant genişliği esnek bir yapıda ihtiyaca göre ayarlanabilir [1,2]. Optik ağlarda üç temel anahtarlama tekniği bulunmaktadır. Bunlar WR(Dalgaboyu Yönlendirme - Wavelength Routing), OPS(Optik Paket Anahtarlama - Optical Packet Switching) ve OBS(Optik Çoğuşma Anahtarlama - Optical Burst Switching)'dir.

Tam optik ağların gelişimi WR ağlar ile başlamıştır. WR ağlarda, ağ düğümleri arasında ışık yolu (lightpath) adı verilen, uzun vadeli devre bağlantıları kurulmaktadır. WR ağların temel kısıtlaması, tipik optik iletişimde olduğu gibi fiber başına düşen dalga boyu sayısının sınırlı olmasıdır. Büyük boyutlu bir WR ağda, bu kısıtlı sayıdaki dalga boyları, tüm kaynak-hedef çiftleri arasında ışık yollarının kurulumunu imkansız hale getirmektedir. OPS ağlarda ise kullanıcı trafiği optik paketlerde, kontrol bilgisiyle beraber taşınmaktadır. Her düğümde kontrol bilgisi ele alınır ve elektronik olarak işlenir. OPS, optik ortamdan kaynaklanan teknolojik kısıtlamalar yüzünden henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır. OBS, WR'den OPS'ye geçişte ara çözüm olarak önerilmiştir. Bir OBS ağı WDM fiberler ile birbirine bağlanmış olan çekirdek (core) düğümler ve uç cihazlardan meydana gelmektedir.

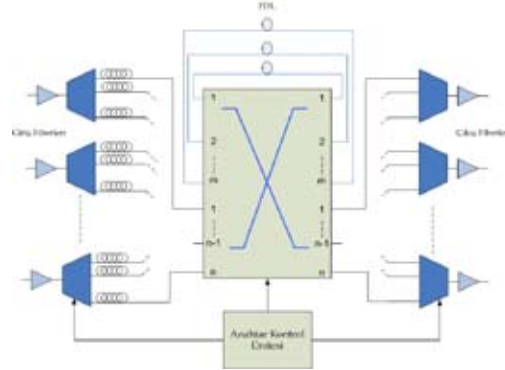
Bu çalışmada OBS ile değişken paket uzunluklu OPS'in karşılaştırılması 14 düğümlü NSFNET çokgen topoloji ve halka topoloji üzerinde tek bir sınıf kullanılarak yapılmıştır. OBS için temel rezervasyon yöntemlerinden JET(Just Enough Time) kanal zamanlama algoritması seçilmiştir [3].

### Optik Paket Anahtarlama(OPS)

OPS, optik ortamda paket anahtarlama gerçekleştiren bir optik ağ modelidir. Basit optik paket anahtar mimarisi Şekil 1'de gösterilmiştir. Düğüm paket başlığını yeniden düzenleme yeteneğine sahip optik anahtar birimini içerir.

Anahtar birimi, bir paketin başlığında bulunan bilgi ile yeniden düzenlenir. Başlığın kendisi elektronik ortamda işlenir ve paket ile aynı ortamda, alt taşıyıcı bir frekansta veya ayrı bir kontrol kanalında bant dışı olarak taşınabilir. Başlığın işlenmesi için ve anahtarın yeniden düzenlenmesi için belirli bir zaman geçer. Bu esnada, paketin optik gecikme hattına(FDL) gönderilerek geciktirilmesi sağlanır.

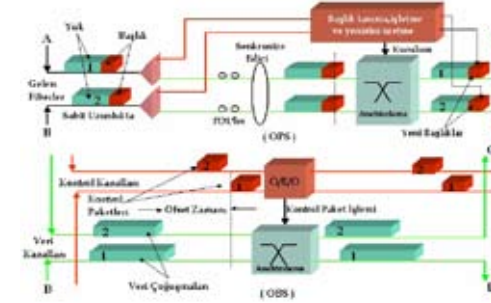
Optik paket anahtarlamanın uygulanabilir olması için hızlı anahtarlama zamanları kaçınılmazdır. Günümüzde yarıiletken optik güçlendirici tabanlı anahtarlar 1 nanosaniyeden daha az anahtarlama zamanlarına sahipken, MEM tabanlı anahtarlar için anahtarlama zamanları 1 ile 10 milisaniye arasındadır. Yarıiletken optik güçlendiricili anahtarların dezavantajı pahalı olmaları ve anahtar mimarilerinin, ekstra güç kaybına neden olan optik birleştiricilerden geçen sinyale ihtiyaç duymasındadır. [4].



Şekil 1. OPS Mimarisi

OPS Ağlarda optik paketler, başlıkları ile birlikte gönderilir ve bu gönderim öncesinde herhangi bir rezervasyon veya kurulum gerçekleşmez. Şekil 2'de görüldüğü gibi çekirdek düğüme erişen bir paket, başlığı açılıp elektronik olarak işlenirken veri optik ortamda tutulur. Verinin optik ortamda tutulması, optik ortamda tamponlamanın olmamasından dolayı en önemli problemlerden biridir. Veri optik ortamda Fiber Gecikmeli Hatlar (FDLs) kullanılarak saklanır [5,6]. Sonra bu optik paketin iletimi

için giriş ve çıkış portları arasında bağlantı kurulur ve sonra bağlantı kesilir.



Şekil 2. OPS ve OBS Anahtarlama Teknikleri[7]

İki tür optik paket anahtar ve ağ tanımlanabilir: bunlardan ilki olan slotlanmış (slotted), sabit uzunluklu zaman slotlarına ve senkron paket işlemeye dayanmaktadır. İkinci tür ise asenkron, slotlanmamış (unslotted) optik paket işlemeye dayanmaktadır. Slotlanmamış tipte, paket uzunlukları değişken uzunluklu olmaktadır. Slotlanmış ağlarda ise bir zaman birimindeki paket uzunluğu sabittir. Paketler sabit uzunluklu bir zaman slotunda iletilirler. Bir zaman slotunun uzunluğu, optik paketin uzunluğunun, başlık uzunluğunun ve veri bağlantı katmanının getirdiği ek yükün toplamına eşittir. Slotlanmamış bir ağda, paketlerin uzunluğu değişkendir. Değişken uzunluklu bir paket bir anahtara herhangi bir anda giriş yapabilir ve böylece anahtarlama işlemi herhangi bir anda gerçekleştirilebilir.

Bir veya daha fazla paketin o anda kullanılmakta olan bir çıkış portunu kullanmaya çalışması durumunda çakışma meydana gelir. Senkron bir ağda, bu durum sadece iki veya daha fazla paketin bir çıkış portu için mücadele etmesiyle meydana gelmektedir. Diğer taraftan asenkron bir ağda, bir paket herhangi bir anda, başka bir paket tarafından kullanılmakta olan çıkış portuna varabilir. Değişken uzunluklu paketlerde sabit uzunluklu paketlere göre çakışma olasılığı daha fazladır. Bunun sebebi senkron anahtarlarda çakışmanın tek bir boyutta(spektral

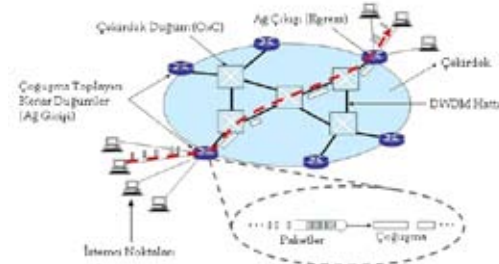
boyut) meydana gelmesi, değişken paket boyutu olması durumunda da spektral ve ayrıca geçici boyutta meydana gelmesidir. Çalışmada, OBS ile karşılaştırmada asenkron, slotlanmamış (unslotted) optik paket işlemeye dayanan değişken paket uzunluklu-OPS ele alınmıştır.

Optik paketler kendi hedeflerine varmadan önce bir çok anahtardan geçerler. Bir çekişme çözümü mekanizmasının varlığı çok önemlidir çünkü bu mekanizmanın ağ performansı üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Daha önce belirtildiği gibi elektronik ağlarda, bu durum paketleri saklamak için bellekler kullanılarak ve sakla ve ilet yönlendirme teknikleriyle çözümlenmektedir. Elektronik paketler RAM'de (Random Access Memory) saklanmaktadır ve ağı yollanana kadar tutulabilmektedir. Optik paket anahtarlama, optik bellekler bulunmamaktadır ve bu yüzden çakışma olma durumunda genellikle kullanılan Geri beslemeli (Feedback) yöntemlerdir. Geri beslemeli hatlar saptırmalı yönlendirmeye[8] benzemektedir. Aradaki fark, uygun çıkış portu bulamayan paketin lokal olarak yönlendirilmesidir. Yani paket optik anahtarın çıkış portlarını giriş portları ile bağlayan FDL'lere (Fiber Delay Lines) yollar. Geri beslemeli hatları kullanan paketler, boş bir çıkış portu bulmak için ikinci defa deneme yapabilirler. Bu yaklaşımın bir diğer avantajı da, yönlendirmenin paketin hedef düğüme olan uzaklığını arttırmamasıdır. Geri beslemeli hatların dezavantajı ise, sıra kaybı olasılığıdır. Geri beslemeli hatlardan geçen paket, aynı akışa ait bir pakete yakalanabildiği için bir kaç kez kaybolabilir. Aynı zamanda, geri beslemeli hatların yönetimi optik düğümün yönetimini önemli bir şekilde arttırmaz ve aynı zamanda yüksek hızlı anahtarlarda da kullanılabilir. Simülasyon çalışmasında FDL'ler geri beslemeli mimarisinde kullanılmıştır.

### Optik Çoğuşma Anahtarlama(OBS)

Şekil 3 bir OBS yapısını göstermektedir. Bir OBS ağı WDM fiberler ile birbirine bağlanmış

olan çekirdek (core) düğümler ve uç cihazlardan (kenar-edge düğümler) meydana gelmektedir.



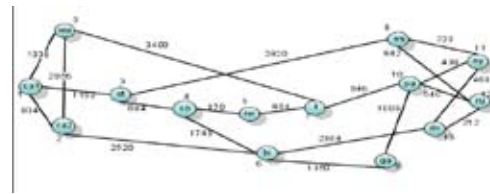
Şekil 3. OBS Ağ Mimarisi

Bir OBS çekirdek düğümü optik cross connect (OXC), elektronik anahtarlama kontrol ünitesi, yönlendirme ve sinyalleme işlemcilerinden oluşmaktadır [9]. OXC, giriş portundan alınan bir optik sinyali çıkış portuna elektronik sinyale dönüştürmeden aktaran, tıkanmasız bir anahtardır. OBS uç cihazları bir OBS arayüzü içermektedir ve bir IP yönlendirici, ATM anahtarı, çerçeve aktarıcı anahtarları vb. olabilir. Her OBS uç cihazı bir OBS giriş çekirdek düğümüne bağlıdır. Uç cihazlar farklı elektronik ağlardan(ATM,IP, FR gibi) gelen trafiği toplar. Trafiği hedef OBS uç cihazlarının adreslerine göre sıralar ve çoğuşma adı verilen değişken boyutlu birimleri oluşturur [10]. Her çoğuşma için, çoğuşmanın boyutu, hedef adresi gibi bilgileri içeren bir kontrol paketi oluşturulur. Bu kontrol paketi çoğuşmanın yolu boyunca önceden yollanır ve her düğümde elektronik olarak işlem görürler. Kontrol paketinin görevi, izlediği yol boyunca çoğuşma hakkında düğümleri bilgilendirmek ve kaynaktan hedefe uçtan uca bir optik yol oluşturmaktır. Belirli bir gecikme zamanından sonra (offset) uç cihaz çoğuşmanın kendisini ağa yollar ve kontrol paketinin kurduğu yol üzerinden bir optik sinyal olarak hareket eder. Çoğuşmanın iletimi tamamlandıktan sonra bu optik yol iptal edilir. Kontrol paketinin ve çoğuşmanın iletiminin ayrı olması OBS ağların en büyük avantajlarından birisidir [11]. OBS çalışma yapısı Şekil 2'de gösterilmektedir.

Anında ve gecikmeli rezervasyon yöntemi olmak üzere OBS'de temel iki yaklaşım vardır. OBS rezervasyon yöntemleri JIT(Just In Time) [12], Horizon[13] ve JET(Just Enoug Time) [10](vb.) gibi sıralanabilir.. JIT anında rezervasyon yöntemine dayanırken Horizon ve JET gecikmeli rezervasyon yöntemine dayanmaktadır. OBS rezervasyon yöntemlerinin karşılaştırılması [3] çalışmamızda gösterilmiştir. OPS ile kıyaslamada OBS rezervasyon yöntemlerinden JET seçilmiştir. JET protokolünü ön plana çıkaran temel özellikleri gecikmeli rezervasyon tekniği kullanması ve rezervasyon sırasında oluşan boşlukları (void) değerlendirilmesidir.

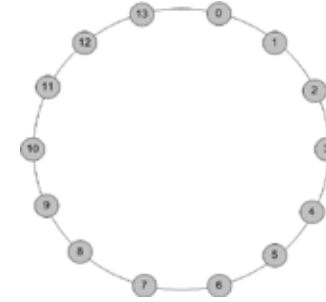
### Simülasyon Ortamı

Yapılan simülasyonda Şekil 4 ve 5'te görüldüğü gibi 14 düğümlü NSFNET çokgen (mesh) ve halka topolojileri kullanılmıştır. NS2 (Network Simulator 2) ortamında her bir OBS düğümü, çekirdek ve kenar düğümünden oluşan bir kombinasyon olarak tanımlanmıştır. OPS'de çekirdek, kenar düğüm ayrımı yapılmamıştır. Düğümler arası optik hatlar, sekiz adet veri kanalı içermektedir. Her hat çift yönlü ve her dalgaboyu 10Gbit veri iletimi yapabilmektedir. Oluşturulan NSFNET topolojisi Şekil 4'de gösterilmektedir.



Şekil 4. NSFNET(Çokgen-Mesh) Topolojisi

Simülasyonda kullanılan paket üreticimiz 2 durumlu MMPP trafik üreteci yöntemi ile çalışmaktadır. Üretilen trafik üç çeşit paket tipi içermektedir. Bunlar %10 oranında 50 Bayt uzunluğunda, %40 oranında 500 Bayt uzunluğunda ve %50 oranında 1500 Bayt uzunluğunda paketlerdir.



Şekil 5. Halka(Ring) Topolojisi

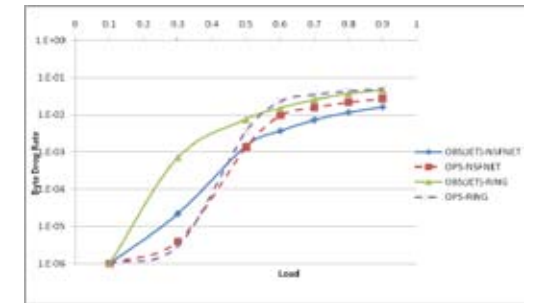
OBS'de, ağdaki her kenar düğüm diğer bütün kenar düğümleri hedef alan uniform bir trafik üretmektedir. Kenar düğümlerde, hem maksimum çoğuşma uzunluğunun hem de çoğuşma zaman aşımı kontrol yönteminin birlikte kullanıldığı hibrid çoğuşma oluşturma yöntemi kullanılmaktadır. Maksimum çoğuşma uzunluğu 64KB ve zaman aşımı (timeout) süresi 500µsec alınmıştır. Çekirdek düğümlerde rezervasyon mesajlarının(kontrol paketlerinin) işlenmesi için belirli bir zaman harcanmaktadır. Çoğuşmalar için seçilmesi gereken ofset zamanı, bir paket için ağdaki maksimum sıçrama sayısı ve bu işlem süresine bağlı olarak değişecektir. OBS(JET) için sabit bir işlem ve ofset zamanı seçilmiştir. JET için işlem zamanı 25µsn ve buna bağlı olarak ofset zamanında 175µsn olarak seçilmiştir.

OPS içinde OBS'de olduğu gibi paketler uniform bir dağılıma göre üretildi. OPS üzerinde çakışma olması durumuna karşı her düğümde 1.25µsec uzunluğunda 8 adet FDL kullanıldı. OPS'de başlık için uzunluk olarak 48 byte, OBS de ise kontrol paketi için 64 byte uzunluk değerleri seçildi. Giriş düğümlerde, 500KB boyutunda tampon bellekler (buffer) tanımlanmıştır. Hatlardaki gecikme süreleri hattın uzunluğu ile ışık hızının oranlanması ile elde edilmiştir. Toplam simülasyon zamanı 5 saniyedir.

### Simülasyon Sonuçları

Tek bir sınıf(mono-service class) üzerinde NSFNET ve Halka(Ring) topolojileri kullanı-

larak OBS(JET) ve değişken paket uzunluklu OPS'in karşılaştırılması yapılmıştır. OPS yönteminde küçük paketler kullandığından bant genişliği daha küçük void kayıpları ile kullanması beklenir. Fakat OPS tüm paketlerin art arda yollanamamasından dolayı paketler arası kullanılamaz boyutlardaki boşluklar oluşabilmektedir. Bu boşluklar ileriki düğümlerde bir paketin giremeyeceği boyutlarda olduğunda bu boşlukları geri kazanma şansı oldukça düşmektedir. OPS'deki bir diğer dezavantaj ise her optik paketin taşınması gereken optik başlığın ve koruma bitlerin getirdiği ek yüküdür. Simülasyondaki veri paketlerinin ortalama uzunluğu 320 byte civarındadır. Bir optik paket için ek yük 48byte uzunluğundadır. Bu durumda optik ağa bırakılan bir optik paketin uzunluğu 320 + 48 = 368 bytedir. Bu durumda optik ağa bırakılan her optik paket için (48 / 368) oranında bir ek yük taşınmak zorundadır. Bu da ağın toplam kapasitesinden yemekte ve ağın toplam taşıma kapasitesini düşürmektedir. OBS tarafında ise kontrol kanalı kullanılmaya zorunluluğu vardır. OBS'deki çoğuşmaların ortalama uzunluğunun 64000byte ve bir kontrol paketinin uzunluğu 64bytedir. Kontrol kanalı ihtiyacı (1/1000) seviyesindedir. OBS'deki kontrol kanalı ihtiyacı OPS'deki ek yüke oranlandığında oldukça azdır.

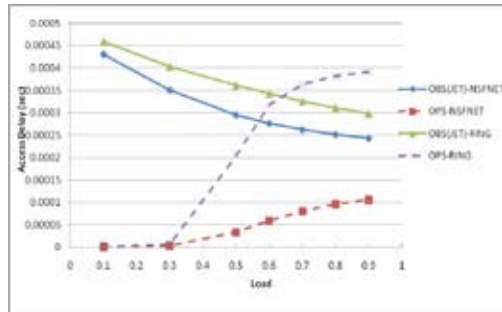


Şekil 6. OBS(JET) ile Değişken Paket Uzunluklu OPS'in Byte Düşme Oranlarının Karşılaştırılması

Şekil 6'da görüldüğü gibi OBS(JET) algoritması yoğunluk arttıkça topolojiden bağımsız olarak değişken uzunluklu(variable-length) OPS'den iyi sonuçlar vermektedir. Ring topolojinin OPS'de çakışma oluşma ihtimalini azalt-



tığ için daha iyi sonuçlar vermesi beklenirken yoğunluk arttıkça NSFNET topolojiden kötü sonuçlar vermektedir. Simülasyonda yoğunluk değerleri en yoğun hatta göre düzenlenmiştir: NSFNET'de düzensiz bir yapı olduğu için her düğüm üzerindeki yoğunluk bir değildir. Fakat ring topolojide homojen bir yoğunluk dağılımı söz konusudur. Ring topolojinin yapısı gereği her düğümde ağda yolculuk yapacak paketlerin büyük bir kısmı uğramaktadır. Bu da düğümlerde daha fazla yoğunluğa yol açacaktır. Ring Topolojide OBS'de yoğunluktan dolayı yapılamayan rezervasyonlar daha fazla çoğuşmanın ara düğümlerde düşmesine neden olurken OPS'de ise yoğunluktan dolayı sisteme girecek paketler kuyrukta daha fazla bekleyeceklerdir. OPS'in ring topolojideki kayıplarının çoğu kuyruğa giremeyen paketlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca yoğunluğun artmasıyla OPS'deki ek yükler ağı taşıma kapasitesinin belirli bir bölümünü aldığı için daha az paketin gidişine imkan tanınmaktadır. Bunun neticesinde tek bir sınıflı(mono-service class) yapılar Şekil 6'da görüldüğü gibi OPS'deki byte düşme oranları yoğunluk arttıkça OBS(JET)'e nazaran daha yüksek olmaktadır.



Şekil 7. OBS(JET) ile Değişken Paket Uzunluklu-OPS'in Hizmet Erişim Sürelerinin Karşılaştırılması

Şekil 7'de OBS(JET) ve OPS'deki hizmet erişim gecikme sürelerinin Ring ve NSFNET üzerindeki karşılaştırmaları görülmektedir. OBS'de bir paketin optik hatta girmesi(hizmet almaya başlaması) için geçen süreyi 3 aşamada inceleyebiliriz. Birinci aşamada; çoğuşma oluşturma için önceliğe ve hedefe göre grup-

lanan paketlerin çoğuşma oluşturma adımıdaki beklmeleri. İkinci Aşamada; çoğuşmanın oluşturulmasından sonra gidebileceği bir kanal bulmayı beklediği kuyruktaki bekleme zamanı. Bu aşamadaki kuyruk mekanizması head of line(HOL) mantığında çalışmaktadır. Üçüncü aşama ise kontrol paketlerinin gönderilmesinin ardından çoğuşmanın hatta bırakılması için beklenen ofset zamanıdır. OBS'de ingress düğüme gelen bir paketin optik ağa erişimi için geçen süre bu üç aşamanın toplamı şeklindedir. OPS'de ise OBS'de belirtilen aşamalardan sadece ikinci aşama mevcuttur. OPS'de gelen paketin optik ağa bırakılma süresini sadece kuyrukta bekleme süresi belirler. OBS'de çoğuşma oluşturma zamanı ve ofset zamanları çoğuşma oluşturulduktan sonraki çıkış kuyruğundaki bekleme zamanına kıyasla oldukça yüksek değerlerdedir. Örneğin bir çoğuşmada çoğuşma oluşturmak için zamanaşımı süresi 500 µsec, ofset zamanının 175 µsec olduğunu düşünürsek, çoğuşma oluşumunda zamanaşımı süresine kadar bekleyen bir çoğuşmadaki paketlerin optik ağa erişim için ortalama bekleme süreleri ((500 / 2) + 175 + çoğuşmanın kuyrukta bekleme süresi) toplamına eşittir. Bu da 425 µsec üzerinde bir gecikme yapmaktadır.

OBS'de yoğunluk arttıkça çoğuşma oluşturma aşamasında çoğuşmaların oluşturulması daha hızlı gerçekleşebilmektedir. Çünkü çoğuşma oluşturma mekanizmasında maksimum çoğuşma eşik sınırından dolayı oluşturulan çoğuşmalar hatta bırakılmaktadır. Diğer yandan yoğunluğun artması ile oluşan çoğuşmaların hatta bırakılmak için kuyrukta bekleme süreleri de artacaktır. Fakat kuyrukta bekleme süresindeki artış çoğuşma oluşturmada azalmaya oranla oldukça azdır. Bu nedenle Şekil 7'de görüldüğü gibi OBS'de yoğunluğun artması ile hizmet erişim gecikme süreleri düşmektedir.

### Sonuçlar

Çalışmada OBS(JET) ile değişken uzunluklu-OPS'in karşılaştırılması tek bir sınıf üzerinde

NSFNET ve Halka topolojileri kullanılarak yapılmıştır. Simülasyon çalışmalarının sonunda OBS(JET) özellikle ağ yoğunluğunun yüksek olduğu zamanlarda veri kayıpları açısından daha başarılı olmaktadır. Diğer yandan OPS sistemleri düşük yoğunluk değerlerinde veri kaybı açısından daha başarılıdır. Ayrıca OPS sistemler düşük yoğunluklarda daha düşük hizmet erişim gecikme sürelerine ve uçtan uca gecikme süreleri değerlerine sahiptir. Topoloji açısından ele alırsak OBS için kullanılan topolojinin başarımlar açısından bir etkisi yoktur. Fakat NSFNET(mesh-çokgen) topolojide anahtarlama işleminin daha az olmasından dolayı başarımların daha fazla olacağı açıktır. Bu nedenle hali hazırda bulunan mesh sistemler üzerinde kullanılması düşünülebilir. OPS için ise kullanılan topoloji yoğunluğa bağlı olarak hem hizmet erişim gecikme sürelerini hem de data kayıp oranlarını etkilemektedir. Ring topolojide düşük yoğunluklarda daha yüksek başarımlar sağlayan OPS yoğunluğun artması ile mesh topolojiden daha kötü sonuçlar vermiştir. Bu da OPS sistemler için Ring topolojinin kullanılması için bazı algoritmik iyileştirmelerle bant genişliğinin daha etkin kullanmasının gerekliliğini göstermektedir. Sonuç olarak OPS ile elde edilen sonuçlar düşük yoğunluklarda OBS(JET)'den daha iyi iken yüksek yoğunluklarda OBS(JET) ile elde edilen sonuçlar daha iyi çıkmaktadır. Hizmet erişim gecikme süreleri bazında yapılan karşılaştırmada ise beklendiği gibi OPS ile elde edilen sonuçlar daha düşük çıkmıştır.

### Referanslar

- [1] Battestilli T. and Perros H., "An Introduction to Optical Burst Switching", IEEE Communications Optical Magazine, Vol.41, pp.10-15, 2003.
- [2] Ramaswami, R. and Sivarajan, K.N., "Optical Networks". Morgan Kaufmann, United States of America, 1-55860-655-6, 2002.

[3] Aydın,M.A., Zaim,A.H., ve Turna,Ö.C., "OBS Rezervasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması", X. Akademik Bilişim'08, 30 Ocak-1 Şubat 2008, Çanakkale.

[4] Jue,J.P., and Vokkarane,V.M., "Optical Burst Switched Networks", Springer, United States of America, 0-387-23756-9, 2005.

[5] Mukherjee,B., "WDM Optical Communication Networks: Progress and Challenges", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 18(10), 1810-1824, 2000.

[6] Chlamtacı,I., Ganz,A., and Karmi,G., "Lightpath communications: a novel approach to high bandwidth optical WANs", IEEE Transactions on Communications, 40(7), 1171-1182, 1992.

[7] Qiao,C., and Chen,Y., "The potentials of optical burst switching (OBS)", Optical Fiber Communications Conference, 23-28 March 2003 Atlanta, In Proceedings of OFC 2003, 219-220.

[8] Bononi,A., Castanon,A., and Tonguz,O.K., "Analysis of hot-potato optical networks with wavelength conversion", IEEE Journal of Lightwave Technology, 17(4), 525-534, 1999.

[9] Xiong Y., Vandenhoute M. and Cankaya H., "Control architecture in optical burst-switched WDM Networks". IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 18(10):1838-1851, October 2000.

[10] Qiao C. and Yoo M., "Optical burst switching (OBS)- a new paradigm for an Optical Internet". Journal of High Speed Networks, 8(1):69-84, January 1999.

[11] Perros H., "Connection-Oriented Networks: SONET/SDH, ATM, MPLS, Optical Network". Wiley (March 21, 2005)

- [12] Stevenson D., Baldine I., and et al. “Just in time signaling definition (Jumpstart)”. Jumpstart, an NSA funded project, January 2002.
- [13]Turner J., “Terabit burst switching”. Journal of High Speed Networks, 1999.

## IP Çokluortam Ağlarına Genel Bir Bakış ve Hareketlilik Yönetimi

**Suzan Bayhan, Fatih Alagoz**

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Uydu Araştırmaları Laboratuvarı <http://satlab.cmpe.boun.edu.tr> İstanbul

bayhan@boun.edu.tr, alagoz@boun.edu.tr

**Özet:** 3GPP tarafından standartlaştırma çalışmaları yürütülen IP Çokluortam Altsistemi (IMS) herşey-IP vizyonunun gerçekleştirilmesi için erişim-agnostik bir servis sağlayıcı platform olarak görülmektedir. IMS yatay katmanlar, servis ve kontrol katmanlarını radyo erişim katmanından ayırarak fiziksel erişim servislerinden bağımsız servis sunabilir. Bunlara ek olarak, araçların ve teknolojilerin yakınsamasını kolaylaştırır. Kullanıcı bir servisi kullanırken diğer bir teknolojiye veya cihaza geçiş yine servise devam edebilir. Ancak bu geçiş kesintisiz bir şekilde gerçekleştirilmesi (önceki bağlantının kesilmeden yeni cihaz veya teknolojiye aktarımı) oldukça zordur. Bu makalede öncelikle IMS hakkında genel bilgiler verilecek ve hareketlilik yönetimi üzerine mevcut çözümler incelenecektir.

**Abstract:** IP Multimedia Subsystem (IMS) standardized by 3GPP is seen as the enabler for the realization of all-IP vision, with its access-agnostic service providing platform. With the horizontal layered architecture, IMS divides the service and control layer from the radio access layer therefore can provide access-independent services. Additionally, it enhances the convergence of both technologies and devices. User can continue an ongoing session while switching to another device and technology. However, this switching (handover) cannot be done without breaking the ongoing connection and starting a new one. Mobility and seamless handover issues are discussed in this paper, providing the current enhancements for the mobility problem.

**Anahtar Kelimeler:** IMS, IP Çokluortam Altsistemi, Mikrohareketlilik, Makrohareketlilik.

### 1. IMS Şebekelerine Genel Bir Bakış

Telekomünikasyon trendlerindeki değişimler, çokluortam trafiğinin kısa bir sürede belirgin bir şekilde artışına neden olmuştur. Bu değişimle birlikte, günümüzde insanlar bantgenişliği yüksek olan ve yüksek servis kalitesi gerektiren çokluortam verilerini paylaşmaktan hem hoşlanmaktadır hem de eskiye göre daha çok ihtiyaç duymaktadır. Bunlara ek olarak, her zaman-heryerden bağlanabilirlik gereksinimleri teknoloji liderlerinin her zaman-heryerden kolay erişim sağlayacak bir haberleşme platformunun geliştirilmesinde itici güç olmuştur. Bahsedilen platform, yukarıda belirtilen amaçların gerçekleştirilmesi için umut verici bir çözüm olarak görülen IP Çokluortam Altsistemi'dir.

IMS 3. Nesil Ortaklık Projesi (3GPP)[1] tarafından mobil kullanıcılara IP çokluortam servisleri sunmak üzere standartlaştırılmış bir platformdur. IMS'in temel başarısı erişim katmanındaki teknolojiden bağımsız bir şekilde servis sağlayabilme özelliğidir. 3GPP Release 5'te [2] tanımlanan ilk IMS standardı sadece GPRS desteği sağlarken, ileriki standartlar (Release 6 ve Release 7) sabit erişimi (Ethernet, WLAN, kablo Internet) ve mobil erişimi (GSM, GPRS, W-CDMA) desteklemektedir. Ayrıca, PSTN ve POTS gibi devre anahtarlama alanları arageçitler yardımı ile desteklenmektedir.

IMS temel sinyalleşmelerinin yapılmasını sağlayan protokol IETF[3] tarafından tanımlanan Oturum Başlatma Protokolü (Session Initiation Protocol-SIP)'dir. VoIP uygulamalarının

yaygınlaşması ile, SIP IP çokluortam uygulamalarında en yaygın kullanılan protokol haline gelmiştir. Çağrı devamlılığının sağlanması için farklı teknoloji/cihazlara geçişte hareketlilik yönetimi şeması gerekmektedir. Ancak şu anki IMS standartlarında, oturum sürekliliği tam olarak desteklenmemektedir. Hareketli bir kullanıcı diğer bir cihaza veya teknolojiye geçiş yaptığında, varolan oturum önce durdurulmakta ve sonrasında tüm sinyalleşmeler yeniden yapılarak yeni bir oturum başlatılmaktadır. Günümüzdeki SIP ve Mobil IP çözümlerine yapılmış bazı düzenlemeler ve iyileştirmeler bulunmaktadır ve ilerleyen kısımlarda bahsedilecektir.

Makalede sonraki kısımda IMS kısaca açıklanacak, Kısım 3'te hareketlilik ve oluşturduğu problemler özetlenecektir. Bu kısımda ayrıca geliştirilen çözümler sunulacaktır. Son olarak Kısım 4'te makale sonlandırılacaktır.

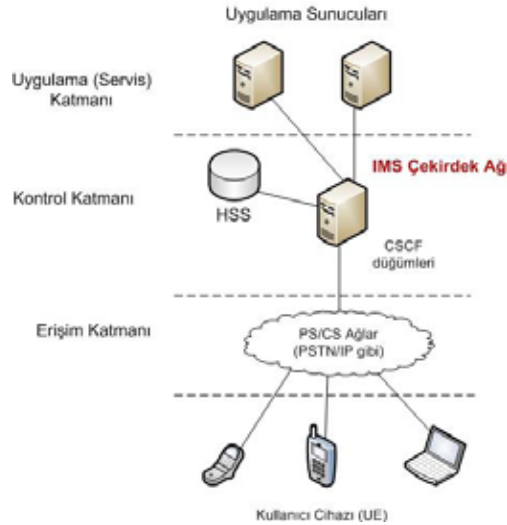
## 2. IMS Temelleri

IMS devre anahtarlamalı (CS) ve paket anahtarlamalı (PS) alanların yakınsamasını sağlayarak kullanıcıların farklı fiyat ve servis kaliteleri arasında seçim yapmasını sağlar. Ayrıca, farklı uygulama tipleri (ses ve metin tabanlı uygulamalar gibi) aynı oturumda yürütülebilir.

IMS, erişim katmanına ait birtakım özellikleri üst katmanlardan saklayarak üst katmanlarda generik fonksiyonların kullanılmasını mümkün kılar. Diğer bir deyişle, iletim ve taşıyıcı servisleri sinyalleşme katmanından ayrılmıştır [4]. Yatay katman mimarisi Şekil 1'de gösterilmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi, IMS çekirdek ağı iki temel düğümden oluşur: Ev Abone Sunucusu (Home Subscriber Server, HSS) ve Çağrı Oturum Kontrol Fonksiyonları (Call Session Control Functions, CSCF).

**Ev Abone Sunucusu (HSS) :** Tüm abone/kullanıcı bilgilerinin ve ilişkili servis özelliklerinin saklandığı bir ana veritabanıdır [4]. Eğer

sistemde birden fazla HSS varsa, Abone Konumlandırma Fonksiyonu (Subscription Locator Function-SLF) adı verilen ve hangi kullanıcı bilgilerinin hangi HSS tarafından saklandığını tutan bir düğüm bulunur.



Şekil 1: IMS Katmanlı Yapısı

**Çağrı Oturum Kontrol Fonksiyonları (Call Session Control Functions-CSCF):** Bu düğüm Yardımcı (Proxy-CSCF), Servis Sağlayan (Serving-CSCF) ve Sorgulayan (Interrogating-CSCF) olmak üzere fonksiyonlarına göre üçe ayrılır. Tüm CSCF düğümlerinin hepsi kayıt, oturum kurulumu ve SIP yönlendirmesi sırasında görev alırlar.

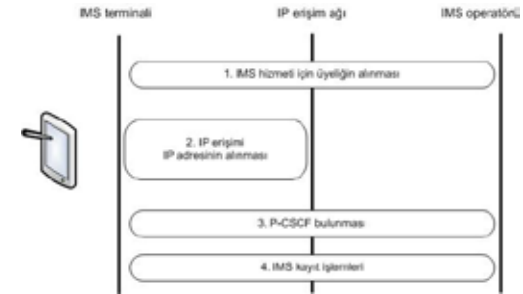
**Yardımcı CSCF (Proxy CSCF, P-CSCF):** IMS içindeki kullanıcıların sistemde ilk karşılaştığı düğümdür. Şekil 1'de gösterildiği gibi farklı erişim şebekeleri üzerinden (hem hücreli hem de genişbant internet erişimi gibi) gelen istek P-CSCF üzerinden IMS çekirdek şebekesi üzerinde diğer düğümlere yönlendirilirler. Temel olarak iki fonksiyonu vardır [6].

**SIP Sıkıştırması:** SIP protokolü metin tabanlı bir protokol olduğundan, mesaj başlıkları ve güvenlik ile ilgili parametrelerden dolayı ikilik

tabanlı protokollerinden daha büyük mesajlara sahiptir. Oturum başlatılmasının hızlandırılması için 3GPP, kullanıcı cihazı (user equipment, UE) ile P-CSCF arasındaki iletişimin sıkıştırılması desteğini zorunlu kılmıştır.

**IPSec güvenlik ilişkilendirmesi:** P-CSCF SIP sinyalleşmesinin korunumu (confidential protection) ve bütünlük (integrity) sağlanması ile sorumludur.

IMS şebekesi üzerinden servis almak isteyen her kullanıcı konum, kimlik ve üyelik bilgileri gibi birtakım özelliklerinin sistem tarafından erişilebilir olması için öncelikle bu sisteme kayıt olmalıdır. Kayıt işlemi P-CSCF üzerinden (Şekil 2) gerçekleştirilir.



Şekil 2 Hizmet almak için gerekli adımlar IMS kayıt işlemleri SIP REGISTER mesajı ile gerçekleştirilir.

**Sorgulayan CSCF (Interrogating CSCF, I-CSCF):** Bu CSCF ise, bir operatör ağına gelen çağrı için hangi S-CSCF'in veya uygulama sunucusunun sorumlu olduğunu bulmak için sorgulama yapmaktadır. Bu sorgulama HSS'ten yapılır. HSS'ten alınan sorgulama bilgileri doğrultusunda kullanıcının S-CSCF'e atanması gerçekleştirilir.

**Servis Sağlayan CSCF (Serving CSCF, S-CSCF) :** IMS kullanıcı kayıt işlemleri, yönlendirme kararları, oturum durum kontrollerinin saklanması, servis profillerinin saklanması gibi IMS fonksiyonlarının sağlandığı ana düğümdür. Bir kullanıcı sisteme kayıt olmak için istek gönderdiğinde, bu istek S-CSCF'e yön-

lendirilir ve S-CSCF HSS'ten kimlik denetleme değişkenlerini yükleyerek kullanıcının kayıt olması için gerekli işlemleri yürütür.

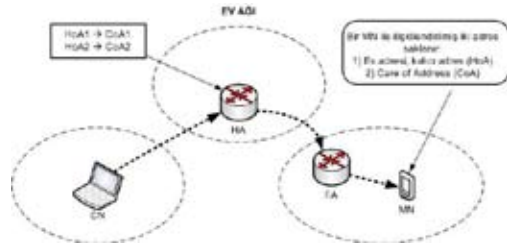
IMS'in sağladığı servisleri şöyle sıralayabiliriz: sabit-mobil yakınsaması (fixed-mobile convergence, FMC), Üçlü oyun gibi uygulamaların yakınsaması (TV, ses, video ve veri), uygulama geliştirme ve ağ yönetimindeki kolaylık. IMS'in tanımlamış olduğu grup/liste yönetimi, durum bilgisi gibi servis kolaylaştırıcılar sayesinde 3.parti servis geliştiriciler kısa sürede bu servislerden faydalanarak yeni servisler geliştirebilirler. Bu nedenle, IMS servislerinin yaygınlaşması kısa sürede ve katma değerli uygulamalar ile mümkün olabilir.

## 3. IMS Hareketlilik Problemleri

IMS'in temel motivasyonu çeşitli radyo erişim ağları üzerinden hareketli kullanıcılara çokluortam servisleri sağlamaktır. Kullanıcılar hareket halinde olduğundan, kullanıcıların memnuniyetini sağlamak açısından kesintisiz servis sağlamak önem taşımaktadır. İki çeşit hareketlilik şeması vardır: mikro ve makro-hareketlilik. Makrohareketlilik mobil kullanıcının servis aldığı yönetimsel alandaki değişime karşılık gelirken, mikrohareketlilik bir yönetimsel alan içindeki hareketliliğe karşılık gelmektedir [6]. Eldeğiştirme iki şekilde olabilir: aynı P-CSCF'in sorumluluk alanında kalıp farklı bir erişim teknolojisine geçiş ve yeni bir P-CSCF'in sorumluluk alanına geçiş. Eğer kullanıcı herhangi bir neden ile (örneğin daha iyi servis kalitesi sağlandığından, veya o anki şebekedeki servis aksamaları nedeniyle) farklı teknolojiye geçiş yaptıysa sinyalleşme hala eski P-CSCF üzerinden devam eder. Ancak ikinci durumda, iletişim yolu üzerinde yeni bir P-CSCF olacaktır. Hareketlilik yönetimi şeması hem eldeğiştirme yönetimine hem de konum yönetimine işaret eder [7].

IMS tarafından iki çeşit hareketlilik desteği bulunmaktadır: SIP ve Mobil IP tabanlı hare-

ketlilik. Ağ tabakasında (Katman 3) sunulan bir çözüm olan Mobil IP (MIP), bir IETF standardıdır. MIP'te [8], herbir MIP düğümü iki adres ile ilişkilendirilmiştir: kalıcı adres (ev adresi, home address-HoA) ve Care-of-Address (CoA). Kalıcı adres Mobil Düğümün (MN) kalıcı olarak ilişkilendirildiği adresken CoA MN'in hareket ettiği yabancı ağlardaki geçici adresi ile ilişkili adresidir. Böylece, bir mobil düğüm konum değiştirirse de kalıcı adresinden erişilebilir ve MN IP adresindeki değişimleri üst katmanlardan saklar. {O}te yandan, HA üzerinden yönlendirme ve tünelleme yapıldığından ek bir gecikme sözkonusu olur. Bu eldeğiştirme gecikmesi başarımlı etkiyebileceğinden, gecikmenin mümkün olduğunca az olması önemlidir. MIP eldeğiştirme gecikmesinin düşürülmesi üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte, tüm ağ katmanları servis sürekliliği desteği konusunda yetersiz olduklarından daha üst katmanlarda çözümler üzerine çalışmalar yapılmaktadır [7]. Şekil 3'de basitleştirilmiş bir MIP şeması gösterilmektedir. Şekilden de görüleceği gibi, Servis Sunucu (Home Agent, HA) ev adresi ve karşılık gelen CoA adresleri listesi tutar. HA bu bilgileri kullanarak Yabancı Sunucu (Foreign Agent -FA) üzerinden MN'e paketlerini yönlendirir. Bu süreçteki gecikme nedeniyle MIP, gecikmeye duyarlı olan çokluortam uygulamaları için çok uygun değildir.

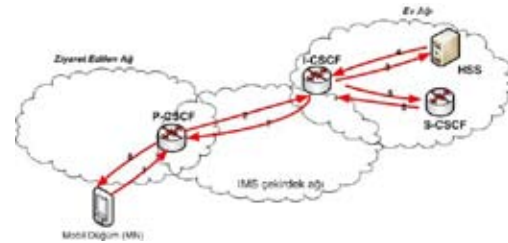


Şekil 3 MIP şeması

MIP tabanlı hareketlilik şemalarının SIP tabanlı şemalardan daha başarılı olduğu belirtilmekle birlikte [9], SIP hareketlilik yönetiminde en sık kullanılan yöntemdir. SIP uçtan-uca servis tanımlamalarıyla (Oturma Tanımlama Proto-

kolü, Session Description Protocol -SDP) bir eldeğiştirme olduğunda yeni parametrelerin müzakere edilmesini destekler. Bununla birlikte bir uygulama katmanı protokolü olduğundan, IMSin içerdiği standart SIP eklentileri uygulamaların gecikme ve gecikmedeki değişim gereksinimlerini karşılamada yetersiz kalabilir.

Yu [10] çalışmasında yeni nesil ağlarda kullanılan MIP v6, IP tabanlı IMP Ağ Platformu (IP2), Q.MMF ve IMS'teki hareketlilik şemalarının karşılaştırmasını vermektedir. Başarım analiz ölçütleri paket iletim gecikmesi, eldeğiştirme gecikmesi, sinyalleşme yükü, konum güncelleme yükü, paket iletim yükü ve konum kayıt gecikmesi olarak alınmıştır [10]. Çalışmanın yazarları IMS şemasının en maliyetli konum kayıt şemasına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bunun nedeni, IMS'in hareketlilik yönetimi Katman 4'te çalışmaktadır. Benzer şekilde Yu [11] çalışmasında IMS'in diğer ağlarla karşılaştırıldığında eldeğiştirme gecikmesinde en kötü başarımlıya sahip olduğu sonucuna varmıştır.



Şekil 4: 8 mesajdan oluşan IMS eldeğiştirme şeması

Larsen et.al. [9] çalışmalarında IMS eldeğiştirme gecikmesini ve IMS çekirdek ağdaki sinyalleşme yükünün azaltan yeni bir şema tanıtmaktadır. Mekanizma CSCF düğümlerinde saklanan önceki oturumlara ait durum ve oturum bilgilerinden faydalanarak eski P-CSCF düğümünden yeni P-CSCF düğümüne iletimi sağlar. Böylece, sürmekte olan oturumun kesildikten sonra yeni ağa kayıt ve diğer iletişim düğümünün davet edilmesi yerine, daha önceden müzakere edilen tüm oturum ve durum bilgileri yeni P-CSCF düğümüne iletilir. Bunlara ek olarak çalışmada, yeni SIP metotları da

önerilmiştir: yeniden kimlik denetleme ve yeniden davet. Optimize edilmiş makrohareketlilik şeması olarak adlandırılan bu yeni şema sinyalleşme yükünü %48 azaltarak standart SIP eldeğiştirme mekanizmasından daha iyi bir çözüm sunar.

Renier ve Larsen [12] optimize edilmiş makrohareketlilik şeması için bir servis-kalitesi sağlama mekanizması sunmaktadırlar ve 3GPP hareketliliği için mevcut çözümleri karşılaştırmaktadırlar. Politis [13] SIP ve MIP şemalarının ikisini de içeren hibrit bir mekanizma önermektedirler. Önerilen mekanizma hem uygulama katmanı hem de ağ katmanını içerdiğinden çok-katmanlı şema olarak adlandırılmıştır. Bu şemada hem gerçek zamanlı hem de gerçek zamanlı olmayan uygulamalar dikkate alınarak mikro ve makrohareketlilik durumları incelenmiştir. SIP hareketliliği gerçek zamanlı uygulamalarda kullanılırken MIP gerçek zamanlı olmayan uygulamalarda kullanılmıştır. Benzer şekilde Le ve Li [14] Servis Sunucusu (HA) ve S-CSCF arasında yeni bir modülün eklenmesini de öneren SIP-MIP tabanlı katmanlararası bir hareketlilik yönetim şeması tanımlamışlardır. Eklenmesi önerilen yeni modül HA ve S-CSCF düğümleri arasında bilgi aktarımını mümkün kılar. Böylece IMS'teki kayıt daha az mesaj akışı ile sağlanabilir. Ancak önerilen çözüm standartta birtakım değişikliklerin yapılmasını gerektirmektedir.

Bu makalede belirtilen herbir çözüm IMS hareketliliğindeki problemlerin bir kısmına çözüm sunmaktadır. Bununla birlikte, herbir şemanın kendine has avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Bahsi geçen çözümlerinin genel bir karşılaştırması Tablo 1'de verilmektedir. Detaylı bilgiler Kaynaklar kısmında verilen makalelerde bulunmaktadır. Tatmin edici IMS servislerinin sağlanabilmesi için hem makro hem mikrohareketliliğin, hem de farklı tipteki trafik sınıflarının gereksinimleri dikkate alınmalıdır.

#### 4. Kapanış

Bu makalede önce IMS hakkında genel bilgiler verilmiş ve sonrasında hareketlilik yönetiminde karşılaşılan problemler ve bu problem için önerilen çözümler anlatılmıştır. Literatürde genellikle SIP ve Mobil IP tabanlı çözümler bulunmaktadır, ancak mevcut çözümlerin hiç biri etkin ve ucuz bir şekilde hareketlilik yönetimi ve çağrı devamlılığı sağlamamaktadır. Bu nedenle, IMSin vaat etmiş olduğu her zaman-heryerden kesintisiz IP çokluortam servis sağlama özelliğinin gerçekleştirilmesi için bu konu önem taşımaktadır.

#### Kaynaklar

- [1] 3rd Generation Partnership Project, "Technical specification group services and system aspects, IP multimedia subsystem (IMS), stage 2, v5.15.0, ts 23.228," 2006.
- [2] S. requirements for the Internet Protocol (IP) multimedia core network subsystem (IMS); Stage 1, "3GPP Release 5 specification", 2000.
- [3] N. W. Group, "Sip: Session Initiation protocol," IETF, <http://tools.ietf.org/html/rfc3261>, Tech. Rep., 2002.
- [4] M. Poikselka, A. Niemi, H. Khartabil, and G. Mayer, The IMS: IP Multimedia Concepts and Services. John Wiley and Sons, 2006, vol. ISBN 0470-01906-9.
- [5] M. T. Alam, "Design and analysis for the 3G IP Multimedia Subsystem," PhD Dissertation, Bond University, August 2007.
- [6] M. Ylianttila, "Vertical handoff and mobility system architecture and transition analysis," PhD Dissertation, University of Oulu, May 2005.

- [7] K. Andersson, "Always best served and managed: Research challenges in future mobile multimedia application architectures," Lule University of Technology, Research Report, August 2007.
- [8] "IP Mobility Support for ipv4, IETF RFC 3344, "2002.
- [9] K. L. Larsen, E. M. Vestergaard, H.-P. Schwefel, and G. Kuhn, "Optimized macro mobility within the 3GPP IP multimedia subsystem," International Conference on Wireless and Mobile Communications, 2006. ICWMC'06., no. 82, 2006.
- [10] M. J. Yu, J. M. Lee, S. G. Choi, E. Kim, and J. Jee, "Performance comparison of existing mobility management schemes for NGN," Proc. of ICA0T2006, pp. 991-995, February 2006.
- [11] J. Lee, M. Yu, S. gon Choi, E. Kim, and J. Jee, "Comparison of handover schemes for next generation networks, Proc. of ICA0T2006, pp. 645-649, February 2006.
- [12] T. Renier, K. L. Larsen, G. Castro, and H.-P. Schwefel, "Mid-session macro mobility in ims-based networks," IEEE Vehicular Technology Magazine, no. Digital Object Identifier 10.1109/MVT.2007.898098, pp. 20-27, March 2007.
- [13] C. Politis, K. A. Chew, and R. Tafazolli, "Multilayer mobility management for all-ip networks: Pure sip vs. hybrid sip/mobile ip," Proc. of The 57th IEEE Semiannual Vehicular Technology Conference, pp.2500-2504, April 2003.
- [14] L. Le and G. Li, "Cross-layer mobility management based on mobile IP and SIP in IMS," International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing (WiCom 2007), pp. 803-806, September 2007.

Hareketlilik Yönetim Şeması	Eldeğiştirme Gecikmesi	Sinyalleşme Yükü	Avantaj ve Dezavantajlar	Yorumlar
SIP	Uzun	Yeniden kayıt için 11 mesaj	-Kırık TCP bağlantılarının kontrolünü yapamaz - Uzun gecikme değerleri	-Sinyalleşme yükü - Uygulama katmanı çözümü
MIP	Uzun	Ev ağından ziyaret edilen ağa tünelleme	- Üçgenel yönlendirme ve tünelleme yükü - Düşük hareketlilik durumlarında etkin olabilirken yüksek hareketlilik durumları	- Ağ katmanı çözümü
Optimize edilmiş SIP	Kısa	Standart SIPten daha kısa 3 mesaj	- 2 yeni SIP mesajının eklenmesi (Yeniden-kimlik denetimi ve yeniden-davet mesajları) ile standartta değişiklik - SIPten daha hızlı ve daha etkili	SIP güçlendirmesi
Katmanlararası SIP-MIP	Kısa	Kısa	- HA ve S-CSCF arasında yeni bir modülün eklenmesi bağlanma mesajının değişmesini gerektirir. - Yeni IMS alanına daha hızlı kayıt ve transfer	- Uygulama ve Ağ katmanı çözümü - SIP ve MIP entegrasyonu
Çok Katmanlı SIP-MIP	Kısa	Kısa	- Gerçek zamanlı uygulamalar SIP tabanlıyken gerçek zamanlı olmayanlar MIP tabanlı	- SIP ve MIP'i birlikte kullanan tam bir hareketlilik yönetimi mimarisi

Tablo 1 Hareketlilik Şemalarının Karşılaştırmalı Analizi

## Pasif Optik Erişim Ağlarının Gelişimi

### Özgür Can Turna, M.Ali Aydın, A.Halim Zaim

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
ozcantur@istanbul.edu.tr, aydinali@istanbul.edu.tr, ahzaim@istanbul.edu.tr

**Özet:** Bu makalede pasif optik erişim ağlarının yapısı ve pasif optik erişim ağları için geliştirilmiş standartlar ele alınmıştır. Pasif optik erişim ağlarının geliştirilmesi için yapılan çalışmalara değinilmiş, kullanılan teknolojilerden bazıları (dalga boyu bölmeli çoğullama, optik yükselteçler v.b.) açıklanmıştır.

**Abstract:** In this study passive optical access network architecture and the standardization works are summarized. The studies for improvements on passive optical access networks are mentioned and some technologies which is used in these improvements (wavelength division multiplexing, optical amplifiers etc.) are explained.

**Anahtar Kelimeler:** Pasif Optik Erişim Ağı, PON.

### 1. Giriş

İnternet kullanımının giderek yaygınlaşmasına paralel olarak kullanıcıların daha yüksek kapasite isteyen uygulamalara(HDTV, Online Oyunlar, P2P dosya transferi) olan eğilimleri gün geçtikçe artmaktadır. Trafik ihtiyacındaki bu artış servis sağlayıcıları son kullanıcıya daha iyi hizmet vermeye zorlamaktadır. Pasif optik erişim ağları(Passive Optical Network – PON) ise bu konuda, fiber teknolojisinin yüksek kapasitedeki veriyi daha uzun mesafelere taşıyabilmesinden dolayı öne çıkmaktadır. Var olan elektronik tabanlı veri iletim yöntemleri geliştiriliyor olmasına rağmen (ADSL, VDSL v.b. çift sarmal bakır telefon sisteminde, Kablo Modem koaksiyel kablolu CATV sistemlerinde ) bu sistemler kısa mesafelerde çalışabilmekte ve enerji tüketimleri fazla olmaktadır. Sistemin fibere dönüştürülmesinde maliyet göz önünde bulundurulması gereken bir konudur. Yeni hatların döşenmesi ağ(network) maliyetinin en önemli kısmını oluşturmaktadır [1]. Diğer önemli bir gider noktası da ağdaki ara elemanların bakımı ve enerjisi için gerekli yatırımlardır. Bu makalede optik erişim ağlarının son yıllardaki gelişimi ele alınacaktır. Erişim ağları konusunda giderek üzerinde daha önemle du-

rulan pasif optik erişim ağlarındaki gelişmeler ve standartlaştırma çalışmaları özetlenecektir.

İkinci bölümde optik erişim ağ tipleri verilecek, üçüncü bölümde pasif optik ağ yapısına değinilecek, dördüncü bölümde pasif ağ standartları anlatılacak ve beşinci bölümde geleceğe yönelik pasif optik erişim ağlarına yönelik yapılan çalışmalara değinilecektir.

### 2. Optik Erişim Ağ Tipleri

Optik erişim ağları üç değişik şekilde düzenlenebilmektedir [1].

#### 2.1 Noktadan Noktaya Bağlantılı Ağlar

Noktadan noktaya bağlantılarda, merkezi ofisten her bir kullanıcıya iletimin yapılması için ayrı bir optik hat döşenir. Bu şekildeki bir yaklaşım sistemin ilk oluşturulma maliyetini çok yükseltir fakat sistemin ileriye dönük genişletilmesinde maksimum esnekliği sağlar. Ayrıca kullanıcılara en yüksek kapasitede hizmet verilmesine imkân tanır.

#### 2.2 Aktif Yıldız Bağlantılı Ağlar

Tek bir fiberin bütün trafiği aktif bir düğüme kadar taşıdığı ve bu aktif düğümden sonra bağım-

sız fiber hatların bir kabine, apartmana veya eve bağlandığı bir modeldir. Birinci modele göre son kullanıcıya erişmek için daha kısa uzunluklarda birbirinden bağımsız fiberler döşendiği için daha ucuzdur. Fakat arada bulunan aktif düğümün enerji ve bakım maliyetleri vardır.

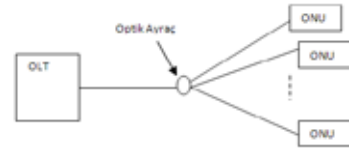
### 2.3 Pasif Yıldız Bağlantılı Ağlar

Aktif düğümlü mimarideki ara aktif elemanın pasif bir optik elemanla değiştirilmesi sonucu oluşan mimarilere verilen addır. Aktif elemanın kaldırılması ile uygulama maliyetinin yanında ara düğüm için gerekli enerji ve bakım maliyeti de ortadan kaldırılmış olur. Pasif mimariler maliyetin azalmasıdaki bu katkılarından dolayı optik fiberin erişim ağlarında kullanılmasında oldukça popüler olmuşlardır. Genellikle Pasif Yıldız Bağlantılı Ağlar Pasif Optik Ağlar (Passive Optical Networks-PON) olarak isimlendirilirler.

Sonraki bölümlerde PON için yapılan standartlaştırma çalışmaları geleceğe yönelik yeni fikirler ve mimarinin çalışması konusunda bilgiler verilecektir.

### 3. Pasif Optik Erişim Ağları

Fiber hatların yüksek iletim kapasitesini bilgisayar ağlarının her aşamasında kullanabilmek giderek yaygınlaşan bir fikirdir. Özellikle geniş ölçekli (metro) ağlarda kullanılan fiber teknolojisi artan kapasite ihtiyacının karşılanabilmesi açısından artık son kullanıcıya erişim için de kullanılmaya başlamıştır. Optik iletimin çok hızlı olmasına rağmen ağ operatörlerinin var olan bakır hatları, fiber hatlarla değiştirmesinin maliyeti oldukça yüksektir. Bu nedenle optik erişim ağlarının kurulumunda son kullanıcı yerine birden çok kullanıcının paylaşımındaki kabinelerin kullanımını gibi sistemler geliştirilmiştir (Fiber-to-the-Cabinet FTTC, Fiber-to-the-Building FTTB). Gelecekteki sistemlerin ise fiberin doğrudan son kullanıcıya ulaştığı (Fiber-to-the-Home FTTH) sistemler olması öngörülmektedir. FTTH sistemler günümüzde bazı uzak doğu ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 1: PON mimarisini

Bir PON sistemi Şekil 1'de görüldüğü gibi Optik Hat Sonlandırıcı ( Optical Line Termination - OLT ), Optik Ağ Ünitesi ( Optical Network Unit - ONU ), OLT ve ONU'lar arasında bilgi akışını bölümleyen ve birleştiren optik ayırıcı ve bu cihazları birbirine bağlayan fiber kablolardan meydana gelmektedir. PON sistemlerde veri iletimi tüm ONU'lardan OLT'ye çoğuşma şeklinde ve OLT'den ONU'lara yayım şeklinde olmaktadır. OLT'den çıkan optik bilgi, ayrıştırıcı ile tüm ONU'lara dağıtılmaktadır. ONU'lar gelen bilgiyi eğer kendisine gönderilmiş ise alıp işlemektedir. ONU'ların kendine ait olmayan bilgiyi de alma durumu olduğundan geliştirilecek servislerin giden paketlerin gizliliğini sağlaması gerekir. Diğer taraftan tüm ONU'lardan OLT'ye gönderilecek bilgiler pasif ayırıcı düğümünden sonra tek bir fiber hattı kullanmak durumunda kalacağından, gönderilen verilerin hat üzerinde çakışmasını engelleyecek çoklu erişim sisteminin kullanılması gerekmektedir. Günümüzde standartlaşmış PON yapıları zaman bölmeli çoklu erişim (Time Division Multiple Access - TDMA ) yöntemini kullanmaktadır. Üzerinde çalışmaların oldukça çok olduğu diğer bir çoklu erişim yöntemi de dalga boyu bölmeli çoklu erişim (Wavelength Division Multiple Access - WDMA) yöntemidir. Bilim dünyasındaki birçok çalışma PON sistemlerde WDMA yönteminin kullanılması veya TDMA ile birlikte kullanılması sonucu, erişilebilecek kullanıcı sayısını ve iletim miktarını arttırmayı hedeflemektedir. WDM sistemlerin kullanılması erişilecek kullanıcı sayısını arttırırken cihaz maliyetlerini de arttırmaktadır.

### 4. PON Standartları

Bu bölümde ITU-T ve IEEE tarafından açıklanmış PON standartları ele alınacaktır.

#### 4.1. APON – BPON

ITU-T'nin G.983 [2] standardı altında yayımladığı ilk PON standardıdır. Veri iletimi için ATM mekanizması kullanmayı öngörmüştür. Kullandığı paket iletim yöntemi ATM'e dayandığı için önceleri APON olarak isimlendirilmiştir. Daha sonra geliştirilen standart sadece ATM paket taşınmasına bağımlı olmadığını göstermek için BPON ismi kullanılmıştır. Maksimum 20km mesafede 622Mbps aşağı yönde ve 155Mbps yukarı yönde veri iletimini sağlar. Tek kip fiberler(Single mod fiber) kullanılmasını öngörür. Optik ayırıcının maksimum ayırma oranı 1:32 olarak belirlenmiştir. BPON sistemleri çoklu erişim sağlayabilmek için TDMA yöntemini kullanırlar. BPON aşağı yönde 1.5nm dalga boyu bandı, yukarı yönde ise 1.3nm dalga boyu bandını kullanmaktadır. ATM PON sistemleri veri trafiğinin taşınması için tasarlanmış olmasına rağmen erişim ağlarının hizmet verdiği son kullanıcının ucuz kablolu TV ihtiyacına da hizmet verebilmesi gerekmektedir. G983.3 standardında video servisleri için optik spektrumda bir bölge ayrılanmıştır. APON hizmeti ile video servisi hizmetinin sağlayıcı ve kullanıcı tarafında birbirinden bağımsız olarak çalışabilmesi için dalga boyu bölmeli çoğuşturma (WDM) yöntemi kullanılmaktadır.

#### 4.2. GPON

ITU-T G.984 altında geliştirilmiş standarttır. BPON standardının takipçisidir. Aşağı yönde 2.488Gbs, yukarı yönde de 1.244Gbs veri iletimini öngörmektedir. Optik ayırıcısındaki bölümleme oranı 1:64'tür ve standart 1:128'i gelecek uygulamalar için desteklemektedir. Erişim ağlarındaki IP trafiğinin ATM hücrelere bölünerek taşınması sisteme ek yük getirmektedir. Bu nedenle GPON'da ITU-T, BPON'da kullanılan ATM hücreleri yerine 125µs'lik çerçeve-

leme yöntemi kullanılmaktadır. Bu çerçeveler içerisinde Ethernet, ATM veya klasik TDM paketlerini taşıyabilmektedir. Kullanılan bu kapsül mekanizması sayesinde GPON sadece Ethernet veya sadece ATM kipinde çalışabilme imkânına da sahiptir.

GPON servis kalitesi (Quality of Service - QoS) sağlayan SLA (Service Layer Agreement) yöntemi ile OLT ve ONU'lar arasındaki servis kalitesi ihtiyacını ONU yönetim ve yapılandırma ara yüzü aracılığı ile sağlar. GPON'da fiziksel ve taşıma katmanları iyice tanımlanmış olmasına rağmen üst katmanlar henüz tanımlanmamıştır. Hattaki olası aksaklıklara karşı optik erişim ağındaki fiberleri çoğullayarak değişik hat koruma yapılandırmaları da GPON standardında tanımlanmıştır. Bu koruma yöntemlerinin kullanılması ise hizmet verici firmaya bırakılmıştır. Koruma yapısının kullanılması birtakım OAM çerçevelerinin tanımlanmasını gerektirmektedir. Pasif optik ağların aşağı yöndeki veri iletimi yayım şeklinde olduğu için kullanıcı verisinin istenmeyen şekilde başka kullanıcıların eline geçmesini önleyecek güvenlik önlemleri gerekliliği standartta ifade edilmiştir.

#### 4.3. EPON – GEAPON – 10G EPON

EPON standardı IEEE 802.3ah EFM (Ethernet in the First Mile) grubu tarafından geliştirilmiştir. ATM PON sistemlerinden temel farkı veri iletimi için sabit ATM hücreleri yerine değişken uzunlukta olabilen Ethernet paketleri kullanmasıdır. EPON sistemler veri iletimi için aşağı ve yukarı akış yönünde sabit uzunluklu çerçeveler kullanır. Her çerçeve değişik ONU'lara ait zaman slotlarından oluşur. Ethernet paketleri bu zaman slotları içerisinde bölünmeksizin taşınmaktadır. Eğer bir Ethernet paketi var olan zaman slotuna giremeyecek boyutta ise bir sonraki slota kalır. ATM PON'daki gibi EPON da aşağı akış yönünde 1,5nm dalga boyu bandını yukarı akış yönünde de 1,3nm dalga boyu bandını kullanmaktadır. Gigabit iletimin mümkün olduğu GEAPON

standartı geliştirilmiş ve her iki yönde simetrik 1,25Gbps iletime imkân tanımıştır [3].

IEEE 802.3av altında 10Gbps aşağı akış 1Gbps yukarı akışı olanaklı kılacak 10G-EPON standardı geliştirilmiştir.

#### 4.4. NGPON

FSAN (Full Service Access Network) NGA (Next Generation Access ) grubu [4] GPON standardı üzerinden yeni nesil optik erişim ağı standardı geliştirmeye çalışmaktadır. Yeni nesil erişim ağı standardı için birçok mimari ve teknolojik gelişmeleri incelemektedir (WDM kullanımı, 10Gbps iletim, Optik yükselteçler v.b.). Geliştirilecek yeni standardın şu an kullanımında olan GPON ve GEPON sistemlerle uyumlu olması gerekmektedir.

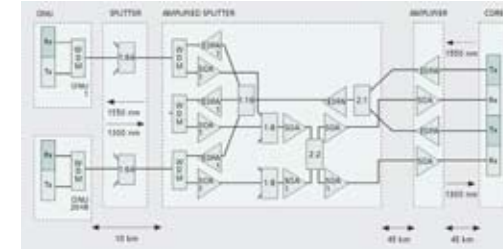
#### 5. Yeni Nesil PON Çalışmaları

PON sistemlerinin kapasitesini, erişim mesafesini ve erişilen kullanıcı miktarını arttırmak için dünyada birçok çalışma grubunda araştırmalar yapılmaktadır. Daha uzak mesafelere erişebilecek PON sistemleri için yapılan çalışmaların özeti [5]'de bulunmaktadır. Uzun mesafeli erişim ağlarının tasarlanması ile elde edilecek en önemli artılar; ara düğüm elektronik elemanların azaltılması ve ağın daha basit bir yapıya indirgenmesidir. 100km uzunluğunda fiber altyapı kullanılarak erişim ağları ile metro ağların yerini alacak bir PON sistemi kurulabilir. Bunun için düşünülen genel yapılar da son kullanıcılar bir PON sistemi ile yerel değişim noktalarına bağlanacak ve bu yerel değişim noktaları ile merkez ofis arasında yüksek kapasiteli fiber hattın bulunmasıdır. Şu anda var olan PON standartları 20km mesafede 16(BPON), 32 (EPON), 64(GPON) ayrımla çalışabilmektedir. PON sistemlerin daha fazla kullanıcıya hizmet verebilmesi için daha fazla ayrıştırma yapabilecek sistemler tasarlanmaktadır. Ayrıştırma oranının artması aşağı akıştaki iletilen optik sinyalin gücünde azalma meydana getireceği için ayrıştırma oranını arttırmak

için optik yükselteçlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca yerel değişim noktaları ile merkez ofis arasında kalan uzun mesafe fiber hatta taşınan verinin de sinyal gücündeki azalmayı gidermek için optik yükselteç ihtiyacı vardır. Ayrıştırmayı ve mesafeyi artırabilmek için gerekli güç ihtiyacını karşılamak için çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir: GPON genişletme kutusu, yarıiletken optik yükselteç, prae-sodmi-num/thulium fiber yükselteç, transponders [6]. Geleceğin PON sistemleri için yaygın olarak, 1530-1600nm aralığında etkin kullanılabilen EDFA (erbium doped fibre amplifier) yükseltecinin kullanımı tasarlanmaktadır. EDFA kullanımı ile 10Gbps iletim hızında 100km mesafeye erişebilen PON sistemlerinin kurulabilmesi mümkün görülmüştür. Ayrıştırma oranını ve hattın taşıma kapasitesini arttırmak için üzerinde çalışılan diğer bir konuda dalga boyu bölmeli çoklu erişim yönteminin TDMA ile birlikte kullanılmasıdır. Bu bölümün devamında yeni nesil PON sistemleri geliştirmek için yürütülen iki çalışmaya değinilecektir.

#### 5.1. PLANET Super PON

Yapılan çalışmalar FTTH(Fiber to the Home) tekniğinin FTTC (Fiber to the Cabinet ) tekniğinden daha uygun olduğunu ortaya koymuştur [7]. FTTH'in kurulumunda daha fazla fiber döşenmesi gerekirken FTTC sistemlerde bakıma ihtiyaç duyacak sokak ünitelerinin (kabin) kullanılması gerekir. Burada FTTH sistemler aktif cihazların bakım maliyetini son kullanıcıya bıraktığından geniş kapsamda işletme maliyeti bakımından avantajlıdır. 100km mesafede 2048 ayrıştırma ile hizmet verebilecek bir PON sistemi kurmayı amaçlamıştır. Bunun için BPON standardının 32 olan ayrıştırma miktarını 1024'e çıkarmayı ve erişilebilen azami mesafeyi 20km'den 100km'ye çıkarmayı planlamaktadır. Ayrıştırma miktarının artırılması ve mesafedeki artışı sağlamak için yükselteçler kullanılmaktadır. SuperPON'un temel mimari tasarımı şekil 2'de görülmektedir.

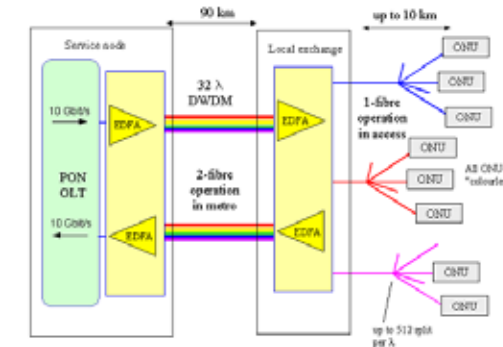


Şekil 2 : SuperPON'un genel mimarisini [7]

#### 5.2. PIEMAN

PON sistemlerinin geliştirilmesi üzerine çalışan bir başka çalışma grubu da PIEMAN'dır(www.ist-pieman.org). Birbirinden bağımsız kullanıcıların doğrudan 10Gbps aşağı akış ve 10Gbps yukarı akış erişimine sahip olacağı bir erişim ağı tasarlamayı amaçlamaktadır. Erişim ağlarının ulaşabileceği mesafeyi arttırarak, erişim ve metro ağları birleştirmeyi, böylece ağ üzerindeki optik-elektronik dönüşümünü azaltmayı hedeflemektedir. Tasarlanan sistemin temel özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz [8];

- Her kullanıcıya her iki yönde 10Gbps erişim imkânı sağlanacak.
- Her 10Gbps'lık dalga boyu için 512 ayrı kullanıcıya hizmet verilebilecek
- DWDM teknolojisinden faydalanarak arka plan ağında her biri 10Gbps taşıma kapasitesine sahip 32 dalga boyunda veri iletimi yapılabilecek.
- Optik yükselteçler kullanılarak optik-elektronik dönüşüm olmaksızın 100km mesafeye kadar hizmet verilecek.



Şekil 3: PIEMAN mimarisini [8]

PIEMAN'ın temel mimarisini şekil 3'de görülmektedir. PIEMAN projesi oluşturulacak sistemin sadece fiziksel katmanı ile ilgilenmektedir. Daha üst katmanlardaki düzenlemeler MUSE çalışma grubu tarafından yürütülmektedir.

#### 6. Sonuç

Bu makalede PON sistemlerindeki standartlar ve geleceğe yönelik çalışmalardan bir kısmı özetlenmiştir. Gelecek erişim ağlarının uygulanması ile özellikle metro ağların ortadan kaldırılması planlanmaktadır. Bu sayede operatörler, bakım ve güç sağlanması gereken aktif ara eleman sayısını azaltılmayı öngörmektedirler. WDM ve optik yükselteç teknolojileri sayesinde var olan PON sistemlerinin genişletilmesi planlanmaktadır. Diğer taraftan değişik araştırma laboratuvarları 100Gbps iletim kapasitesine olanak tanıyan optik cihazların ilk sürümlerini üretmeye başlamıştır. Bu yakın gelecekte daha gelişmiş standartlara ihtiyaç doğuracaktır. PON sistemlerinin fiziksel katmandaki bu gelişmesinin yanında güvenlik ve üst katmanların kontrolü için standartlarında geliştirilmesi gerekmektedir.

#### Kaynaklar

- [1] Koonen A. M. J. , "Fiber to the Home/Fiber to the Premises: What,Where, and When?" Proceedings of the IEEE, vol. 94, no. 5, pp. 911-934, May 2006.
- [2] <http://www.itu.int/rec/T-REC-G/e>
- [3] <http://grouper.ieee.org/groups/802/3/>
- [4] <http://wwwfsanweb.org/nga.asp>
- [5] Shea, D.P., Mitchell, J.E, "Long-Reach Optical Access Technologies" Network, IEEE, Volume 21, Issue 5, Sept.-Oct. 2007 Page(s):5 - 11
- [6] Hornung, S., Davey, R., Payne, D., Nessel, D. , "Evolution to next generation optical ac-

cess Networks”, Lasers and Electro-Optics Society, 2007. LEOS 2007. The 20th Annual Meeting of the IEEE, 21-25 Oct. 2007 Page(s):939 – 940

[7] Van de Voorde, I., Martin, C.M., Vandeweghe, I., Oiu, X.Z., “The SuperPON Demonstrator: An Exploration of Possible Evolution Paths for Optical Access Networks,” IEEE Commun. Mag., vol. 38, 2000, p. 74.

[8] Talli, G., Chow, C.W., Townsend, P., Davey, R., De Ridder, T., Qiu, X.Z., Ossieur, P., Krimmel, H.G., Smith, D., Lealman, I., Postie, A., Randel, S., Rohde, H., “Integrated Metro and Access Network: PIEMAN,” Proc. NOC pp. 493–500, July 2007, Sweden,

## Biyometrik Güvenlik Sistemleri

### Rüya Şamlı, M. Erkan Yüksel

İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul  
rsamli @istanbul.edu.tr, eyuksel@istanbul.edu.tr

**Özet:** Bilgi güvenliği günümüz teknoloji dünyasının en önemli problemlerinden biridir. Kişiler ya da kurumlar, her türlü bilgiyi güvenli bir ortamda tutabilmek ve bu bilgileri saklamak, korumak için büyük çabalar ve paralar harcamaktadır. Bir bilginin gizliliğinden ve güvenliğinden bahsedebilmek için söylenebilecek tek şey o bilginin kimsenin eline geçmemesi değildir. Bunun yanında bilginin bütünlüğü, bilgiyi gönderen kişinin gönderdiğini; alan kişinin de aldığını inkar edememesi gibi kavramlar da önem taşımaktadır. Bunlara bakıldığında gizliliğin en kritik noktalarından birinin yalnızca yetki verilmiş kişiler tarafından bilgiye erişmesi olduğu açıktır. Gerçek dünya ortamında kişilerin kimliklerini doğruladıkları imza, mühür gibi elemanlar, bu uygulamalar dijital ortamda gerçekleştiğinde geçerliliklerini yitirmektedirler. Dijital dünyada bunların yerine verilerin bazı matematiksel algoritmalarından geçirilmesi ile elde edilen dijital imzalar ya da sözkonusu kişilerin kendine has özelliklerinin kullanıldığı biyometrik güvenlik sistemleri kullanılarak sözkonusu kişinin kimlik doğrulaması sağlanabilir. Bu çalışmada dijital kimlik doğrulama yöntemlerinden biri olan biyometrik güvenlik sistemleri anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyometrik Güvenlik Sistemleri, Parmakizi Tanıma, Yüz Tanıma, Dijital İmza

**Abstract:** Information security is one of the most important problems in technology world today. People or companies send serious force and money for holding every type of information in secure environments, storing these information and keeping them secret. The only thing that can be said while mentioning about an information's being secret and secure is not its not being obtained by anyone. In addition to this, completeness of the information, sender's and receiver's having no ability for denying that he/she sent or received the information are also important effects for information security. So it can be understood that one of the most and critical points of security is only authorized people's accessing to information. In real life, the elements like signature, seal etc that validate people's identification lose their validities when these applications are done in digital world. In digital world, instead of them, aforementioned person's identity validation can be provided by digital signatures that are obtained with datas' operating in some mathematical algorithms or biometric secure systems in that personal properties of aforementioned people are used. In this paper, biometric secure systems that are one of the digital identity validation methods are explained.

**Keywords :** Biometric Security Systems, Fingerprint Recognition, Face Recognition, Digital Signature.

### 1. Giriş

Kriptoloji biliminden ya da herhangi bir güvenlik sisteminden bahsedilirken, bilginin gizliliği kavramından söz edilir. Bilgi, insanlarla paylaşıldıkça anlam kazandığına göre bilginin gizliliği mutlaka ki kişilerle paylaşılması dışında bir anlama sahip olmalıdır. Bu

anlam nedir diye bakacak olursak, bilginin gizliliğinin iletilmesi amaçlanan kişiye bozulmadan, değiştirilmeden, başka birisinin eline geçmeden ulaşması olduğunu görürüz. Bu tanımdan bilginin gizliliğinin kişiye göre değiştiği anlamı da elde edilebilir. Şöyle ki bir bilgi, ona ulaşma yetkisi olan kişiler tarafından gizli bir bilgi değilken, 3. şahıslar olarak tabir



edilen ve yetkisi olmayan kişiler için gizli bir bilgidir.

Herhangi bir bilginin gizliliğinden dolayıyla da güvenliğinden bahsedebilmek için kimlik doğrulama kavramı oldukça önemlidir. Bilgi, gönderilmek istenen kişiye veya kuruma değil de başka kişi veya kuruma gönderilirse istenmeyen sonuçlar ortaya çıkar. Özellikle bu bilgi tıp ya da askerîye gibi kritik sektörlerde ise kayıp daha fazla olabilir.

Bilgi güvenliği için kullanılan kimlik doğrulama işlemi genel olarak bilgi temelli, aidiyet temelli ve biyometrik temelli olmak üzere üç farklı şekilde incelenebilir. Bu çalışmanın konusu biyometrik temelli güvenlik sistemleridir.

Bilgi temelli kimliklendirme kullanıcıların ve sözkonusu sistemi yöneten kişi(ler)in belirli bilgilere sahip olması gerekir. Bu bilgiler, kullanıcı adı ve şifre olabileceği gibi, pin olarak ifade edilen numara dizileri de olabilir. Bu çeşit sistemlerde kullanıcılar ve karşılık gelen bilgiler (şifre, pin vs) bir veritabanında tutulur. Kullanıcılar bilgilerini sisteme girdiklerinde veritabanında karşılaştırma yapılır. Eğer karşılaştırma sonucu birbirini tutuyorsa doğru kullanıcı olduğu anlaşılır ve sözkonusu kullanıcının sisteme giriş yapmasına ve sistemde yetkisi dahilindeki işlemleri gerçekleştirmesine izin verilir. Bu tip sistemlerin en önemli dezavantajı kullanıcının şifre-pin bilgilerini unutmasının ya da bu bilgilerin bir başkası tarafından elde edilmesinin kolay oluşudur [1].

Kimlik doğrulamanın diğer bir çeşidi olan aidiyet temelli kimliklendirmede; kullanıcılar kendileri ile eşleşen bir objeye sahiptirler. Bu obje genelde manyetik kart, rozet veya anahtardır [1]. Sözkonusu sisteme giriş, kullanıcılar tarafından bu objeler kullanılarak yapılır. Objenin içerisinde sisteme giriş yapanın kim olduğunu belli edecek ve kimlik doğrulaması yapacak bilgiler mevcuttur. Bu çeşit sistemlerde de kişinin sözkonusu objeyi unutması, kaybetmesi, çaldırması ihtimali bir dezavantaj yaratmaktadır.

Biyometrik temelli kimliklendirme sistemlerinde kullanıcı sisteme kendisine ait olan ve üzerinde her daim taşıdığı parmakizi, iris, ses, el geometrisi, yüz gibi bir fizyolojik özelliğini veya imza atış, yürüyüş gibi bir davranışsal özelliğini kullanarak giriş yapar [2]. Kullanıcı bu şekildeki bir sisteme giriş yapmak istediğinde, sistem tarafından kullanıcının uygun biyometrik bilgisi (parmak izi, retina, ses retina) alınır. Alınan bu bilgi aynı kişiden alınıp veritabanına kaydedilmiş biyometrik bilgi ile karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucu doğru ise aynı ise kişinin kimlik doğrulandırılması gerçekleştirilmiş olur.

## 2. Biyometrik Sistemler

Biyometrik sistemlerin basit halleri ile binlerce yıl önceden beri kullanıldığı bilinmektedir [3]. Yakın zamanda ise araştırmacıların insanların fiziksel özellikleri ve karakteristiklerin suç eğilimleri ile bir ilgisinin olup olmadığını araştırmaları biyometri alanına ilgiyi arttırmıştır.

Günümüzde biyometrik incelemelerin boyutu, çeşitliliği ve kullanım alanları artmıştır. Bu sayede de pek çok yeni biyometrik kimlik doğrulama sistemi yerini almıştır.

Biyometrik sistemlerin uygulama alanları günümüzde oldukça çeşitlidir [4]. Özellikle havaalanları giriş ve çıkış işlemleri, kredi kartı uygulamaları, kriminal amaçlı teşhis ve tespit uygulamaları, sigorta şirketleri, ağ ve veri güvenliği, sosyal güvenlik, vergi süreçleri gibi kamu hizmetleri, e-ticaret, elektronik imza uygulamaları, internet bankacılığı, ATM'ler, çağrı merkezleri, personel takibi, hasta takibi bu gibi sosyal sistemlerde kullanılmalarının yanında artık, bilgisayarlar, pda olarak adlandırılan el bilgisayarları, cep telefonları ve ev kilit sistemlerinde de kullanılmaktadırlar [5]. Örneğin parmak izi, iris veya yüz tanıma sistemi barındıran bir bilgisayar, kimliğini doğrulayamayan kullanıcıların bilgileri açmasına ve işlem yapmasına izin vermemektedir.

Biyometri uygulayıcılarının genel amacı kişilerin kimliklerini doğrulayabilmeleri için, akıllarında tutmaları gereken herhangi bir bilgi ya da yanlarında taşımak, kaybetmemek ya da unutmamak zorunda oldukları kart, anahtar gibi araçların yerine; kopyalanması ya da taklit edilmesi imkansız olan özelliklerini kullanmalarını sağlamaktır. Biyometrik sistemlerde, kimlik belirleme işlemi, kişilerin fiziksel ya da davranışsal özelliğine dayanarak gerçekleştirildiği için başkasına devredilmesi, unutulması ya da kaybedilmesi durumu söz konusu değildir. Diğer yöntemlere göre çok daha az riske sahiptir. Ancak biyometrik sistemlerin oluşturulabilmesi için bazı standart ölçüler kullanılmalıdır. Biyometrik ölçüler olarak adlandırılan bu ölçülerin şifrelerde kullanımı için INCITS [6] (International Committee for Information Technology Standards-Uluslararası Bilgi Teknolojileri Standartları Komitesi) tarafından oluşturulmuş uluslararası bir standart mevcuttur.

## 3. Biyometrik Sistem Çeşitleri

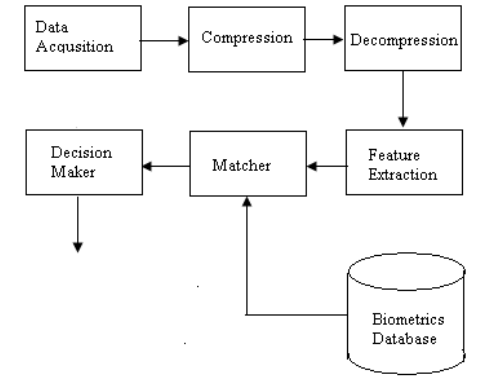
Günümüzdeki mevcut biyometrik tanıma sistemleri şunlardır :

### Fizyolojik özellikler [7]:

- Parmak izi
- Retina
- DNA
- Damar
- Yüz
- El Geometrisi
- Ses
- Yüz Termogramı
- İris

### Davranışsal özellikler :

- İmza Atımı
- Yürüyüş
- Tuş Vuruşu
- Konuşma



Şekil 1 : Biyometrik Sistemlerin Genel Çalışma Mekanizması

## 3.1 Parmakizi

Kullanılan biyometrik sistemlerin belki de en önemlisi polis merkezlerinde, pasaport ve vize başvurularında (İngiltere 2007 yılından beri vize başvurularında, başvuran kişiden biyometrik veriler almaktadır [8]) kullanılan parmak izi sistemleridir.

Parmak izi en fazla kullanılan, taklit edilemez bir biyometrik bilgidir. İlk kullanılmaya başlandığı yıllardan bu yana gerek yazılım gerekse donanım alanında parmak izi sistemlerinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir [9]. Bir otomatik parmakizi tanıma sisteminde (OPTS) parmakizi tanıma genellikle parmakizinde bulunan özellik noktalarının ve bunlara ait parametrelerin karşılaştırılması esasına dayanır [10].



Şekil 2: Bir Parmakizi Örneği

Bu sistemlerin en önemli dezavantajı, parmakizinin taklit edilmesi durumunda sistemin yanılabilmesidir. Diğer bir dezavantaj bazı

kişilerin pek çok sebepten ötürü (organ eksikliği, yanma, deri hastalıkları) parmak izlerinin bulunmamasıdır. Parmakizi taklit problemi, parmakizinin alındığı parmağın canlılığını test edecek gelişmiş sensörlerin kullanılması ile giderilebilecekken parmakizinin bulunmaması probleminin çözümü bulunmadığından bu sistem bu tip kişilerde uygulanamaz.

### 3.2 DNA

Kişinin saç, tırnak, deri parçası, kan, sperm veya herhangi diğer bir biyolojik materyali ele alınarak hücre içerisinde bulunan DNA moleküllerindeki dizilim incelenir. Özellikle emniyet güçleri tarafından cinayet mahallinde kalan biyolojik materyaller incelenerek katillere ulaşılması veya babalık davalarının sonuçlanması işlemlerinde kullanılmaktadır.

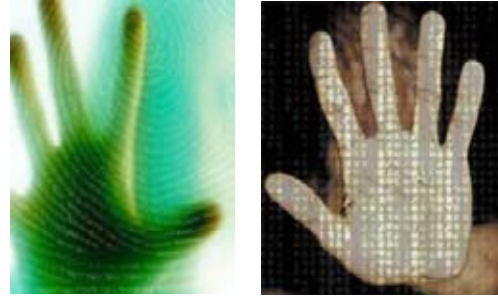
Doğruluğu çok yüksek bir yöntem olmasına rağmen maalesef pek çok dezavantaja da sahiptir. DNA'nın elde edileceği biyolojik dokunun kirlenmesi gibi durumlarda örnek kalitesi düşeceğinden analiz yapmak zorlaşır. Diğer dezavantajları işlemin 24 saat gibi bir sürede gerçekleştirilme zorunluluğu ve yüksek maliyet olarak sayılabilir.

### 3.3 El Geometrisi

Kişinin elinin veya kullanılan sisteme göre iki parmağının geometrik yapısı analiz edilir [11]. Söz konusu yöntemde belirleyici özellikler parmakların uzunluğu, genişliği ve büküm noktalarıdır. Özellikle Amerika'da havaalanları ve nükleer güç istasyonlarında kullanılır.

El geometrisi de diğer biyometrik yöntemler gibi doğruluk oranı yüksek bir yöntemdir. Ancak büyük ve ağır okuma cihazları nedeniyle maliyet ve kullanım açısından, resmin alınma süresinin uzun oluşu nedeniyle hız açısından dezavantajlara sahiptir. Bunun dışında elde bulunan yüzük gibi aksesuarlar, yara bandı gibi maddeler sebebiyle ya da yaralanma ve parmakların kaybedilmesi, gut veya kireçlenme gibi bir takım hastalıklar nedeniyle elin tanın-

ması zorlaşır. Çocuklarda ve el ve ayakların çok hızlı büyüdüğü hastalıklara sahip olan kişilerde ise bu sistem kullanılamamaktadır.



Şekil 3 : El Geometrisi

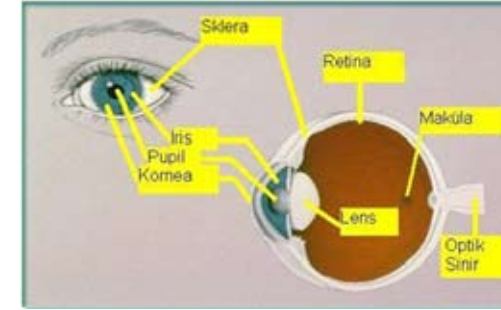
### 3.4 Yüz

Biyometrik teknolojide devrim sayılabilecek buluşlardan bir tanesi olan yüz tanıma sistemleri gelişen bir çok teknolojide olduğu gibi ilk kez askeriyede kullanılmıştır. Yüksek teknoloji silahlarının yönetimi için, özellikle ABD'de sıkça kullanılan bu sistemler bunun dışında, caddelere yerleştirilen güvenlik kameraları ile caddelerin izlenmesi ve aranmakta olan bir suçlunun bu şekilde yakalanması gibi uygulamalarda da kendilerine yer edinmişlerdir [12]. Özellikle son 10 yıldır uygulama alanlarının artması nedeniyle yüzlerin otomatik olarak tanınması popüler bir konu haline gelmiştir [13].

### 3.5 İris

Yaklaşık 30 senedir kullanılan iri tanıma sistemlerinin çıkış noktası, kişinin sahip olduğu iris şeklinin ömrü boyunca değişmemesi ve diğer biyometrik sistemlere göre gözün daha az deforme olacak ve dış etkenlerden daha az zarar göreceği bir yapıya sahip olmasıdır. Uykusuzluk, gözyaşı, hastalıklar iris yapısını etkilemekle beraber diğer yöntemlerdeki kadar bariz bir etkilenme söz konusu değildir. Elbette ki bu yöntem gözü olmayan, gözleri görmeyen, Nistagmus hastalığına sahip (gözleri titreyen) veya irisleri olmayan kişilerde uygulanamaz. Ancak bu kişiler dışında havaalanı gibi kimlik doğrulamanın mutlak surette önemli olduğu yerlerde oldukça yüksek bir doğruluk oranı ile uygulanabilmektedir.

Genel olarak parmakizi tanımayla benzetilen bu sistemin, parmakizine göre en önemli avantajı, parmak izi kullanılan biyometrik sistemlerde 60 veya 70 karşılaştırma noktası bulunurken, iris taramada karşılaştırma için yaklaşık 200 referans noktası kullanılmasıdır [14].



Şekil 4: Göz Yapısı

### 3.6 İmza

Bir kişinin, herhangi bir yazının altına söz konusu bu yazıyı yazdığını, okuduğunu veya onayladığını belirtmek için her zaman aynı biçimde yazdığı ad veya işaretler olarak tanımlanabilen imza kişiler tarafından yaşamları boyunca pek çok kez kullanılmaktadır. Özellikle hukuksal açıdan büyük yaptırımlarının bulunması ve taklit edilmesi sonucunda kişiyi borç altına sokabilmesi, tüm malvarlığını başka bir kimseye bağışlamasına sebep olması, işlemediği suçların üzerine kalmasına neden olması gibi sebeplerle hayati önem taşımaktadır. Dolayısıyla kimlik doğrulamasında belki de en sık kullanılan yöntem olan imzanın gerçekten o kişi tarafından atılıp atılmadığının belirlenmesi önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple kullanılan imza tanıma sistemlerinde imzayı tanımak için iki tip bilgi kullanılmaktadır. Bunlardan ilki imzalama süresi, hızı, ivmesi, kalemin basım şiddeti, kalemin gibi kişinin imzalama işlemi ile ilgili özellikler, diğeri ise bir desen olarak imzaya ait özelliklerdir. Bir imzayı taklit eden herhangi bir kişi desen olarak imzayı taklit edebilse bile imza atış şeklini (süre, ivme, kalem yerden kaldırma miktarı vs) tekrarlaması güçtür. İmza tanıma sistemle-

rinin dezavantajları, sistemin kullanıcının hızını, imza atma davranışını vs öğrenebilmesi için uygun sayıda örneğe ihtiyaç duyması ve imza atımının kullanıcının o anki ruh haline, özellikle de acelesi olup olmadığına bağlı olarak değişmesidir.

## 4. Biyometri Tabanlı Yöntemler ile Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması

Kullanıcı kimliğini belirleyen diğer sistemler (bilgi temelli ya da aidiyet temelli) ile biyometrik sistemler benzer yönlerde sahip olmakla beraber birbirlerinden ayrıldıkları noktalar da oldukça çoktur. Biyometrik yöntemler dışındaki yöntemlerin biyometrik yöntemlere göre en önemli dezavantajı kullanıcıya bazı bilgileri bilme ve hatırlama tutma ya da bazı araçları sürekli olarak yanında taşıma, çaldırmama, unutmama gibi sorumluluklar vermesidir. Biyometrik sistemlerde böyle bir durum söz konusu değildir ve kişinin kimliğini doğrulayabilmek için kendisinden başka herhangi bir bilgiye, nesneye vs ihtiyacı yoktur. Biyometrik sistemlerin diğer sistemlere göre avantajları, dezavantajları, benzer ve farklı yönleri kısaca aşağıdaki gibi ifade edilir [15].

- Diğer kimlik doğrulama yöntemlerinde kullanılan veri her kullanıcı için kesinlikle farklı ve eşsiz iken biyometrik veriler farklı olmakla beraber benzerliklere sahip olabilir.
- Diğer yöntemlerde kullanılan veri, kullanıcı tarafından değiştirilebilir (sistem yöneticisinin isteği üzerine, güncelleme amacıyla veya başka herhangi bir sebepten ötürü). Buna karşın biyometrik veri kişinin istemesi ile değiştirebileceği bir veri değildir, ancak kaza, hastalık vs geçirilmesi durumunda değişir.
- Biyometrik sistemler genelde ek bir donanım, yazılım gerektirdiğinden ek bir maliyet getirir iken diğer yöntemler genelde kullanılan mevcut sistemlerle uyumludur.

- Diğer yöntemler çalındığı veya benzeri bir duruma uğradığı zaman yenisi ile değiştirilebilir, oysa ki biyometrik veriler herhangi bir şekilde elde edildiğinde, geçerliliği kalmaz.
- Biyometrik veriler zaman içerisinde de formasyona uğrayabilir, buna karşın diğer yöntemler için böyle bir durum söz konusu değildir.

Biyometrik sistemler dışındaki tanıma sistemlerinde verinin unutulması, çalınması, kaybedilmesi riski oldukça fazladır. Ancak biyometrik sistemlerde kullanılan veri kişinin fiziksel ya da davranışsal bir özelliği olduğundan bu tarz bir tehlike ile karşı karşıya kalma ihtimali yok denecek kadar azdır.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada kağıt üzerinde yapılan pek çok işlemin dijital ortama geçirilmesi sonucunda bir gereksinim olarak ortaya çıkan dijital kimlik doğrulama yöntemlerinden biri olan biyometrik güvenlik yöntemleri incelenmiştir. Kişinin şifresini kendi üzerinde taşıması olarak ifade edebileceğimiz biyometrik güvenlik sistemleri, gerçek anlamda sosyal hayatta kısa bir zaman öncesinde kullanılmaya başlanmasına rağmen, her geçen gün daha fazla yerde kendini göstermektedir. Kişilerin parmak izi, iris, yüz gibi fiziksel sabit özellikler veya imza atış şekli, yürüme şekli gibi davranışsal özelliklerin herhangi birisini kullanan sistemler günümüzde oldukça rağbet görmektedir.

Kullanılan her güvenlik sisteminde olduğu gibi, biyometrik tabanlı güvenlik sistemlerinde de sistemin kullandığı herhangi bir yazılıma ya da donanıma yapılabilecek saldırılar mevcuttur.

Biyometrik verileri algılayan cihazlara yapılan saldırılar olduğu gibi, biyometrik verileri taklit etmeye yönelik saldırılar da bulunmaktadır. Ayrıca iletişim kanalı saldırıları ya da in-the-middle saldırılar olarak adlandırılan ve

kullanılan sisteme gizlice girip bilgi elde eden ve hatta bu bilgileri değiştiren saldırılar da biyometrik sistemler için birer tehdit unsurudur.

Bu saldırılardan korunabilmek kimlik doğrulama sağlayan sözkonusu biyometri sistemlerinde hayati bir öneme sahiptir. Bu yüzden tüm bu saldırılar ve bunların kombinasyonları biyometrik güvenlik sistemlerinde iyi tanımlanmalı ve saldırılardan korunmak için gerekli önlemler alınmalıdır.

Günümüzde özellikle havaalanları, karakollar gibi güvenliğin yüksek olarak tutulması gereken noktalarda, şirket çalışanlarının şirkete giriş çıkışlarında ve bilgisayar gibi aletlerin kullanıcıyı tanınması sırasında kullanılan sistemlerin gelecekte kullanılması beklenen potansiyel kullanım alanlarından bazıları şu şekilde ifade edilebilir :

- Turizm: Yolcuların araçlar için bilet satın alma, otel odası rezervasyonu yaptırma ya da araç kiralama gibi çeşitli turizm hizmetlerinde kullanabilecekleri biyometrik sistemlerin tasarlanması yapılacak işleri oldukça kolaylaştıracaktır.
- İnternet: Bilgisayarlara biyometrik bir okuyucunun entegre edilmesi sayesinde internetten bankacılık işlemleri, resmî işlemler, pasaport vs başvuruları gibi dijital işlemlerin biyometrik kimlik doğrulama sayesinde yapılabilmesi işlemleri fikri oldukça ön plana çıkmaktadır.
- Telefon: Telefon cihazlarına entegre edilecek bir aygıt ile kişinin telefon üzerinden işlemlerini gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Ancak, telefon cihazının, hatlarının ve kullanıcı ortamlarının sabit olmayışı bu yöntemi zor kılmaktadır.
- ATM: Pek çok kullanıcısı olan ve bu kullanıcıların sıklıkla işlem yaptığı bankalarda sahteciliğin boyutları göz önüne alındığında bankaların bu sorunu biyometri teknolojisi kullanarak çözmek uygun bir çözüm olarak görünmektedir.

Biyometrik güvenlik sistemleri, genelde ek maliyet getirmeleri, kullanımlarının bazen uzmanlık gerektirmesi, ele geçirildiği anda yenilenme şansı olmamasından dolayı geçerliliğini kalmaması gibi dezavantajlarının yanında kişinin kendisi dışında ek bir bilgi, donanım, yazılım, şifre, araç kullanmak zorunluluğunun olmaması, çalınma, unutulma, kaybolma gibi tehlikelerin yok denebilecek kadar az olması gibi avantajları ile biyometrik sistemler gelecekte daha çok yer edinecek gibi görünmektedir.

## Kaynaklar

- [1] Açık Anahtar Altyapısı ve Biyometrik Teknikler, Necla Özkaya, Şeref Sağıroğlu
- [2] Bilgisayar Destekli Kimlik Tespit Sistemlerinde Biometrik Yöntemlerin Değerlendirilmesi Taha Saday, Nurdan Akhan
- [3] <http://www.turkeyforum.com/satforum/archive/index.php/t-202.html>
- [4] [http://www.vizyotek.com/Teknoloji/Iris\\_Tanima.htm](http://www.vizyotek.com/Teknoloji/Iris_Tanima.htm)
- [5] Mücahit YOZGAT, "Bilgisayarda Parmak İzi Tanıma", Gazi Üniversitesi Elektronik ve Bilgisayar Bölümü, Yüksek Lisans Tezi
- [6] [www.incits.org](http://www.incits.org)
- [7] Halici U.; Jain L. C.; Hayashi, I.; Lee, S.B.; Tsutsui T., Intelligent Biometric Techniques in Fingerprint and Face Recognition, CRC press, USA, 1999.

[8] <http://www.haberler.com/birlesik-krallik-icin-vize-basvurusunda-biyometrik-haber>

[9] Avuç İzi ve Parmak İzine Dayalı Bir Biyometrik Tanıma Sistemi , Elena Battini Sönmez, Nilay Özge Özbek, Önder Özbek

[10] Otomatik Parmakizi Tanıma Sistemlerinde Kullanılan Önlemler İçin Yeni Yaklaşımlar, Şeref Sağıroğlu ve Necla Özkaya, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 21, No 1, 11-19, 2006.

[11] <http://www.infomet.com.tr/handgeometry.aspx>

[12] <http://www.bildirgec.org/yazi/biyometrik-tanimlama-sistemleri>

[13] <http://www.yuztanima.net/>

[14] [shttp://www.turksan.com/biyometrik-sistemler-nedir.html](http://www.turksan.com/biyometrik-sistemler-nedir.html)

[15] E-Dönüşüm Türkiye Projesi 2005 Eylem Planı 6. Eylem Maddesi, "Akıllı Kartların Kamuda Kullanımı" Konusunda Ön Çalışma Raporu, TÜBİTAK-UEKAE, Ocak / 2006.

## .NET Çalıştırılabilir Dosyalarının Statik Analizi ile

### Dosya Sistemi Güvenliğinin Sağlanması

**Hüseyin Pehlivan, Salih Aras, Mehmet Emin Tenekeci**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
pehlivan@ktu.edu.tr, arass@dsi.gov.tr, emintenekeci@ktu.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada, .NET çevrelerinde geliştirilen çalıştırılabilir dosyaların statik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu statik analiz işlemi PE (Portable Executable — Portatif İcra Edilebilir) dosya yapısı, CLR (Common Language Runtime — Ortak Dil Çalışma Zamanı) yapısı ve metadata tablolarının okunmasına dayandırılmaktadır. Okunan bu verilerden, dosya oluşturma, dosya açma veya dosya silme gibi dosya sistemi işlemleri algılanmıştır. Bu işlemlerin dosya sistemine zarar verebileceği düşünülerek, çalıştırılabilir dosya, üzerinde işlem yapılan dosyanın yedeğini alacak şekilde düzenlenmiş ve yeniden oluşturulmuştur. Burada mevcut çalıştırılabilir dosyanın yapısı değiştirilmiştir ve buna bağlı olarak PE yapısı, CLR yapısı ve metadata tabloları yeniden düzenlenmiştir. Böylece dosya sistemine zarar verebilecek uygulamaların vereceği zararlar telafi edilebilecektir.

**Abstract:** This study deals with static analysis of the executable files, developed in .NET environments. Static analysis is based on reading PE (Portable Executable) file structure, CLR (Common Language Runtime) structure and Metadata tables. File system operations such as creating, opening and deleting are detected using these data. These operations can be damage file system. Therefore executable files are modified and recreated for backup used files. In this wise structure of the executable files are modified. Thus, PE structure, CLR structure and metadata tables are reorganized. Consequently, damage caused by applications which is harmful to the file system can be recovered.

**Anahtar Kelimeler:** Statik analiz, IL, Metadata Tabloları, Dosya Sistemi Güvenliği.

#### 1. Giriş

Son zamanlarda kötü niyetli uygulamaların artması ile bilgisayar güvenliği veya dosya sistemi güvenliği konusuna ilgi artmaktadır. İnternetten indirilen veya başka bir şekilde elde edilen uygulamaların güvenliği veya güvenilirliği belli değildir. Bu uygulamalar sistemimizi tehdit edebilecek işlevlere sahip olan virüs, truva atı veya solucan gibi zararlı uygulamalar olabilir. Kullanacağımız bu uygulamanın güvenliğinin bir şekilde test edilebilmesi gerekmektedir[1]. Bu test işlemi programların analiz edilmesi ile gerçekleştirilebilir. Analizin temel nedeni bu tip programlar için ulaşılabilir kaynağın olmasıdır. Bu programların nasıl davrandığını an-

lamanın tek yolu onları analiz ederek çalışma prensiplerini belirlemektir. Analiz etmek için dinamik ve statik olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmaktadır.

Statik analiz yöntemi programları çalıştırmadan programların incelenmesine dayanır[2]. Bu yöntem en güvenli test yöntemidir. Çünkü program çalışmadan test edildiğinden dolayı sisteme zarar verme ihtimali söz konusu değildir. Statik analiz programın kaynak kodu veya çalıştırılabilir dosya üzerinden yapılabilir. Analiz edilmek istenen program ulaşılabilir yerde olması gerekmektedir. Programın çalıştırılabilir dosyasına erişim imkânımız yoksa statik analiz yapmamız mümkün değildir. As-

İnada bu yöntem beyaz kutu analiz yönteminde kullanılan metotlardan birisidir.[3]

Dinamik analiz yöntemi ise programları çalıştırarak programların incelenmesine dayanır. Bu yöntemde programın değişik giriş değerlerine göre değişik davranışları belirlenir. Ancak programın icrası esnasında sisteme verebileceği zararların göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı güvenlik amaçlı olarak programların dinamik analizleri sanal makineler üzerinde gerçekleştirilebilir. Dinamik analizler uygulama olarak statik analizlerden daha basit ve daha etkili olmakla beraber daha tehlikelidir. Statik analizde belirlenemeyen bazı zararlı kodlar dinamik analiz ile belirlenebilir. Bu nedenle statik ve dinamik analiz yöntemini kullanan bazı çalışmalar vardır[4]. Ayrıca kaynak koda veya çalıştırılabilir dosyaya erişimimizin mümkün olmadığı durumlarda dinamik analiz yöntemini kullanmaktan başka çaremiz olmamaktadır. Bu yöntem siyah kutu analizinin bir çeşididir.[3]

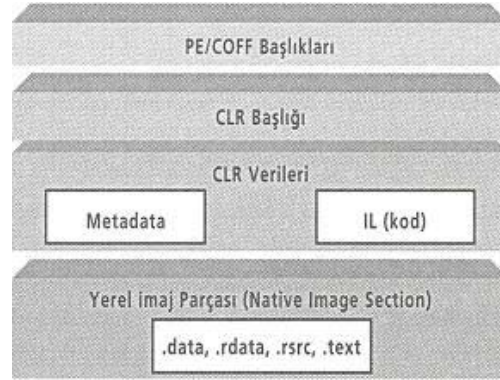
Bu çalışmada dosya sistemine olabilecek olası tehditlerin algılanmasına ve oluşabilecek problemlerin telafi edilmesi ile ilgilenilmiştir. Burada .NET program dosyalarının PE dosya yapısı, CLR yapısı ve metadata tabloları incelenerek yapılmış olduğu işlevler belirlenmiştir. Bu işlevlerden dosya sistemine zarar verebileceği muhtemel dosya işlemleri araştırılmıştır. Bu muhtemel dosya işlemleri icrası esnasında üzerinde işlem yapılan dosyanın bir kopyası sistemde belirlenen belli bir yere kopyalayacak şekilde çalıştırılabilir dosyanın yapısı değiştirilmiştir. Bu şekilde oluşabilecek problemlerde veri kaybından kurtulmuş olunacaktır.

Bu çalışmaya benzer olarak Unix işletim sisteminde programları dinamik olarak izleyip dosya sisteminde oluşabilecek problemleri telafi edebilmek için işlem yapılan dosyayı yedekleyen çalışmalarda yapılmıştır [5,6]. Bu uygulamalarda çalışan programların yapmış oldukları sistem çağruları belirlenerek dosya sistemine

zarar verebilecek işlem icra etmeleri durumunda yedekleme işlemi gerçekleştirilmiştir.

## 2. .NET Dosya Yapısı

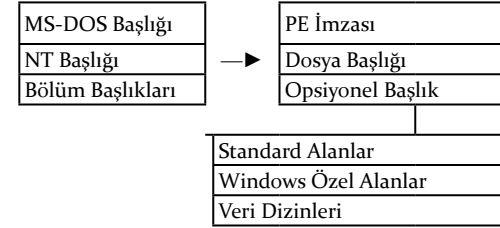
.NET çalıştırılabilir dosyaları COFF (Comman Object File Format -Ortak Nesne Dosya Formatı ) yapısının bir türevi olan PE dosya formatına uymak zorundadır[7]. PE dosyalarının genel yapısı Şekil 1’ de gösterilmiştir.



Şekil 1: PE Dosya Yapısı

Standart bir Windows PE dosyası bir MS-DOS başlığında başlar. PE başlığıyla devam eder. İsteğe bağlı bir başlık (Opsiyonel Başlık) tarafından takip edilir. Son kısımda NETteki .text, .data, .rdata ve .rsrc ayrımları dahil bazı yerel imaj parçalarına doğru giden bazı parçalara bölünmüştür. Microsoft PE/COFF dosya formatı CLR’yi desteklemek için metadata ve IL kodunu kapsayacak şekilde genişletilmiştir[8].

Şekil 2’ de görüldüğü gibi her PE dosyası MSDOS başlığıyla başlar. MS-DOS başlığındaki en önemli alan PE imzasına atlamak için gerekli olan ofset değerini içeren 0x3 c adresindeki e\_lfanew alanıdır. Bu alandaki ofset değerine atlanıldığında dosyanın PE dosyası olup olmadığını gösteren PE imzası değeri okunur. Eğer buradaki değer “PE\0\0” ise dosyanın PE dosyası olduğunu gösterir.



Şekil 2: PE Başlığı

İmzadan sonra standart bir coff dosya başlığı vardır. COFF dosya formatının standart yapısı [7] da belirtilmiştir.

Her çalıştırılabilir dosya yükleyiciye (loader) bilgileri sağlamak için opsiyonel başlıklara sahiptir. Çalıştırılabilir dosyalar için bu başlık gereklidir. Opsiyonel başlıktaki en önemli yapı ise veri dizinleridir. Çünkü 15. veri dizini CLR başlığının boyutunu ve konumunu gösterir.

CLR başlığı çalışma zamanına özgü veri kayıtlarını ve çalışma zamanına özel diğer bilgilerin hepsini içerir. Bu başlık çalıştırılabilir dosyanın sadece okunabilir ve paylaşılabılır bölümünde konumlandırılmalıdır[9]. Metadata verilerini okuyabilmek için CLR başlığındaki 4. alan olan MetaData alanındaki konum ve boyut verisine ihtiyaç duyulur. Buradaki konum verisi Metadata başlığına atlayabilmek için gerekli olan ofset değerini içerir. CLR başlığının yapısı Tablo 1’de gösterildiği gibidir.

Ofset	Boyut	Alan İsmi
0	0	BSJB
4	2	Major
6	2	Minor
8	4	
12	4	Length
16	m	Versiyon
16+m		
X	2	Flag
X+2	2	Akımlar
X+4		Akım Başlığı

Tablo 1: CLR Başlığı

Akım başlığının konumuna atlandıktan sonra akım sayısı kadar akım başlık bilgileri alınır.

Her akım başlık bilgisi akımın konumunu içeren ofset değeri, akımın boyutu ve akımın isminden oluşur. Metadata’da maksimum 5 akım vardır. Bu akımlar;

- #~ : Metadata tabloları
- #string : Genel dizgiler
- #guid : Guidler
- #Blob : İmzalar
- #us : Kullanıcı tanımlı dizgiler

Metadata başlığı hangi metadata tablolarının kullanıldığını, hangi tablonun kaç satırı olduğuna dair bilgileri tutar. Tablodaki “Akım Başlığı” alanı metadata başlığının konumunu gösterir. Metadata başlığının yapısı Tablo 2’de gösterilmiştir.

Ofset	Boyut	Alan İsmi
0	4	Reserved
4	1	Major Version
5	1	Minor Version
6	1	Heapsize
7	1	Reserved
8	8	Valid
16	8	Sorted
24	4*n	Rows
24+4*n		Tables

Tablo 2: Metadata Başlığı

Metadata’da 43 farklı tablo vardır. İlk tablonun ofset değeri 24 tür. Bu değerden sonra her tablo için 4 bayt eklenerek ilgili tablonun satır sayısını alacağımız ofset değeri bulunabilir. Örneğin, ilk tablonun satır sayısını alacağımız ofset değerini okuyabilmek için metadata’da 24. bayta gelinir. 24. bayttan itibaren 4 baytlık satır sayısı değeri okunur. 2. tablonun satır sayısını hesaplamak için 28. bayta gelinir ve buradan 4 baytlık veri okunur.

Metadata tablolarında programda kullanılan veriler depolanır. Bunların her birisi için tablolara satırlar eklenir. Örneğin MetotDef tablosuna programda oluşturulan her metot için bir satır eklenir. Param tablosuna her parametre için bir satır eklenir. Bu tablolardaki satırlardan programla ilgili verilere erişim sağlanır.

### 3. Metotların Belirlenmesi

Programların davranışlarını ve işlevlerini belirlemede icra edecekleri metotların belirlenmesi çok önemlidir. Bir önceki bölümde bahsedildiği gibi metotlarla ilgili bilgiler metadata tablolarında tutulmaktadır. Bu nedenle metotların belirlenmesi için metadata tabloları arasındaki ilişkilerin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Tablolar arasındaki ilişkiler doğru bir şekilde belirlendikten sonra istenen verilerin belirli index değerlerine göre tablolar arasında ilerleyerek elde edilebilir. Ayrıca hangi tablodan hangi bilgilerin ne şekilde elde edileceğinin bilinmesigerektilir. Metadata tablolarına örnek verecek olursak; MethodRef tablosu programda kullanılan başka assemblylerdeki metotları tutar. MethodDef programda bizim oluşturduğumuz metotların bilgilerini tutar. TypeRef tablosu programda kullanılan sınıf, tür referanslarını tutar. TypeDef tablosu ise programda oluşturulan sınıf ve türleri tutar. Constant tablosu sabitleri tutar. Param tablosu parametre bilgilerini tutar. Bu tablolar kullanılarak metotlarla ilgili tüm verilere erişilebilir. Mesela, Tablo 3’ de görüldüğü gibi metot tablosunda metodun parametreleri için param tablosuna bir indeks değeri vardır. Param tablosunda ise parametrenin ismi için string akımına bir indeks değeri vardır.

Ofset	Boyut	Alan İsmi
0	4	RVA
4	2	IMPL Flags
6	2	Minor Version
8	2	Name
10	2	Signature
12	2	ParamList

Tablo 3: MethodDef Tablosu

Burada paramlist metodun parametrelerini belirtir ve param tablosuna bir indeks değeri içerir. RVA (Relative Virtual Address - Bağlı Sanal Adres) ise metot gövdesinin adresini gösterir. RVA ile belirtilen ofsete atlanıldığında metot gövdesinin başlığı başlar. Metot bu başlığa göre çözülür. Metot başlığındaki ilk baytın en anlamlı 3 biti ne tür başlığın mevcut olduğu-

nu belirtir. Eğer izin verilen yerel değişkenler, istisnalar, ekstra veri bölümleri yoksa ve işlem yığını 8 bayttan daha fazlasına gereksinim duymuyorsa TINY format kullanılır. TINY format başlığı sadece kod bölümünün boyutunu gösteren bir baytlık veriden oluşur. Bu koşullardan herhangi biri sağlanmadığında ise tablo 4’ gösterilen FAT format kullanılır[9].

Ofset	Boyut	Alan İsmi
0	12 bit	Flags
12 bits	4 bit	Size
16 bit	16 bit	MaxStack
4	4	CodeSize
8	4	LocalVarSigTok

Tablo 4: FAT Format

MethodDef tablosundaki RVA ile belirtilen ofset değerinin göstermiş olduğu yerdeki başlık bilgisinden sonra metodun kod bölümünün bilgileri alınır. Kod bölümünün boyutu CodeSize alanında belirtilmiştir. Başlık bilgileri alındıktan sonra dosyadan sırasıyla birer baytlık veriler okunur. Bunlar IL (intermediate language) komutlarıdır. Komutlar geri dönüştürülürken komutun türü önemlidir. IL’de değişik tür komut türleri vardır; örneğin, InlineMethod, InlineNone, InlineString gibi. Şimdi InlineString işlenen türünden bir komutun çözülmesini inceleyelim. “ldstr” komutu InlineString işlenen türünden bir komutu gösterir ve 114 değeriyle gösterilir. Bu işlenen türünden bir komut kendinden sonra kod dizisinde 4 baytlık bir değer alır. Bu 4 baytlık değer en anlamsız 3 baytı us (user string) akımından kaç baytlık değer alınacağını ve başlangıç indeksini gösterir.

Bütün kod bölümü okunarak IL komutları şeklinde programın yapmış olduğu işlemler elde edilir. Doğru bir şekilde kod bölümünün elde edilmesi için belirtilen formata dikkat edilmesi gerekir.

### 4. Dosya Sistemini Etkileyecek İşlemlerin Algılanması

Dosya sistemini etkileyecek işlemlerin algılanması işlemi metadata tablolarının okunması

sonucu elde edilen IL kodu üzerinden gerçekleştirilecektir. IL kodu içerisinde dosya sistemi ile ilgili kod parçalarının incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle dosya işlemi gerçekleştiren örnek bir C# kodu ve bunun karşılığında oluşturulan IL kodu incelenmelidir. Aşağıdaki kod parçasını bu amaç için kullanabiliriz.

```
FileStream fs = new FileStream("deneme.txt",  
    FileMode.Open, FileAccess.ReadWrite); (2)  
ldstr "deneme.txt"  
ldc.i4.3  
ldc.i4.3  
newobj instance void System. O.FileStream::.ctor (3)
```

(2)’ de gösterilen kod parçasında deneme.txt adlı bir dosya okuma ve yazma modunda açılıyor. Böyle bir fonksiyon 3 parametre alıyor. Birincisi dosyanın adı karakter dizisi tipinde, ikinci parametre dosya açma modu, son parametre ise dosyaya erişim yetkisini gösteriyor. (3)’ te gösterilen C# kodunun karşılığında IL kodunda ise bu durum biraz daha farklı biçimdedir. IL’ de işlemler işlem yığnında yapılır[10]. Newobj ile bir metot çağrılmadan önce metodun parametreleri yığna yüklenmelidir. Bu yüzden örnek IL kodunda öncelikle ldstr ile dosya adı, sonra ldc.i4.3 ile 3 sabiti ve tekrar ldc.i4.3 ile 3 sabiti yığna itiliyor. Bunlar da sırasıyla FileStream objesinin aldığı parametreleri gösterir.

(3)’teki örnek IL kodundan da anlaşıldığı gibi dosya işleminin algılanması için buradaki “newobj” komutunun yakalanması gerekmektedir. “newobj” komutu metot gövdesinde 115 değeriyle temsil edilir ve InlineMethod türünde bir emirdir. Bu emir kendinden sonra 4 baytlık bir işaret alır. İlk bayt tabloyu gösterir. Kalan 3 bayt ise tablodaki satırı gösterir. Dosya işlemi olan fonksiyonlarda newobj’den sonra System.IO.FileStream::.ctor fonksiyonu çağrılır. Bu fonksiyon MethodRef tablosunda saklanır. Bu tablonun yapısı Tablo 5’de verilmiştir.

Ofset	Boyut	Alan İsmi	Alan Tanımı
0	2	Class	Sınıf
2	2	Name	isim
4	2	Signature	

Tablo 5: MethodRef Tablosu

MemberRef tablosu 10 değeri ile gösterilir. Dosya işleminin oluşması için “newobj” komutundan sonra işaretin ilk baytının değeri 10 olması gerekir. Fakat henüz bu dosya işlemi olduğunu göstermez. Bir sonraki aşamada ise MemberRef tablosundan hangi sınıfın hangi fonksiyonunun çağrıldığını bulmasıdır. Çünkü MemberRef tablosunda diğer sınıflardan ve türlerden kullanılan fonksiyonlar da tutulur. İçinde birden fazla fonksiyon olması muhtemeldir. Burada önemli olan newobj ile dosya işlem fonksiyonu çağrılıp çağrılmadığını algılamaktır.

İşaretin kalan bitleri, bulunan tablodaki (MemberRef) hangi satırdan değer alınacağını gösteren indeks değeridir. MemberRef tablosunda bulunan satıra gidildiğinde ilk önce satırdaki Class alanının çözülmesi gerekir. MemberRef tablosundaki Class değerinin ilk 3 biti hangi tablodan değer alınacağını gösterir. Sonuç olarak dosya işleminin olması için tür referansının alınması ve buradaki değer TypeRef tablosunu göstermesi gerekmektedir. Class alanının kalan bitleri ise bulunan tabloda (TypeRef tablosu) hangi satırdan değer alınacağını gösterir.

Sonraki aşamada ise TypeRef tablosundan bulunan satırdaki değer okunması gereklidir. Bu işlem sonucunda dosya işleminin gerçekleşmesi için “System.IO.FileStream” türünün kullanıldığını bulması gerekir. TypeRef tablosunun yapısı Tablo 6’da gösterilmiştir.

Ofset	Boyut	Alan İsmi
0	2	Resolution Scope
2	2	Name
4	2	Namespace

Tablo 6: TypeRef Tablosu

Dosya işlemi olması için bulunan satırdaki "Name" alanının değeri System.IO.FileStream olmalıdır. Son olarak ise MemberRef tablosunun "Name" alanında .ctor değerinin elde edilmesiyle dosya işlemi algısı tamamlanmış olur.

Dosyanın yazıldığını gösteren kalan son aşama ise elde ettiğimiz metodun parametrelerinin bulunmasıdır. Bu parametreler blob akımından alınır. Blob akımı metadata başlığı ilk okunduğunda karakter dizisine dönüştürülür. Bu dizinin işaretlerle belirtilen elemanı alınarak söz konusu metodun kullandığı parametrelere ulaşılır. Parametrelerden FileAccess parametresi kontrol edilir, eğer Write veya ReadWrite değerlerinden birini almışsa dosya yazma için açılmıştır şeklinde yorumlanır.

## 5. Programın Güvenli Hale Getirilmesi

Program içerisindeki dosya işleminin belirlenmesinden sonra bu işlemin meydana getirebileceği muhtemel zararları telafi etmek için üzerinde işlem yapılan dosyanın yedeğini almamız gerekmektedir. Bu nedenle çalıştırılabilir dosya, üzerinde işlem yapılan dosyanın yedeğini alabilecek şekilde değiştirilir. Elimizde çalıştırılabilir dosyanın kaynak kodu olmadığından IL kod üzerinden değişiklik yapılacak ve buna uygun olarak PE yapısı ve metadata tabloları yeniden düzenlenmesi gerekir.

Dosya yedekleme işlemi için fonksiyona newobj emrinden sonra sırasıyla ldloc, callvirt, ldstr, call emirleri eklenir. callvirt komutu OperandType.InlineMethod türündedir. Bu emrin boyutu 5 bayttir. Bu emir metod gövdesine eklenirken, öncelikle MemberRef tablosuna bir satır eklenir. Bu satır get\_Name() fonksiyonunu tanımlar. Ayrıca metod başlığındaki kod alanı 5 artırılır. Metod gövdesinde ise ilgili emir sırasına ilk önce 111 eklenir. (111 calvirt emrini tanımlar.) Daha sonra ise bu emrin alacağı 4 baytlık değer eklenir. Bu 4 baytın ilk baytının değeri 10'dur. 10 MemberRef tablosunu gösterir. Kalan 3 bayt ise metodun MemberRef tablosun-

daki satır numarasını gösterir. Elde edilen tablo ve indeks değeri birleştirilerek 4 bayt olarak dosyaya yazılır. ldstr emri için önce us (user string) akımına ilgili karakter dizisi eklenir. Sonra ise 114 (ldstr) değeri metod gövdesine yazılır. Son olarak ise 4 bayt karakter dizisini alabilmemiz için gerekli olan değer metod gövdesine eklenir. Sonraki aşama ise tüm metodların RVA değerlerinin yeniden hesaplanması ve metod tablosunda ilgili RVA değerlerinin yeniden yazılmasıdır. Bunun nedeni ise tablolara yeni satırlar eklenmesi, us akımına yeni değerler eklenmesi ve metod gövdelerine yeni kodlar eklenmesidir.

Yeni RVA değerleri her fonksiyon için yeniden hesaplanır. Son olarak ise dosya başlığındaki bölüm başlıklarının RVA'ları yeniden hesaplanır. Ayrıca dataDirectory'deki veri dizinlerinin de RVA'ları yeniden hesaplanır.

Bütün elde edilen değerlerin kaydedilmesi ile yeni çalıştırılabilir dosya oluşturulur.

## 5. Sonuçlar

Bu çalışmada .NET ortamında yazılmış çalıştırılabilir dosyaların PE yapısı, CLR yapısı ve metadata tabloları okunmuştur. IL kodu oluşturulup statik olarak analizi gerçekleştirilmiştir. Programın yaptığı dosya sistemi işlemi bu analiz sonucu belirlenmiştir. Muhtemel dosya sistemine verilebilecek zararları telafi etmek için üzerinde işlem yapılan dosyanın yedeği alınabilecek şekilde yeniden düzenlenmiştir. Buna bağlı olarak metadata tabloları yeniden oluşturulup kaydedilmiştir.

Gelecek çalışmada ise programlarda güvenliği tehdit edebilecek diğer aktivitelerin belirlenip, bu aktivitelere uygun önlemler alınması üzerinde durulacaktır. Ayrıca .NET programlarının statik incelenmesi ile beraber dinamik olarak da izlenilerek dosya sistemi güvenliği sağlanabilir.

## Kaynaklar

- [1] Vigna G., Christodorescu M., Jha S., Mughan D., Song D., Wang Eds C. 'Static Disassembly and Code Analysis', Advances in Information Security, Springer, 2007
- [2] Chess B. ve West J., 'Secure Programming with Static Analysis', Addison Wesley, New Jersey, 2007
- [3] Hoglund G. ve McGraw G., 'Exploiting Software How to Break Code', Addison Wesley, February 17, 2004
- [4] Cova M., Felmetger V., Balzarotti D., Jovanovic N., Kruegel C, Kirda E, Vigna G, 'Saner: Composing Static and Dynamic Analysis to Validate Sanitization in Web Applications', Oakland, May 2008
- [5] Holyer, I., and Pehlivan, H., "A recovery mechanism for shells", The Computer Journal, Vol. 4, 2000, No. 3, 1-9.

[6] Hüseyin Pehlivan, Mehmet Emin Tenekeci, Unix İşletim Sistemleri İçin Akıllı Geri Dönüşüm Kutusu Tasarımı Ve Gerçekleştirilmesi, Eleco2006 Bursa

[7] MICROSOFT, 'Microsoft Portable Executable and Common Object File Format Specification', MICROSOFT, 2006

[8] Thai T. ve Lam H.Q., '.NET Framework Essentials', O'Reilly, 2003

[9] 'File Format Spec.', <http://www.ssw.uni-linz.ac.at/Teaching/Lectures/Sem/2001/Literatur/FileFormatSpec.doc>, 10 October 2000

[10] Pistelli D. 'The .NET File Format', <http://www.codeproject.com/KB/dotnet/dotnetformat.aspx>, 13 Ekim, 2006.

## Güvenlik Sistemi İzleyici Personelinin

### Görsel Tarama Davranışının Analizi

**Onur İnce, Mehmet Göktürk**

Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

oince@gyte.edu.tr, gokturk@gyte.edu.tr

**Özet:** Son zamanlarda kent merkezlerinde gerçekleştirilen terör saldırıları, akıllara insanların güvenliğinin ne kadar iyi sağlandığı sorusunu getirmektedir. Bu sorunun cevabını verebilmek için ise koruma görevini icra eden güvenlik güçlerinin performanslarının değerlendirebiliyor olması gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada güvenlik sistemi kamera görüntüleri izleyici personelinin görsel tarama başarısı deneyler ile analiz edilmeye çalışılmaktadır. Deneylerde ekranda amaç dışında beliren dikkat çekici resim veya sayıların görsel dikkati düşürüp düşürmediği sorgulanmaktadır. Dikkatin bu nedenlerden ötürü düşmesi durumunda izleyici personelin dikkatini üst seviyede tutmak için bir kontrol mekanizması önerilmiş, yapılan kontrollü deneylerle bu önermenin doğruluğu ispat edilmeye çalışılmıştır. Deney sonuçları analiz edildiğinde kontrol mekanizması olarak önerilen ek hedeflerin görsel dikkat üzerinde oto-kontrol sağladığı görülmüş, gerçek sistemlere getirilecek benzer bir kontrol mekanizması ile daha yüksek başarımlar elde edileceği sonucuna varılmıştır.

**Abstract:** The latest terror attacks performed in the city centers bring the question 'how good the protection of the people is provided' to the mind. In order to answer this question, it is required to be able to evaluate the performance of the security teams. In this study, the security system human operator's success is tried to be evaluated through the experiments. In the experiments it is queried that when some attractive images or numbers appear on the screen, does the visual attention decrease? If the visual attention decreases because of those, a control mechanism is suggested to keep the visual attention at the highest level. The correctness of the suggestion is tried to be proven with the control experiments. When the results of the experiments are analyzed, it is seen that the additional goal which is suggested as a control mechanism provides an auto-control on the visual attention. It is understood that when a similar mechanism is applied to the real systems, better results would be achieved.

**Anahtar Kelimeler:** Göz İzleme, Görsel Dikkat, Görsel Tarama Davranışı.

#### 1. Giriş

Hava trafik kontrolörlüğü, nükleer santral kontrol odası operatörlüğü, havalimanı giriş kapısı X-Ray üniteleri kontrol personeli gibi görsel göstergelerde sunulan bilgiyi izlemek üzerine kurulmuş olan görevlerin sayısı günümüzde gitgide artmaktadır. Bu görevleri icra eden operatörler için tasarlanan kontrol odaları, bu operatörlerin görsel kapasite ve yetenekleri de hesaba katılarak tasarlanmaktadır. Her ne kadar bu sis-

temlerde görsel tarama sıklıkları ve yöntemleri hakkında kesin kararlar verilemese de, tecrübeli operatörlerin, monitor üzerinde meydana gelen değişiklikleri, yineleme sıklıklarına göre tarama eğilimi içinde oldukları kabul edilmektedir [1]. Bu tarz kritik görevleri icra eden operatörlerin, verilen görev haricinde bir davranış sergileme gibi bir lüksleri yoktur. Elbette çok iyi tanımlanmış hedefleri olan bir görevin ve bu görevi icra etmek için belirli bir sebebin de tanımlı olması gerekir. Görsel tarama davranışı üzerine çalışma



yapacak olan araştırmacılar, bu varsayımları kabul ederek işe koyulmalıdır.

1971 yılında, Noton ve Start, görsel tarama güzergâhını, görüntülenen alan içinde tekrarlayan sabitleme (fixation) ve sıçrama (saccade) hareketleri olarak ifade etmektedirler. Sabitlemeler dikkatin bir noktaya yoğunlaştığını gösteren, gözün bir süre hareketsiz kalması; sıçramalar ise görmenin çok kısa olarak durakladığı, gözün bir alandan bir diğer alana yaptığı sıçrama hareketleri olarak tanımlanabilir [2]. Göz hareketleri üzerine yapılmış olan araştırmalarda izleyicilerin sahne veya göstergeleri izlemeleri esnasında gerçekleştirdikleri görsel hareket ve görsel aramaların rasgele olmadığı, bu hareketlerin sahnenin içeriği ve izleyicinin bakış hedefine de bağlı olduğu ortaya konmuştur [3]. Bakılan sahnedeki detaylar, sabitleme ve sıçrama paternlerini ciddi şekilde etkilemektedir. Sahne içerisindeki bir alan, diğer kısımlardaki detay seviyesinden daha az detay içermesine rağmen çok daha fazla dikkat çekebilmektedir. İzleyiciler diğer noktalara nazaran farklılık ve aykırılık içeren alanlara dikkatlerini çok daha erken yönlendirmekte ve buralarda çok daha sık ve uzun süreli sabitlemeler yapmaktadırlar [3]. Bir amaç doğrultusunda olsun veya olmasın, sabitleme ve sıçrama hareketlerinin arka arkaya gelmesi ile oluşan bakış güzergâhları, izleyicilerin görsel tarama davranışlarını ortaya koymaktadır. Sahnede birden fazla görsel uyarı bulunması durumunda, bu uyarıların belirme sıraları, şiddet ve süreleri görsel tarama güzergâhının oluşmasındaki etkenler olarak göze çarpmaktadır. Görsel tarama davranışının modellenmesinde, belirli alanlarda gerçekleşen uyarıların gerçekleşme süre ve sıklıklarının sağlanması gerekmektedir [4]. Gözlemcinin uyarının gerçekleştiği alan için harcaması gereken sabitleme süresi, bu alan için üretilen sinyallerin karakteristiklerinden hesap edilebilmektedir. İzleyici A bölgesini izlerken, B bölgesinin dikkati tetikleyici sinyal çıkartması durumunda izleyici meşgul durumda olacaktır. Birden fazla kaynağın çakışan zamanlarda uyarı yayınlamaları durumunda, izleyicinin sis-

tem üzerindeki hâkimiyeti kaybolacak, kaynaklara ayrılan dikkatler karışmaya başlayacaktır [1]. Ve bu durum aşırı yüklenme olarak tanımlanmaktadır. Değişik kaynaklara ayrılan gözlem süre ve sıklıklarını hesap etmede sıralama teorisinin oldukça işe yaradığı görülmektedir. Sıralama teorisine göre operatör veya gözlemci, göz hareketlerini yoğunlaştırdığı alan veya gösterge için belirsizliği henüz çözememiş, bir diğer alandaki belirsizlik seviyesi de eşik değerini aşmamış ise, belirsizliği çözemediği alana bakmaya devam edecektir. Ta ki diğer belirsiz alan, eşik değerini geçmediği sürece. Bu durumda bir alan, kendisi için sıra gelinceye dek, daha önce sıraya girmiş olan alanları beklemek durumundadır. Tabi bu genellemeler her durum için geçerli olamayabilir. Yapılan kabullere göre oluşması beklenen sabitleme süre ve sıklıkları değişiklik arz edebilir çünkü gözlemciye verilen hedef doğrultusunda görsel tarama davranışları farklılık gösterebilmektedir.

## 2. Amaç

Bu çalışmanın genel amacı uzun süreli görsel tarama faaliyeti gerçekleştiren güvenlik sistemi izleyici personelinin, zaman içerisinde görsel dikkat seviyelerindeki değişimi incelemek, eğer negatif yönde bir değişime rastlanırsa, bu değişimin etkisini giderebilecek bir yöntem önermek ve bu önermenin doğruluğunu deneylerle araştırmaktır. Bunun için deneklere güvenlik sistemi kamera görüntülerini temsilen, kontrollü olarak üretilmiş görüntüler izlettirilecektir. Görüntüleri izleme süresince deneklerin tüm göz hareketleri göz izleme cihazı ile kaydedilecektir. Göz hareketlerinden elde edilen kayıtlar ile görüntülere ait kayıtlar birlikte analiz edilerek, deneklerin izleme işlemi süresince sergiledikleri görsel tarama davranışları, görsel dikkat seviyelerindeki değişimler ve bu süreçteki örüntüler ortaya çıkarılacaktır.

## 3. Yöntem

**Örneklem:** Çalışmaya Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde çalışan araştırma görevlileri ve öğ-

renim gören öğrencilerden 2 kız, 6 erkek olmak üzere toplam 8 kişi gönüllü olarak katılmıştır.

**Deney deseni:** Bu çalışmada toplam 4 adet senaryo tanımlanarak, senaryoların tamamını tüm katılımcılara uygulanmıştır. Senaryolarda bilişsel yük kuramı göz önünde tutularak, bilişsel sınırlara uygun içerikler tanımlanmıştır.

**Veri toplama araçları ve işlem:** Katılımcıların temel görevleri senaryo içeriklerine göre üretilen görüntüleri, yine senaryoda tanımlanan spesifik hedeflere göre takip ederek, istenilen bilgiyi bulmak, bulur bulmaz klavyedeki "BOŞLUK" tuşuna basmak ve görüntüleri hedefine uygun şekilde izlemeye devam etmektir. Bu sayede:

- katılımcının görevi hangi başarı oranında gerçekleştirdikleri,
- katılımcıların başarı oranının beklenen seviyenin altında olup olmadığı,
- dikkat dağıtıcı unsurların katılımcıların görsel dikkati üzerindeki etkisi,
- verilen ek hedef ile sağlanan kontrol mekanizmasının katılımcıların görsel tarama davranışı ve görsel dikkati üzerindeki etkinliği anlaşılabilir.

Görüntüler 1024x768 çözünürlüğe göre üretilmiş, ekran 3x3 olmak üzere toplam 9 eşit bölgeye ayrılmıştır (Şekil 1).

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Şekil 1 Ekranın 3x3 olarak bölünmesi

Hazırlanan senaryolarda bu 9 bölgeye ait görüntü içerikleri, katılımcıya verilen hedef, beklenen katılımcı davranışı ve senaryo süreleri Tablo 1,2,3 ve 4'de sırası ile gösterilmektedir.

**Süre:** 240 sn

**Hedef:** Tüm tek sayıları tespit etmek

**İçerik:** 1 'den 9 'a kadar numaralandırılmış alanlarda, aynı hızlarla fakat değişik yönlerde hareket eden, değerleri 1 ile 50 arasında olan ve sabit sıklıklarla güncellenen sayılar

**Beklenen Katılımcı Davranışı:** Katılımcıya ait göz hareketlerinin; görüntülenen sayıların değişim frekansları, hareket hızları ile örtüşen bir örüntü sergilemesi, sabitleme noktalarının en sık tek sayı değişim frekansına sahip alanda yoğunlaşması ve kullanıcının tüm tek sayıları tespit etmesi

Tablo 1 Senaryo-1 bilgileri

**Süre:** 240 sn

**Hedef:** Tüm tek sayıları tespit etmek

**İçerik:** 1 'den 9 'a kadar numaralandırılmış alanlarda, değişik yön ve hızlarda hareket eden, değerleri 1 ile 50 arasında olan ve değişken sıklıklarla (ortalama 15sn 'de bir) güncellenen sayılar

**Beklenen Katılımcı Davranışı:** Katılımcıya ait göz hareketlerinin; görüntülenen sayıların değişim frekansları, hareket hızları ile örtüşen bir örüntü sergilemesi, sabitleme noktalarının yüksek değişim frekansına ve hızla sahip alanlarda yoğunlaşması, kullanıcının tek sayıları yüksek bir başarı oranı ile tespit etmesi

Tablo 2 Senaryo-2 bilgileri

**Süre:** 360 sn

**Hedef:** Tüm tek sayıları tespit etmek

**İçerik:** 1 'den 9 'a kadar numaralandırılmış alanlarda, değişik yön ve hızlarda hareket eden, değerleri 1 ile 50 arasında belirli sıklıklarla (tek sayılar için ortalama 25, çift sayılar için ortalama 12 saniye) güncellenen sayılar ve bu sayıların yerine belirli aralıklarla rasgele görüntülenen resimler

**Beklenen Katılımcı Davranışı:** Katılımcıya ait göz hareketlerinin; görüntülenen sayıların değişim frekansları, hareket hızları ile örtüşen bir örüntü sergilemesi, sabitleme noktalarının en sık değişim frekansına sahip alanda yoğunlaşması, görsel dikkatin belirli sürelerle resimlere kayması, bu nedenle kullanıcının sayıları senaryo 1 ve 2'ye nazaran düşük başarı oranı ile tespit etmesi

Tablo 3 Senaryo-3 bilgileri

**Süre:** 240 sn

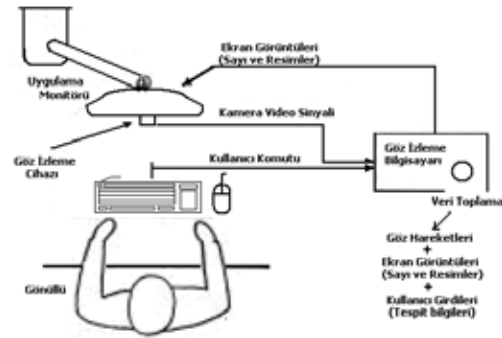
**Hedef:** Tüm tek sayıları ve 40'dan büyük çift sayıları tespit etmek

**İçerik:** Senaryo 3 içeriği aynen korunmuştur.

**Beklenen Katılımcı Davranışı:** Katılımcıya ait göz hareketlerinin; resim görüntülenmeyen tüm alanlarda eşit dağılması, resim görüntülenen alanların çok az sayıda göz hareketi alması, başarı oranının Senaryo 1 ve 2'ye yakın olması

**Tablo 4** Senaryo-4 bilgileri

**Deneysel Düzenek:** Veriler LC Technologies firmasının ürettiği göz hareketlerini izleme donanımı kullanılarak toplanmıştır. Bu veriler yardımıyla bir katılımcının ekranın hangi noktasına, ne zaman, ne kadar süre ile baktığı belirlenmiştir. Göz hareketlerinin yanı sıra tüm ekran görüntüleri ve katılımcıların komutları da eş zamanlı olarak kaydedilmiştir. Şekil 2'de deney düzenekinde yer alan sistem bileşenleri gösterilmektedir.



**Şekil 2** Deneysel düzenekinde yer alan bileşenler

#### 4. Bulgular

Deneysel süreçler tamamlandıktan sonra kayıtlar incelendiğinde katılımcıların senaryo hedeflerine uygun hareket ettikleri görülmektedir. İlk senaryoda katılımcıların tamamına yakını benzer bir görsel tarama davranışı sergilemekte ve tüm alanlara neredeyse eşit miktarda bakmaktadırlar. İkinci senaryo da ise, diğerlerine nazaran daha hızlı hareket eden sayılara daha fazla yoğunlaştıkları görülmektedir. 3 numaralı senaryonun sonuçları diğer senaryolara ait sonuçlarla kıyaslandığı va-

kit en düşük başarı oranına sahip senaryo olduğu görülmektedir. Senaryo 4'de, senaryo 3'de gösterilen başarı oranı daha yukarılara çıkmaktadır. Tablo 5,6,7,8'de sırası ile 4 senaryoya ait, tüm katılımcıların sonuçlarının ortalaması alınarak hesap edilen değerler sunulmuştur.

Alan No	Bakış oranı (%)	Sabitlenme sayısı	Sayı değişim sıklığı	Sayı Yer değişikliği (piksel)
1	15.4	80	6	4437
2	10.5	80	7	4689
3	6.7	61	6	5931
4	13.9	108	8	11196
5	15.3	113	5	4967
6	8.18	69	7	4788
7	10.8	89	8	10548
8	10.4	80	5	6203
9	8.6	77	7	4135

**Tablo 5** Senaryo 1 için tüm katılımcılara ait sonuçların ortalaması

Alan No	Bakış oranı (%)	Sabitlenme sayısı	Sayı değişim sıklığı	Sayı Yer değişikliği (piksel)
1	9.8	56	9	2218
2	14.7	104	7	2218
3	12.8	83	7	19262
4	5.6	46	8	22184
5	17.29	116	5	18130
6	14.5	83	7	12189
7	8.7	71	8	7432
8	9.6	73	5	1328
9	6.64	57	7	921

**Tablo 6** Senaryo 2 için tüm katılımcılara ait sonuçların ortalaması

Elde edilen sonuçlara göre, katılımcılara ek bir hedef vermek sureti ile sağlanmış olan kontrol mekanizması, toplam sabitleme sayısını arttırmaktadır. Artan bu sabitleme sayısı görsel arama işleminin daha da sıkılaştığını göstermektedir. Bu sayede resimler üzerindeki bakış sayısı azalmakta, dikkatin asıl gösterilmesi gereken yerlere kaydığı görülmektedir. Şekil 3'de tüm katılımcılara ait sonuçlardan seçilen, diğerleri ile benzer görsel tarama örüntüsüne sahip sonuçlardan örnekler sunulmaktadır.

Alan No	Bakış oranı (%)	Sabitlenme sayısı	Sayı değişim sıklığı	Sayı Yer değişikliği (piksel)
1	10	129	12	12116
2	14	239	12	3435
3	10	166	13	18024
4	8	145	14	18953
5	17	154	12	11756
6	10	159	11	22991
7	8	159	12	13421
8	11	202	15	10584
9	7	139	11	1427

**Tablo 7** Senaryo 3 için tüm katılımcılara ait sonuçların ortalaması

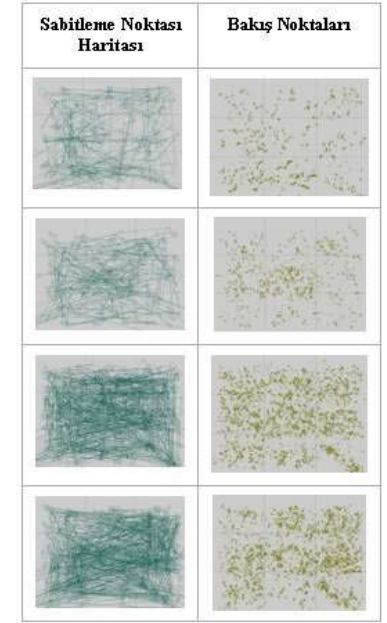
Alan No	Bakış oranı (%)	Sabitlenme sayısı	Sayı değişim sıklığı	Sayı Yer değişikliği (piksel)	Başarı Oranı
1	9.7	172	11	12115	%89
2	13.4	352	11	3435	
3	10.3	271	12	18023	
4	8.7	230	17	18951	
5	16	424	10	11754	
6	9	198	11	22988	
7	9	267	12	12117	
8	14	366	13	11092	
9	8	234	11	1427	

**Tablo 8** Senaryo 4 için tüm katılımcılara ait sonuçların ortalaması

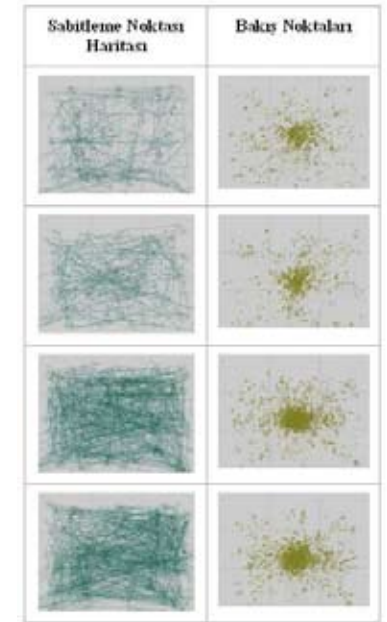
Şekil 4'de ise farklı bir izleme örüntüsüne sahip katılımcıya ait sonuçlar gösterilmiştir. Her ne kadar farklı bir görsel tarama davranışı sergilemiş olsa da bu strateji en yüksek başarı oranını da beraberinde getirmiştir. Bu katılımcı için de, diğer katılımcıların sonuçlarına benzer olarak senaryo 4'de elde edilen başarı oranı senaryo 3'e nazaran daha yüksektir.

#### 5. Sonuç

İnsanların önem kritik sistemlerde sergilemiş oldukları görsel tarama davranışlarını, göz hareketlerini izleyerek anlamak mümkün olmaktadır. Yapılan deneylerde bir kullanıcının sadece değişimlere odaklanarak, oluşan kontrast farklılıklarından faydalanmak sureti ile sergilemiş olduğu strateji göz izleme verileri kullanılarak



**Şekil 3** Senaryo 1,2,3,4 için benzer görsel tarama davranışları sunan sonuçlardan örnekler



**Şekil 4** Senaryo 1,2,3,4 için farklı görsel tarama davranışları sunan ancak benzer başarımla elde edilen katılımcıya ait sonuçlar

kolaylıkla tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada benzer uygulamalar için de göz izleme tekniğinden faydalanılarak, kullanıcıların görsel tarama davranışlarının çözümlenebileceği görülmüştür. Güvenlik sistemi izleyici personelinin görsel tarama davranışında zaman içerisinde meydana gelen değişimler deneylerle gözlemlenmiştir. Deney sonuçlarının analiz edilmesi neticesinde kontrol mekanizması olarak önerilen ek hedeflerin görsel dikkat üzerinde oto-kontrol sağladığı görülmüştür. Gerçek sistemlere getirilecek benzer bir kontrol mekanizması ile daha yüksek başarımlar elde edileceği sonucuna varılmıştır.

#### Kaynaklar

[1] J. W. Senders, J. E. Elkind, M. C. Grignetti, and R.P.Smallwood, "An Investigation of the Visual Sampling Behaviour of Human Observers", NASA Cr 434, 1965.

[2] R.J.K. Jacob and K.S. Karn, "Eye tracking in Human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises", in the Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research, ed. by J. Hyona, R. Radach, and H. Deubel, Amsterdam, Elsevier Science, 2003, pp 573-605.

[3] Karn, K. and M. Hayhoe, "Memory representations guide targeting eye movements in a natural task", in Visual Cognition, 2000, vol.7, pp 673-703.

[4] Robert A Lavine, John L. Sibert, M. Gokturk and B. Dickens, "Eye-tracking measures and human performance in a vigilance task", in Aviation, space, and environmental medicine, 2002, vol. 7, no. 4, pp367-372.

## Müzik Verileri İçin XML Tabanlı Diller

### İlker Kalaycı, Serdar Korukoğlu

Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir  
kalayciilker@gmail.com, serdar.korukoglu@ege.edu.tr

**Özet:** Bilgisayar alanındaki uygulamaların ve internetin gelişmesi ile birlikte bilgi alışverişi de hızlanmıştır. Müzik alanında da verilerin iletimi, bilgilerin paylaşılması; müzisyenler, müzik severler için önemli bir konu durumuna gelmiştir.

Bir çok müzik uygulaması MIDI gibi formatları kullanırken bir çoğu da kendine özgü müzik formatı oluşturmaktadır. Genelde farklı biçimler kullandıkları için aralarında veri iletişimini sağlamak, bilgi alışverişini yapmak oldukça zordur. MIDI formatı kısmen buna çözüm olabilirken müziğin nota gösteriminde ve bilgi aktarımında eksik kalmaktadır.

XML(EXTensible Markup Language) özellikle internette veri iletimini sağlayan veri saklamaya da yarayan esnek bir metin formatıdır. İnternet için standartları belirleyen Dünya Genel Ağ Birliği(World Wide Web Consortium-W3C)'nin tavsiye kararı ve ücretsiz açık bir standart olmasından dolayı çokça kullanılan bir teknoloji haline gelmiştir. Günümüzde bir çok yazılım ve uygulama; diğer benzer uygulamalarla veri alışverişini XML formatıyla yapmaktadır.

Müzik verilerinin aktarımını sağlayacak standart bir format çalışması XML teknolojisinin ve internetin çok yaygınlaşması ile XML tabanlı müzik dillerini gündeme getirmiştir. Bununla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Müziğin nota gösterimi, çıkarsama ve analizi için tasarlanan MusicXML'den müzik nesnelerini ve olaylarını işaretlemeyi hedefleyen MML(Music Markup Language)'e; akorları, sözleri depolayan ChordML'den çeşitli müzik içerikleri için arayüz tanımlamaya yarayan MCML(Music Content Markup Language)'e kadar bir çok dil tarif edilmiştir. Bu çalışmada bu dillerin tanıtımı yapılacaktır.

### Giriş

Günümüzde bilgisayar ve internet yaşamımızın ayrılmaz parçaları olmuş, her türlü bilginin paylaşılması, iletilmesi, değişimi teknolojinin gelişimiyle birlikte kolaylaşmıştır. Haberleşmeden eğitime, kütüphanelerden ticarete, eğlenceden bilgi paylaşımına kadar bir çok olanağı sunan internet ile birlikte müzik verilerinin de iletilmesi ve değişimi müzisyenler, müzikseverler, araştırmacılar için önem kazanmıştır

Müzik dosyalarını sayısal olarak saklayabilmek için birçok format kullanılmaktadır. Bunlar arasında çokça bilinen ve kullanılan standart MIDI ("Musical Instrument Digital Interface") formatıdır. MIDI'nin işleyişine baktığımızda; ses

sinyali göndererek çalışmamakta, bunun yerine ses kartı için ikili yönergeler göndermektedir[1]. MIDI'nin en önemli özelliklerinden biri az yer kaplamasıdır. Ancak ikili yönergelerden oluşması insanlar tarafından okunmasını güçleştirirken, verilerde bit düzeyinde oluşan hata ya da eksiklik tüm dosyanın bozulmasına neden olabilmektedir. Bunun yanında MIDI dosyalarını düzenleyebilmek zor olduğu için, düzenlemeyi sağlayacak özel yazılımlar tasarlanması gerekmektedir. Bu da MIDI dosyalarının farklı uygulamalar arasında taşınmasını güçleştirmekte, kimi zaman kayıplara neden olmaktadır[2]. MIDI formatının bu eksiklikleri sonucunda verilerin taşınması için daha etkin bir format aranması gündeme gelmiştir.

XML(Extensible Markup Language); verileri saklamaya yarayan, internet üzerinden veri iletimini ve paylaşımını sağlayan esnek bir metin formatıdır. İnternet için standartları belirleyen Dünya Genel Ağ Birliği(World Wide Web Consortium-W3C)'nin tavsiye kararı ile desteklemesi; platformdan bağımsız, ücretsiz ve açık bir standart olmasından dolayı sıkça kullanılan bir teknolojidir. Yapısından dolayı bit dizilerinin bozulması dosyanın diğer kısımlarını etkilememektedir. Tüm bunlar XML'in verileri taşımak için güçlü bir seçenek olmasını sağlamaktadır. Ayrıca MPEG (Moving Picture Experts Group) tarafından sunulan MPEG-7 standartının da XML destekli bir yapıda olması [3] XML'e müzik verilerinin aktarımında önemli bir rol biçmektedir.

Müzikle ilgili bilgilerin taşınması amacıyla XML teknolojisini kullanan birçok çalışma yapılmıştır. Bir kısmı standart olacak aşamaya gelemeden sonlandırılmış bir kısmı da böyle bir çözümün olabileceğini ortaya koymakla yetinmiştir. Bunlar arasında az sayıdaki çalışma standart olabilecek özelliklere ve kabul edilebilir genel bir format olma niteliğine sahiptir.

### **Müzik Verileri İçin XML Tabanlı Dillere Örnekler**

Müzik ile ilgili bilgiler; adı, müzisyeni, kullanılan müzik aletleri, notaları, akorları, sözleri olabilmektedir. XML tabanlı diller bu ve benzeri bilgilerin bir kısmını veya bütünü aktarmayı hedeflemektedir.

XML tabanlı olmasa da müzikle ilgili ilk işaretleme dili SMDL (Standard Music Description Language)[4] 'dir. SDML HyTime (Hypermedia/Time-based Structuring Language ) [5] ve XML'in atası sayılan SGML [6] standartlarına uygun bir şekilde geliştirilmiştir. Müzik verilerinin değişiminin hedeflendiği bu modelde mantıksal, hareketset, görsel ve çözümsel tanım kümeleri bulunmaktadır. Ancak notaların ayrıntılarının gösterildiği görsel kı-

sımdaki eksiklikler standart bir format olması- ni engellemiştir[7].

### **ChordML**

ChordML; akor, şarkı sözü, başlık gibi bilgilerin tutulmasına yönelik geliştirilmiş, insanların rahatlıkla okuyabileceği bir dildir[8]. Notaların aktarımı hedeflenmemiş, sadece özet halde bilgileri sunması istenmiştir. Basit dil yapısı kolay amaçlı kullanım için tasarlanmıştır. Bu kolaylığın birçok farklı uygulamada kullanımının önünü açacağı varsayılmıştır. Ancak ChordML daha çok Actos adındaki P2P uygulamasının dosyalarını kodlamada kullanılmaktadır. Aynı uygulamada müzik ile içeriğin - özellikle akorların -aranması amacıyla ChordQL XML sorgu dili de kullanılmaktadır [9].

### **MCML(Music Contents Markup Language)**

MCML, farklı tipteki müzik dosyaları için içerik tabanlı sorgular yapabilmek amacıyla kullanılan bir dildir. Bunu dosyaların içerikleriyle ilgili meta bilgisini tutarak sağlar. Ancak MCML tam olarak tüm bilgileri tutabilen veya notalama için kullanılabilir bir yapıda değildir. Bunun yerine önceki uygulamaları destekleme göz önüne alınmış; genel olması, kullanımda ve işlemede kolaylık sağlaması düşünülmüştür. [10]. Bu yüzden MCML kapsamında içerikler çok ayrıntılı bir şekilde tanımlanamamaktadır. Daha kapsamlı çözümler hedeflendiğinde MCML verileri karmaşıklaşmaktadır. Bu da kullanımını kısıtlamakta ve dilin yaygınlaşmasını engellemektedir.

### **MNML(Music Notation Markup Language)**

Music Notation Markup Language (MNML) dilinin hedefi internet üzerinden müzik notalarının iletimi için standart bir yöntem geliştirmek olarak belirlenmiştir. MNML, bir müzik verisinin müzikal ve sözel içeriğinin tümünü olası en kısa yolla gösterebilecek sözdizimi olarak tasarlanmıştır. Bu şekilde kodlanan

nota bir ağ üzerinden iletilebilecek ve istemci tarafında da aynı bütünlükle yeniden yapılandırılabilir. Ancak MNML müziği tüm ayrıntılarıyla tamamen tanımlayamamaktadır. Sadece müzik için önemli olan bazı temel özellikleri desteklemektedir. MNML geliştiricileri tasarladıkları sistemin yapılabılır olduğunu göstermek için sadece bu temel müzik elemanlarının gerçekleştirimini yapmayı yeterli görmüşlerdir. MNML 2.0 sürümünden sonra geliştirilmemiştir ve geliştirme sitelerine artık ulaşılamamaktadır[11].

### **EMNML (Extensible Music Notation Markup Language)**

Daha önceki çalışmalar, Extensible Music Notation Markup Language (EMNML) müzik notalama dilinin geliştirilmesinde örnek olmuştur. EMNML, müziğin içeriğine ve kalitesine zarar vermeden işleyerek veri aktarımını gerçekleştiren bir dil olarak düşünülmüş, kullanım ve okunurluk açısından kolay bir dil amacıyla geliştirilmiştir[2].

### **MML(Music Markup Language)**

MML, müzik nesnelere ve durumlarının XML tabanlı dille gösterildiği kapsamlı bir çalışmadır. Bu çalışmada müziğin bileşik olmasından hareketle ihtiyaçlara bağlı bir şekilde katmanlı modüler bir yapı önerilmektedir. Zaman ve Frekans modülleri temel, mutlaka kullanılması gereken modüllerken; bunların yanında Notalama, Şarkı Sözü, MIDI gibi farklı özelliklere karşılık gelen toplam on modül vardır[12].

### **MEI(The Music Encoding Initiative)**

MEI, Virginia Üniversitesi Sayısal Kütüphane(University of Virginia Library) Projesi kapsamında müzik bilgisinin değişimi ve gösterimi için kullanılması hedeflenmiş bir çalışmadır[13]. MEI müzikle ilgili tüm tanımlamalar, mantıksal, görsel, performans ve

çözümsel veriler için kodlamayı sağlamaktadır. Kodlanmış verinin değiş tokuşunu sağlaması, bu verinin insanların kolayca okuyabileceği, anlayabileceği biçimde olması temel hedeflerindedir. Ayrıca müzik bilgisi için bütünlüklü bir yapı sunması ve yazılımdan bağımsız olması arşivleme için de kullanılabilmesinin yolunu açmaktadır[14]. MEI projesi ayrıca içerik-tabanlı arama ve çözümlemeye olanak sağlamaktadır[7].

### **MusicXML**

MusicXML ile bir çok uygulama arasında müzik notalarının değişimini ve paylaşımını sağlayan bir format hedeflenmiştir. Nota yazılımları, düzenleyiciler, müzik eğitim programları, müzik veritabanları gibi birçok uygulama tarafından kullanılabilmesi için tasarlanmıştır [15]. MusicXML kendi formatını kullanan uygulamalarda o format yerine kullanılmayı değil, bu tip uygulamalar arasında da paylaşımı sağlamayı desteklemektedir[16]. Bu nedenle yüzden fazla uygulama tarafından kullanılabilir.

### **WEDELMUSIC**

WEDELMUSIC bütünlük müzik nesnelere tanımlanmasıyla ilgili yapıları barındıran bir formattır. Bu formattaki müzik nesnelere WEDEL nesnelere denmektedir ve her biri sadece belirli müzik kavramı ve parçasıyla ilgili bilgileri sunmaktadır. Bu kısımlar; tanımlama, sınıflandırma, koruma, yazma, simgesel müzik, resim nota, icraat, belgeler, şarkı sözleri, video ve renk görüntüsüdür[17]. Bu nesnelere farklı formattaki ses dosyalarını (WAV, MP3, MIDI), müzik nota resimlerini ve diğer birçok formattaki dosyayı içerebilir.

WEDELMUSIC sayısal müzikal içeriğin otomatik dönüşümü, depolanması ve kurulmasını sağlayan araçlar; ses, nota, resim ve belgeleri içeren müziklerin modellerini; ve sayısal içeriği paylaşmayı sağlayan araçları sunar.

## MX-IEEE 1599

MX(Musical application using XML- XML kullanan Müzikal uygulama) IEEE P1599 standartı Üniversitâ degli Studi di Milano'daki Müzikal Bilgi Laboratuvarı (Laboratorio di Informatica Musicale)'ndaki çalışmalarla temeli atılan 2002 yılında yapılan MAX (Musical Application using XML-XML kullanan Müzikal Uygulama) konferansıyla birlikte çalışmaları gelişen ve 2008 yılının Temmuz ayında IEEE standartı olan bir projedir.

2002 yılında XML'in Müzik Uygulamaları Üzerine IEEE Standartları Kurumu Çalışma Grubu (IEEE Standards Association Working Group on Music Applications of XML) tarafından hazırlanan bir öneride MEI'in bahsettiği tutarlı ve kapsamlı bir standart olma ve aynı zamanda MusicXML'deki gibi pazar başarısı sağlayabilme hedef olarak belirlenmiştir[18]. IEEE 1599'da katmanlar kullanılarak müziğin XML ile gösteriminin yanısıra ses dosyalarına ve sıkıştırılmış dosyalara erişim de sağlanmaktadır. Bu katmanlar; Genel, Yapısal, Mantıksal, Notalama, İcraat ve Ses olmak üzere altı tane dir. XML dili bu çok katmanlı mimari içinde müzik bilgisinin meta gösterimi, tanımlama ve işleme aracı olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda sayısal sesleri, MIDI, nota gibi teknolojileri birleştirmek ve MEI ve MusicXML gibi genel kabul görmüş veya kendine yer bulmuş standart çalışmalarını bütünleştirme aracı olarak da kullanılabilir(Şekil 1).



Şekil 1: Farklı standartların birbirleriyle uyumu [18]

## Sonuç

Bu çalışmada bahsedilenlerin dışında da müzik verileri için kullanılabilir bir çok XML tabanlı dil (CsoundXML, FlowML, MusicML, MusiXML, XScore) tasarlanmış, gerçekleştirimi yapılmıştır. Tüm bunlar arasında bir iki tanesi dışında çoğu ya gelişimine devam edemeyip sonlandırılmış ya da az sayıda uygulama tarafından kullanılarak dar bir alanda kalmıştır. Bunlar arasında MusicXML, MEI ve MX-IEEE 1599 çalışmaları diğerlerine göre daha kabul edilebilir durumdadırlar.

MusicXML günümüzde müzik endüstrisinde kendisine yer edinerek bu alandaki birçok uygulama tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar arasında önemli müzik nota yazma uygulamaları olan Finale, Sibelius; müzik işleme programı Cubase gibi müzik pazarında lider olan uygulamalar da bulunmaktadır. MEI de müzik verileri için kapsamlı bir çözüm sunmasından dolayı önemli bir yerde durmaktadır. Bunların yanında IEEE 1599 standartı müzik ve müzikle ilgili farklı türdeki bilgileri ve formatları çok katmanlı bir yapı olarak sunmaktadır.

Müzik verileri hakkında önemli bir diğer konu, müzik tanımlamaları ve algısıyla ilgili genelde Batı Müziği kavramlarına dayanarak yapılan bu çalışmaların dünyadaki diğer coğrafyaların kendilerine özgü geleneksel müzik yapılarını karşılayabilecek olanakları ya hiç sunamamış ya da yeterli seviyede destek sağlayamamış olmasıdır. Geleneksel Kore Müziği'nin notayla gösterimiyle ilgili yapılan bir çalışma[19] bu konuda halihazırda bulunan çalışmaların bu yönden de düşünülmesi, incelenmesi gerektiğini gözler önüne sermektedir.

## Referanslar

[1] The MIDI Manufacturers Association, "Tutorial: The Technology of MIDI", Erişim adresi: [http://www.midi.org/aboutmidi/tut\\_techomidi.php](http://www.midi.org/aboutmidi/tut_techomidi.php), Erişim tarihi: Şubat 2009.

[2] Mosterd, E. J. , "Developing A New Way To Transfer Sheet Music Via The Internet", Yayınlanmış yüksek lisans tezi, University of South Dacota, 1999.

[3] "MPEG-7 Overview (version 10)", Erişim adresi: <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[4] "Standard Music Description Language (SMDL) ISO/IEC DIS 10743", Erişim adresi: [xml.coverpages.org/smdl10743-pdf.gz](http://xml.coverpages.org/smdl10743-pdf.gz), Erişim tarihi: Şubat 2009.

[5] HyTime Users' Group , Erişim adresi: <http://www.hytime.org/>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[6] International SGML/XML Users' Group, Erişim adresi: <http://www.isgmlug.org/>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[7] Schwartz, B., "Transforming XML Into Music Notation", Yayınlanmış lisans tezi, The Faculty of the School of Engineering and Applied Science University of Virginia , 2003.

[8] Frederico, Gustavo C. S. , "Actos: a peer-to-peer application for the retrieval of encoded music", Proceedings of the 1st International Conference on Musical Application Using XML (MAX '02), 2002.

[9] Actos, ChordML and ChordQL, Erişim adresi: <http://www.cifranet.org/xml/ChordML.html>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[10] Schimmelpfennig, J. ve Kurth, F., "MCML - Music Contents Markup Language", ISMIR(International Symposium on Music Information Retrieval), 2000.

[11] Wei, P. C. Y., Narayan, K. , Yong, L. K. ve Wee T. T. , "Syntax Specification for the Musical Notation Markup Language to be used for Internet Music Transfer and Archiving", Erişim

adresini: <http://xml.coverpages.org/mnmlv200.html>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[12] Music Markup Language, Erişim adresi: <http://www.musicmarkup.info/>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[13] "The Music Encoding Initiative (MEI)", University of Virginia Library: Digital Initiatives-Research and Development, Erişim adresi: <http://www.lib.virginia.edu/digital/resndev/mei/>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[14] Roland, P. , "The Music Encoding Initiative (MEI) DTD and the OCVE", Teknik Rapor, 2004.

[15] Recordare Internet music publishing and software, Erişim adresi: <http://www.musicxml.org>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[16] Good, M., "Representing Music Using XML", International Symposium on Music Information Retrieval (ISMIR), Poster Sunum, 2000.

[17] Web Delivering of Music, Erişim adresi: <http://www.wedelmusic.org/>, Erişim tarihi: Şubat 2009.

[18] IEEE SA Working Group on Music Applications of XML of the IEEE Computer Society, "IEEE P1599™/D2.0 Draft Recommended Practice for the Definition of a Commonly Accepted Musical Application Using the XML Language", 2005

[19] Lee, J. H., Downie, J. S., Renear, A., "Representing Korean Traditional Musical Notation in XML", International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR), Fransa, 2002.

## Web Ortamında Matematiksel İçeriğin Sunumu:

### MathML İşaretleme Dili

**Şenol Emir, Kenan Kılıçaslan**

Beykent Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu

senolemir@beykent.edu.tr, kenank@beykent.edu.tr

**Özet:** Bilimsel çalışmalarda yer alan matematiksel ifadeleri web ortamında genellikle jpeg, gif, svg, bmp gibi resim formatlarında yayınlanmaktadır. Bu yüzden matematiksel ifadeyi kaydettiğimiz resim formatının kalitesine bağlı olarak formülün görüntüsü kötü olabilmekte ve resim dosyaları küçük olsalar dahi aynı ifadenin text formatında kaydedilmesine göre 10 -15 kat daha büyük boyutta olabilmektedir. Ayrıca formüller resim formatında olduğu için, bunlar üzerinde değişiklik yapmak zahmetli olmaktadır. Bu çalışmada her türlü matematiksel ifadeyi metin formatında yayınlama olanağı veren yukarıda bahsedilen olumsuzlukları gideren MathML işaretleme dilinin özellikleri ve kullanımı incelenmiştir.

**Abstract:** Usually mathematical contents of the scientific studies are published on the web in jpeg, gif, svg, bmp formats. Because of that depending on quality of picture format image of formula can be deteriorated. Although picture files are small size they can be 10-15 times bigger in compare to text format. Making changes is difficult because of formulas are saved in a picture format. In this study properties and usage of MathML markup language which has very rich tag set enabling presentation of almost every kind of mathematical formulas was analysed.

**Anahtar Kelimeler :** Mathematical, Formula, MathML, Presentation, Xml, Html.

#### 1. Giriş

Matematiksel ifadelerin bilgisayarda işlenebilecek şekilde gösterimi yani encoding problemi web öncesine dayanır. Bilindiği gibi matematiksel ifadeler genellikle jpeg, png, bmp gibi resim formatlarında gösterilirler. Resimler büyütüldüğünde, hatta küçültüldüğünde resim görüntüsü bozulmaktadır. Resimleri internet sayfalarında hizalamak, arka fon rengi ile uyumlu hale getirmek, etrafındaki boşlukları ayarlayabilmek zordur. Yine formül resim olduğunda arama yapmak da imkansızdır.

Matematik ifadelerini metin formatında oluşturursak, içerik metin olduğu için sayfa daha hızlı yüklenecek, formülün boyutu görüntü kalitesini bozmayacak ve bu formüllerle bilgisayarda işlem yapmak mümkün hale gelecektir.

Matematik ifadelerini metin olarak gösterme metodlarından biri MathML (Mathematical Markup Language)'dir. MathML, aslında bir XML dokümanıdır. XML'yi bugün modern yazılımların tümü ve hemen hemen tüm internet tarayıcıları desteklemektedir. XML'nin matematik ifadeleri gösterebilmesi için stil belgesi (stylesheet) dosyası oluşturulmuş ve bu dosya www.w3.org adresinde açık olarak yayınlanmıştır.

Formülleri MathML kodu haline getiren pek çok yazılım vardır. Burada bu yazılımdan da bahsedeceğiz.

MathML webi, eğitimsel, bilimsel ve teknik içeriklerin sunumu için daha uygun hale getirecektir. Aynı zamanda görme engellilerin matematiksel içeriğe ulaşmasını kolaylaştıracaktır. Matematik içeriğinin daha sonraki kullanımlar için tekrar kullanımını ve değişimini mümkün hale getirecektir.

## 2. Genel Bilgiler

### 2.1. MathML'nin Tarihsel Gelişimi

MathML'nin tarihsel gelişimi Tablo 1 sunulmuştur.

Tarih	Açıklama
1994	Dave Radget HTML 3.0 versiyonunda Math önerisini ekledi
Nisan 1995	Matematik işaretleme dili hakkında WWW konferansında bir panel düzenledi
Aralık 1995	Wolfram Resarch araştırmacıları tarafından matematik içeriğin webde yayınlanması ile ilgili bir sunum yapıldı.
Mayıs 1996	HTML W3C Math izleme grubu oluşturuldu.
Mart 1997	Bu grup W3C çalışma grubu adını aldı.
Nisan 1998	W3C MathML 1.0 versiyonunu öneri olarak yayınladı.
Temmuz 1999	Matematik çalışma grubu gözden geçirdiği bu versiyonu MathML 1.01 olarak yayınladı

Tablo 1- MathML tarihsel gelişim

### 2.2. MathML'nin Amaçları ve Webdeki Rolü

- MathML'nin amaçları aşağıdaki gibidir.
- Matematik içerikleri öğretim ve bilimsel amaçlar için her seviyede gösterebilmek.
- Hem matematik gösterimi hem de matematiksel anlamı kodlayabilmek.
- Diğer matematik formatlarından dönüşümlere olanak sağlamak.
- Uzun ifadeleri etkin şekilde gösterebilmek.
- İnsanlar tarafından okunması/anlaşılması kolay, yazılımlar için de işlemesi ve oluşturulması kolay olacak bir yapı sunmak.

Webdeki rolü ise;

- Matematiksel verinin kodlanabilmesi/gösterilebilmesi için bir katman sağlar.
- Özel düzenleme araçları vasıtasıyla her türlü düzenlemeye izin verir.
- Matematiksel içeriğin web de tekrar kullanımını ve diğer uygulamaların da kullanabilmesini sağlar.

- Gösterimin ötesinde matematiksel simgenin anlamını da algılamaya çalışır.

### 3. MathML Oluşturmak.

MathML iki amaç için oluşturulur. Birinci amaç matematiksel ifadelerin gösterilmesi, ikinci amaç ise bu ifadelerin yorumlanabilmesidir. Her iki amaç için kullanılan etiketler farklıdır. Ancak her iki çeşit etiketin beraberce kullanıldığı uygulamalar da yazılabilir. Bunlarla ilgili bilgiler Tablo 2 de verilmiştir.

Amaç	Bilgiler
İfadeleri göstermek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiketleri ve işaretleri kullanırlar</li> <li>• 50 özelliği olan 28 MathML elemanı vardır.</li> <li>• Elemanların çoğu alt ifadeler için bir şablon oluşturur. Örneğin mfrac bir kesir oluşturur.</li> </ul>
İçeriği yorumlamak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 75 adet içerik etiketi vardır.</li> <li>• Bazı elemanlar matematiksel işlemleri ve fonksiyonları temsil eder. Örneğin plus ve sin .</li> <li>• Bazıları matematiksel nesnelere ve temsil eder. Örneğin set vector</li> <li>• Amaç gösterimden ziyade diğer uygulamaların bu ifadeleri girdi olarak kullanabilmesidir. Örneğin sayısal hesaplama yazılımları, konuşma sentezleyici yazılımları.</li> </ul>

Tablo 2- MathML içerik çeşidi.

### 3.1. İfade Ağaçları (Expression Trees)

MathML yazmak için ifade ağaçları kullanılır. MathML ifadeleri ağaç yapısındadır. Örneğin bir ifadenin karekökü gibi ifadeler genellikle iç içedir. İçeriğe bağlı olarak parametre sayıları değişir.

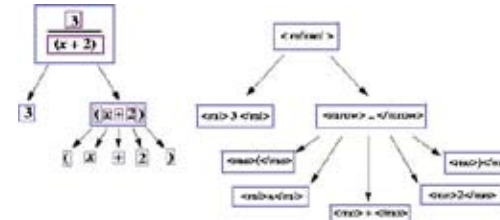
Örneğin aşağıdaki formül ifadesini MathML olarak ifade edelim.

$$(a + b)^2$$

MathML Gösterme Dili ile	MathML İçerik Dili ile
<msup> <mfenced> <mi>a</mi> <mo>+</mo> <mi>b</mi> </mfenced> <mn>2</mn> </msup>	<apply> <power/> <apply> <plus/> <ci>a</ci> <ci>b</ci> </apply> <cn>2</cn> </apply>

Tablo 3- Örnek MathML ifadesi

İfade ağacında her bir düğüm belli bir yerleşim düzenine (layout) karşılık gelir. Dallar ise alt ifadeleri gösterir. Aynı zamanda ifadeyi oluşturabilmek için MathML etiketlerinin nasıl sıralanması gerektiğini gösterir.



Tablo 4-Tablo 3 deki ifadenin ağaç yapısı

### 3.2. MathML ifadelerinin yazılış kuralları

MathML'de iki yazım türü vardır. Bir çok elemanın başlangıç ve kapanış etiketleri vardır. <eleman\_adi> ..... </eleman\_adi> gibi. Ancak bazı elemanlar içeriği boş olduğu için XML kuralından <eleman\_adi /> şeklinde gösterilir. Tüm elemanlar bir veya daha fazla özellik alabilir.

Örnek yazımlar;

<eleman\_adi özellik1="değer1" özellik2="değer2" ..... > ... </eleman\_adi>

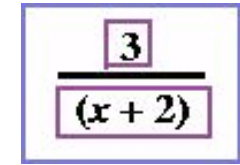
<eleman\_adi özellik1="değer1" özellik2="değer2" ..... />

Karakterler ve semboller ancak token elemanları denilen özel elemanların içinde kullanılır. Birçok MathML elemanları sadece diğer

MathML elemanlarını içerir.Örneğin mrow, mi ve mo gibi karakter ve sembollerini içeren elemanlar vardır. Token elemanlar ise özel karakterleri gösterirler. Örnek &alpha; &cap gibi.

HTML ve MathML
MathML HTML'ye çok benzeyen bir işaretleme kullanır. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiketler açılır ve kapanır &lt;etiket&gt; &lt;/etiket&gt;</li> <li>• Etiketlere özellikler eklenebilir.</li> <li>• Küçük farklılıklar ise HTML'nin SGML kurallarını, MathML nin ise XML kurallarını kullanır.</li> </ul>
XML ve MathML
MathML XML in bir uygulamasıdır. <ul style="list-style-type: none"> <li>• XML yaygın olarak tarayıcılar tarafından kullanılmaktadır.</li> <li>• XML kodlarını işleyen ayıran birçok araç kütüphane vardır.</li> </ul> XML yazım şekli (syntax) zayıflıkları <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elle yazıldığında hata yapma olasılığı fazladır.</li> </ul> Çözüm:xml editörü kullanmak

Tablo 5- MathML, HTML ve XML benzerliği



Şekil 1 - Görünüm Kutusu

İfadelerin bir kutu içinde olduğu varsayılır. Bu kutulara yerleşim kutusu (layout box) denir. Bazı yerleşim kutuları sadece bağımsız karakterler içerirler ve bunların boyutları kullanılan fonta bağlıdır. Bazı düzen kutuları ise alt kutuları belirli algoritmalarla göre düzenlerler, örneğin kesir kutusu 2 alt kutudan oluşur. Aralarında bir çizgi olacak şekilde dikey olarak düzenlenir. Her eleman alt elemanları düzenleyebilmek için akıllı bir şablona (smart template) sahiptir.

### 3.2.1- Gösterim Elemanları

Doğrudan karakter verisi taşıyabilen elemanlar sadece gösterim(presentation) elemanlarıdır.

### Örnek:

$x^2 + 4x + 4 = 0$  ifadesinin gösterimi şu şekilde olabilir.

```
<mrow> ile gruplama yapalım.
<mrow> <!-- Satır bloğu -->
<msup> <!-- Üs Alma Bloğu -->
<mi>x</mi> <!-- Üssü alınacak ifade -->
```

Etiket	Açıklama
<mi> ... </mi>	İçerikleri belirtir. fontweight fontstyle gibi özellikleri vardır.
<mn> ... </mn>	İçerikleri sayı(number) olarak işlenmektedir.
<mo> ... </mo>	İçerikleri operatör olarak gösterilir. Ispace rspace stretchy ve movablelimits gibi özellikleri alırlar.

Tablo 6- Gösterim etiketleri

Etiket	Açıklama
<mrow>...</mrow>	İçeriği yatay bir sırada gösterir.
<mfenced>...</mfenced>	mrow'a benzer ancak ifadeyi parantez içinde gösterir.
<mfrac>...</mfrac>	Kesirli ifadeleri gösterir.
<msqrt>...</msqrt>	Karakök işaretini gösterir.
<mroot>...</mroot>	msqr etiketi ile aynıdır fakat mroot ile kökün derecesinin de yazılmasını bekler.
<msub>...</msub>	İndis etiketi
<msup>...</msup>	Üs etiketi
<mssubsup>...</mssubsup>	Üssün üssünü göstermek için etiket.
<munderover>...</munderover>	Metin üstüne yazı yazma etiketi

Tablo 7- MathML gösterim için yerleşim etiketleri

```
<mn>2</mn> <!-- Üs değeri -->
</msup> <!-- Üs alma bloğunun kapanışı -->
<mo>+</mo> <!-- + operatörü koyma -->
<mn>4</mn> <!-- Sayı yazmak -->
<mi>x</mi> <!-- metin yazmak -->
<mo>+</mo> <!-- Operatör yazdırmak -->
<mn>4</mn> <!-- Sayı yazdırmak -->
<mo>=</mo> <!-- Operatör yazdırmak -->
<mn>0</mn> <!-- Sayı yazdırmak -->
</mrow> <!-- Açılan satır bloğunun kapanışı -->
```

MathML'de özellikleri (attribute) göstermenin 3 yolu vardır.

- Etiketin içinde açıkça belirtmek,
- Operatör sözlüğü (operator dictionary) içinde aramak,
- Özellikler miras olarak alınabilir.

MathML özellikleri için varsayılan değerler.

- Bir etiketin içindeki özellik sadece o etiketi etkiler
- Herhangi bir sunum özelliği mstyle elemanını kullanılarak tanımlanabilir.
- mstyle ile tanımlanan özelliklerin etki alanları (scope) mstyle'ın geçerlilik alanı içindedir.

### 3.2.2. Yazı stilini değiştirmek

Yazı stilini değiştirmek için <style> etiketi kullanılır. Tablo 8 de farklı iki stilde yazılmış örnekler verilmiştir.

**Örnek :** Aşağıdaki ifadenin mathML yazılımı aşağıdadır.

$$x_1^a + x_1^a$$

```
<mrow> <!-- Satır bloğu -->
<msup> <!-- Üs bloğu -->
<msub> <!-- İndis bloğu -->
```

```
<mi>x</mi> <!-- Metin -->
<mn>1</mn> <!-- Sayı -->
</msub> <!-- İndis bloğu sonu -->
<mi>&alpha;</mi> <!-- metin bloğu , alfa -->
</msup> <!-- Üs bloğu sonu -->
<mo>+</mo>
<mssubsup>
<mi>x</mi>
<mn>1</mn>
<mi>&alpha;</mi>
</mssubsup>
</mrow>
```

**Örnek:** Aşağıdaki ifadenin MathML kodunu yazılımı aşağıdadır.

$$\sum_{i=1}^{\infty} x^i + \sum_{i=1}^{\infty} x^i$$

```
<mrow>
<mstyle displaystyle='true'>
<munderover>
<mo>&sum;</mo>
<mrow>
<mi>i</mi>
<mo>=</mo>
<mn>1</mn>
</mrow>
<mi>&infty;</mi>
</munderover>
<msup>
<mi>x</mi>
<mi>i</mi>
</msup>
</mstyle>
</mrow>
```

Etiket	Açıklama
<mover>...</mover>	Metin üzerinde işaret koymak için
<mtable> satırl ...</mtable>	Tablo oluşturma etiketi
<mtr> hücrel ...</mtr>	Tablo içine satır tanımlama etiketi
<mtd> bilgi ...</mtd>	Tablo içindeki hücreleri tanımlama etiketi. HTML etiketleri gibi hizalama için özelliklere sahiptir.

Tablo 7- MathML gösterim için yerleşim etiketleri (Devamı)

f(x+y) ifadesi x+y siyah renkli	f(x+y) ifadesi x+y kırmızı renkli
<pre>&lt;mrow&gt; &lt;mi&gt;f&lt;/mi&gt; &lt;mfenced&gt; &lt;mrow&gt; &lt;mi&gt;x&lt;/mi&gt; &lt;mo&gt;+&lt;/mo&gt; &lt;mi&gt;y&lt;/mi&gt; &lt;/mrow&gt; &lt;/mfenced&gt; &lt;/mrow&gt;</pre>	<pre>&lt;mrow&gt; &lt;mi&gt;f&lt;/mi&gt; &lt;mfenced&gt; &lt;mstyle color='#ff0000'&gt; &lt;mrow&gt; &lt;mi&gt;x&lt;/mi&gt; &lt;mo&gt;+&lt;/mo&gt; &lt;mi&gt;y&lt;/mi&gt; &lt;/mrow&gt; &lt;/mstyle&gt; &lt;/mfenced&gt; &lt;/mrow&gt;</pre>

Tablo 8- <style> etiketi örneği

```
<mo>+</mo>
<mstyle displaystyle='false'>
<munderover>
<mo>sum</mo>
<mrow>
<mi>i</mi>
<mo>=</mo>
<mn>1</mn>
</mrow>
<mi>&infty;</mi>
</munderover>
<msup>
<mi>x</mi>
<mi>i</mi>
</msup>
</mstyle>
</mrow>
```

**Örnek :**

$$A = \begin{bmatrix} x & y \\ z & w \end{bmatrix}$$

Yukarıdaki ifadenin MathML yazılımı aşağıdadır.

```
<mrow>
<mi>A</mi>
<mo>=</mo>
<mfenced open='['; close=']'>
<mtable>
<mtr>
<mtd><mi>x</mi></mtd>
```



```
<td><mi>y</mi></td>
</tr>
<tr>
<td><mi>z</mi></td>
<td><mi>w</mi></td>
</tr>
</table>
</mfenced>
</mrow>
```

### 3.3. MathML'nin İçerik İşaretleme Dili

Formüllerini kullanmak için iki farklı yapı vardır. Bu yapılar.

**1 + 2** şeklindeki gösterim ki buna infix notasyon denir ve genellikle programlama dillerinde kullanılır.

**+ 1 2** şeklinde gösterim ki buna prefix notasyon denir.

MathML içerik İşaretleme için prefix notasyonunu kullanır.

$(x-y)/2$  formülü  $- x y 2$  şeklinde  $x-(y/2)$  formülü  $- x / y 2$  şeklinde ifade edilir.

#### 3.3.1. İçerik işaretleme örnekleri

**Örnek 1:**  $(\sin + \cos)(x)$  formülünün MathML içerik kodu aşağıdadır.

```
<apply>
<fn>
<mfenced>
<apply>
<plus/>
<sin/>
<cos/>
</apply>
</mfenced>
</fn>
<ci>x</ci>
</apply>
```

Etiket	Açıklama
<apply>...</apply>	Temel elemandır. Bloklama yapar
<reln>...</reln>	<apply> ye benzer ilişkilerde ve denklemlerde kullanılır.
<ci>...</ci>	Bir isim veya etiket olduğunda belirteçleri(identifier) temsil etmek için kullanılır.
<cn>...</cn>	Tamsayıları , kesirli , reel ve kompleks sayıları işaretlemek için kullanılır.

Tablo 9- Bazı içerik işaretleme etiketleri

**Örnek 2:**  $g(y)$  formülünün MathML içerik kodu aşağıdaki gibidir.

```
<apply>
<fn>g</fn>
<ci>y</ci>
</apply>
```

**Örnek 3:**  $x=1$  ifadesinin MathML içerik kodu aşağıdaki gibidir.

```
<reln>
<eq/>
<ci>x</ci>
<cn>1</cn>
</reln>
```

**Örnek 4.**

$$\frac{d^3}{dx^3} f(x)$$

ifadesinin MathML içerik kodu aşağıdaki gibidir.

```
<apply>
<diff/>
<bvar>
<ci>x</ci>
<degree>
<cn>3</cn>
</degree>
</bvar>
<apply>
<fn> f </fn>
<ci> x </ci>
</apply>
</apply>
```

### 3.4. MathML için ön tanımlamalar

MathML bir XML dosyası olduğu için, MathML formülünün bulunduğu web sayfası .xml uzantısı ile kaydedilmesi gerekir. İlk satırında aşağıdaki deyim olmalıdır.

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-9"?>
<?xml-stYLESHEET type="text/xsl" href="pmathml.xsl"?>
<html xmlns='http://www.w3.org/1999/xhtml' xmlns:pref='http://www.w3.org/2002/Math/preference' pref:renderer='mathplayer'>
....
Formüller ve Metinler yazılacak
.....
.....
.....
</html>
```

Her bir formül ise aşağıdaki deyimler arasında olmalıdır.

```
<math xmlns='http://www.w3.org/1998/Math/MathML'>
.....
...formül içeriği...
....
</math>
```

### 4. MathML Yazılımları

MathML kodları yazmaya doğrudan destek veren editörler Wolfram Publicon ve SciWrite sayılabilir.

Ayrıca OpenOffice, Koffice, Ms Office 2007 ofis yazılımları tarafından ve Mathematica gibi matematik yazılımları tarafından desteklenir. Firefox web tarayıcısının FireMath adında mathml kodlarını görsel olarak oluşturmayı sağlayan bir eklentisi vardır.

MathType TeXmacs ve Formulator MathML gibi editörler yoluyla MathML kodları farklı formatlara dönüştürülebilir.

Ayrıca ASCIIMath Editor javascript betiğini kullanarak <http://www1.chapman.edu/~jipsen/mathml/asciimatheditor/> adresinden online olarak MathML kodu oluşturmak mümkündür.

Firefox, Camino, Opera (9.5 versiyonundan sonra) doğrudan MathML destekli vardır. İnternet Explorer tarayıcısı doğrudan MathML yi desteklemez. Fakat ücretsiz olan MathPlayer eklentisi kurulduğundan sorunsuz olarak çalışmaktadır.

MathML nin yaygınlaşmasıyla MathML kodları oluşturabilecek ve düzenleyebilecek yazılımların sayısının hızla artacağı ve bunların yeteneklerinin çok daha kapsamlı olacağı düşünülmektedir.

### 5. Sonuçlar

MathML matematiksel ifadeleri web ortamında yayımlanmak için çok sayıda etiket sunmaktadır. Bu etiketleri kullanarak her türlü matematiksel ifadeyi web sayfalarında yayımlamak çok kolay hale gelmiştir. Akademisyenler, uzaktan eğitim içeriği geliştirilenler, araştırmacılar bilimsel çalışmalarını daha kısa sürede oluşturup bunları kolayca yayımlayabilirler. MathML nin kullanılması uzaktan eğitim içeriklerinin geliştirilmesi, e-kitapların hazırlanması, raporlarının hazırlanmasını hızlandıracaktır.

### Kaynaklar

- [1] [www.w3.org/Math](http://www.w3.org/Math)
- [2] [www.w3.org/Math/mathml-faq.html](http://www.w3.org/Math/mathml-faq.html)
- [3] [www.mathtype.com/support/tutorials/mathml](http://www.mathtype.com/support/tutorials/mathml)
- [4] [www.w3.org/1999/07/REC-MathML-19990707](http://www.w3.org/1999/07/REC-MathML-19990707)
- [5] <http://www.wolfram.com/products/publicon/index.html>

- [6] [http://www.soft4science.com/downloads/s4s\\_SciWriter\\_Download.html](http://www.soft4science.com/downloads/s4s_SciWriter_Download.html)
- [7] [www.firemath.info/](http://www.firemath.info/)
- [8] <http://www.dessci.com/en/products/mathtype/>
- [9] <http://www.texmacs.org>
- [10] <http://www.mmlsoft.com>
- [11] <http://www.wikipedia.com/mathml>
- [12] <http://www.dessci.com/en/products/math-player/>

## XML İşaretleme Dilinin Etkinliği Üzerine Bir Çalışma

Seçil Yalaz<sup>1</sup>, Ahmet Kaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi Tire Kutsan M.Y.O (Dicle Üniversitesinde Görevli)

syalaz@dicle.edu.tr, ahmet.kaya@ege.edu.tr

**Özet:** XML (Extensible Markup Language) HTML (Hypertext Markup Language) ile pek çok açıdan benzerlik gösteren, verilerin tanımlanması ve özetlenmesi için kullanılan bir işaretleme dilidir. 1986'da SGML'in, 1990'da HTML'in geliştirilmesinin ardından XML'in yapımcıları, 1996'da SGML'nin en güçlü bölümlerini aldı ve HTML deneyimleriyle birleştirerek SGML kadar güçlü bir işaretleme dili olan XML yarattı. Bu çalışma XML işaretleme dilinin etkinliğini, avantaj ve dezavantajlarını HTML ile karşılaştırarak ortaya koymak amacıyla yapılmış, uygulamalarla desteklenmiştir.

**Abstract:** XML is a markup language which is very similar with HTML, very point of view, and used for describe and summarize the data. After being enhanced SGML in 1986 and HTML in 1990, XML producers took the most powerful parts of SGML and concatenated them with HTMLs' experiences to create XML as powerful as SGML. This study interested in taking efficiency, and advantages and disadvantages of XML by comparing with HTML, and some examples have been given.

**Anahtar Kelimeler:** İşaretleme Dilleri, XML, HTML.

### 1. Giriş

1969 yılında ilk resmi işaret dili olarak ortaya çıkan GML (Generalized Markup Language) 1978 ve 1986 yılları arasında ANSI (American National Standards Institute) kurumu tarafından geliştirilmiş ve SGML (Structured Generalized Markup Language) dili ortaya çıkmıştır. Bu dil, 1986 yılında ISO-8879 standardı haline getirilmiş, 1990 yılında HTML'in geliştirilmesinin ardından 1996'da XML dili için çalışmalara başlanmış, 1996 yılında XML taslak versiyonu SGML'96 konferansında duyurulmuş ve World Wide Web Consortium tarafından 1998'de tavsiye edilmiştir.

XML verilerin transferi, depolanması, sorgulanması ve yönetiminde; veriye içerik değeri katması, ihtiyaç duyulan sistemi yaratabilme esnekliğinin bulunması, dağınık verilerin kümelenebilmesi ve karşılaştırma yapma kolaylığı sunması, farklı veri formatlarını ve dilleri destekleyebiliyor olması ve tüm sistemlerle çalışabilmesi

şabilme özelliğiyle bugün ve gelecekte ihtiyaç duyulan bir veri standardıdır. XML hakkında bilinmesi gereken en önemli nokta bu dilin veriyi taşımak amacıyla tasarlanmış oluşudur.

XML dilinin yapısı kullanıcı tarafından oluşturulur. Adres bilgileri, konfigürasyon parametreleri, teknik çizim, hesap çizelgesi (Spreadsheet) gibi öğeler içeren dosyaların yazılımında kullanılır. Bir programlama dili olmadığından bilgisayar programcısı olmak gerekmez. XML genişletilebilir, kullandığınız platformdan bağımsızdır ve evrenselleştirilme ve yerelleştirilebilme özelliğine sahiptir.

Hesap Çizelgesi (Spreadsheet), adres defteri ve diğer yapılandırılmış bilgi üreten programlar bu verileri diskte ikilik sistemde ya da yazı olarak tutarlar. Bu dosyaları diskte yazı olarak tutmanın avantajı, o dosyayı açmak için oluşturulmuş olduğu programda açılmasının gerekli olmamasıdır. Bu yazı dosyaları kişinin istediği bir yazı işleme programında açılıp düzenlene-

bilir. XML’de verilerin tarif edilmesi için DTD adı verilen yapılar kullanılmaktadır. DTD’leri, XML dokümanlarının yapı bilgilerini tutan modüller olarak tanımlamak mümkündür. Doküman içinde kullanılacak olan tüm varlıklar önceden DTD içerisinde tanımlanmalıdır.

## 2. XML Sözdizimi (SYNTAX)

XML dokümanları kendini tarif eden bir syntax’a sahiptir. Dokümanın ilk satırı XML deklarasyonu (XML declaration) olarak isimlendirilir. Bu kısımda XML dokümanının versiyon bilgisi tanımlanır.

Örneğin, `<?xml version="1.0"?>` için dokümanın versiyonu 1.0 olarak belirtilmiştir.

Bir sonraki satırda dokümanın “root element” adı verilen kök elementi belirtilir (`<not>`).

Daha sonraki satırlarda child elementleri belirtilir (`<kime>...</kime>`, `<kimden>...</kimden>`, `<heading>...</heading>` ve `<body>...</body>`).

Son olarak root elementin bitişini gösteren tag bulunmalıdır (`</not>`).

### Örnek 1:

```
<?xml version="1.0"?>
<not>
<kime>Mehmet</kime>
<kimden>Erdem</kimden>
<heading>Hatırlatma</heading>
<body>Kitapları Unutma!</body>
</not>
```

Tablo-1, XML örneği

Tüm XML elementleri bir kapanış tag’ine sahip olmalıdır. XML tag’ler için case-sensitive (büyük-küçük harf duyarlılığı) özellik gösterir. XML dokümanları içerisinde tüm elementler hiyerarşiye uymalıdır. XML syntax’ında tüm XML dokümanlarının bir root element olması gerekmektedir. XML dokümanları içerisinde

ilk tag “root tag” olarak isimlendirilir. Bahsedilen bu root elementin altındaki tüm elementler “child element” olarak adlandırılır. Bu child elementler ise daha önceden belirtilmiş olan syntax’a uymak zorundadır. Yani elementlerin iç içe geçme durumları belirli bir hiyerarşiye göre olmaktadır.

Elementler için ek bilgilerin tanımlanmasına olanak veren yapı birimleri olan attribute değerleri daima tırnak içine alınmalıdır (`<not date="12/10/99">`). XML dokümanlarında white space karakterler değerlendirmeye alınır.

### XML Dili Elementleri:

XML dokümanları daha fazla bilgiyi taşıyabilmek için genişletilebilir. XML elementleri birbirleriyle ilişki içindedir. Bu ilişki biçimi elementlerin parent ya da child oluşlarıyla belirlenmektedir.

### Örnek 2:

```
<kitap>
<baslik>Software AG ve XML
</baslik>
<urun id="12-112" media="paper">
</urun>
<bolum>XML’e giriş
<para> HTML ve XML’in
karşılaştırılması</para>
<para> XML ve E-Ekonomi</para>
</bolum>
<bolum>XML’e giriş
<para> Elementler</para>
<para>Attribute’lar</para>
</bolum>
</kitap>
```

Tablo-2, XML örneği

Bu dokümanda root element “kitap” tır.”kitap” Elementi “baslik” ve “bolum” elementlerinin parent’i durumundadır. “baslik” ve “bolum” elementleri ise aynı seviyede bulunan elementlerdir ve bunlar arasındaki ilişkiye sibling denir. Elementler farklı içerik tiplerine sahip olabilirler. Bir element diğer bir elementi içerebileceği gibi basit, sabit ya da boş (empty) içerikte de

olabilir. Yukarıdaki örnek incelendiğinde “para” elementinin sadece metin (text) içeriğinde olduğunu, “bolum” elementinin diğer elementleri içerebildiğini ve “urun” elementinin ise boş bir içerikte (empty) olduğunu görmekteyiz.

### Elementlerin İsimlendirilmesi:

Elementlerin isimlendirilmelerinde bazı kurallar geçerlidir:

- İsimler harf, sayı ya da diğer karakterleri içerebilir.
- İsimler bir sayı veya \_ (underscore) karakteri ile başlamamalıdır.
- İsimler “xml”(ya da XML veya Xml) şeklinde başlamamalıdır.
- İsimler boşluk içermemelidir.

### Attribute’lar (Nitelikler):

Elementler attribute değerlerine sahip olabilirler. Veri, bir XML dokümanında element veya attribute’lar içerisinde saklanır.

### Örnek 3:

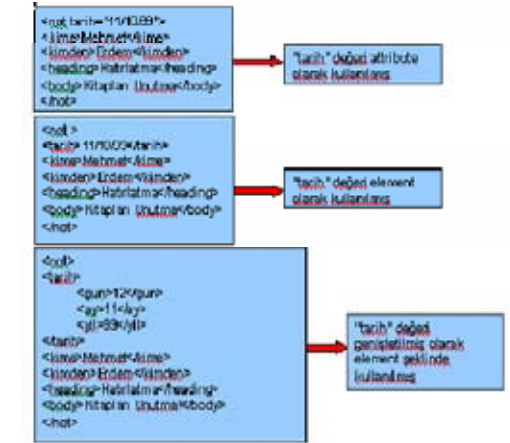
<pre>&lt;kisi cinsiyet="bayan"&gt; &lt;ad&gt;Zeynep&lt;/ad&gt; &lt;soyad&gt;Temel &lt;/soyad&gt; &lt;/kisi&gt;</pre>	<pre>&lt;kisi&gt; &lt;cinsiyet&gt;bayan &lt;/cinsiyet&gt; &lt;ad&gt;Zeynep&lt;/ad&gt; &lt;soyad&gt;Temel &lt;/soyad&gt; &lt;/kisi&gt;</pre>
--	---

Tablo-3, XML Örneği

İki sütun karşılaştırıldığında “cinsiyet” değerinin birinci sütunda bir attribute, ikincisinde ise bir element halinde olduğu anlaşılır. Ancak her iki sütunda da ortak olan özellik hem element hem de attribute şeklinde de “cinsiyet” değerinin bilgi depolaması olduğudur. Hangi durumlarda attribute’ların hangi durumlarda elementlerin kullanılacağına ilişkin kesin bir tanımlama olamamakla birlikte bazı araştırmacılar bu konu üzerinde halen çalışmaktadır.

Aşağıdaki üç örnek incelendiğinde örneklerin aynı bilgiyi içerdiği açıkça görülebilir:

### Örnek 4:



Tablo-4, Karşılaştırmalı XML Örnekleri

Görüldüğü üzere bu üç örnekten sonuncusu syntax bakımından daha avantajlıdır.

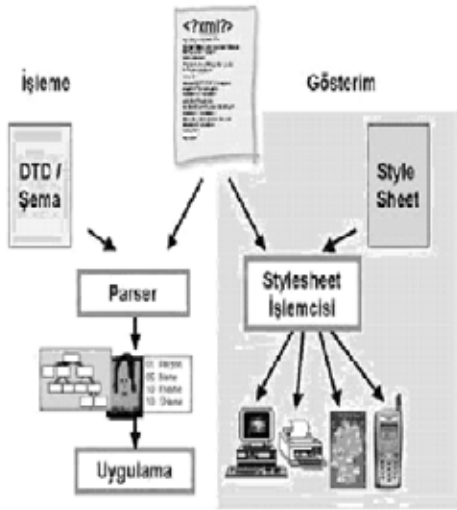
### Hata (Error) ve Hata Kontrolü:

XML dokümanları içerisinde yapılacak bir yazılım hatası veya geçerlilik kontrolü hatası (validation error) durumunda program, XML dokümanını çalıştırmaya devam etmez.

## 3. XML İşlenişi ve Sunumu

XML standardına göre hazırlanmış bir doküman içeriği iki farklı dosyayla beraber iki farklı işlemciye yollanır. Verilerin işlenmesinde parser kullanılır. Parser, DOM (Document Object Model) ya da SAX (simple API for XML) yaklaşımlarına göre veriyi şema yapısı ile birlikte XML’e özgü hiyerarşik yapıda işler ve uygulama ve sorgulamalara hazır hale getirir. Dokümanın gösterimi için de stylesheet işlemcisi, doküman ve bu dokümana ait stylesheet’i birleştirerek dokümanın görüntülenmesini sağlar.

Genel olarak bir XML dokümanı üç dosya ile tanımlanabilir. Dosyalardan biri XML formatlı veri içerik dosyası, biri XSD (DTD yerine) formatlı şema dosyası, biri de XSL (CSS yerine) formatlı stylesheet dosyasıdır. Bu üç dosya tipi de XML tabanlı olduğundan XML destekli tüm sunucu ve veri tabanlarında çalıştırılabilir. Ancak; Tamino gibi XML'in herhangi bir dönüşüme gerek olmadan yalın (native) olarak saklandığı veritabanı yönetim sistemleri, diğer veritabanlarında karşılaşılan dışsal veri tipleri veya farklı format dönüşümlerini gerektirmediklerinden; sorgu, transfer ve entegrasyon işlemlerinin performansları oldukça yüksektir.



Tablo-5, XML İşlenim ve Sunum Hiyerarşisi

XML veritabanı yönetim sistemlerinde, karmaşık veri yapılarının belli bir ilişkisel tablolama sistemi ile kodlanması zorunluluğu yoktur. Bunun yanında, karışık yapıdaki bir veri kaynağı içerisinde belirli bir dokümana veya bir dokümanın belirli bir kısmına ulaşmak istenmesi durumunda, XML veritabanları hızlı sorgulama olanağı sağlamaktadır. Verinin yalın biçimde kendi iç formatında tutulması bu erişimi kolaylaştırmaktadır. Diğer veritabanı yönetim sistemi yaklaşımlarında, bu tarz bir arama için karmaşık çoklu tabloların araştırılması ve daha sonra XML verisine dönüştürülmesi işlemi

performans düşüklüğü ve maliyet artırıcı ilave uygulamalar gerektirebilmektedir.

#### 4. XML Entegrasyon Aşamaları

Servise dayalı mimari (Service Oriented Architecture), bilgi sistemlerini entegre eden ve heterojen sistemler arasında köprüler oluşturabilen, bilinen en efektif ve düşük maliyetli mimaridir. Böyle bir mimari sistemle hareket (transaction) maliyeti düşer, iş ve veri akışının izlenebilirliği kolaylaşır ve IT departmanının üstündeki kod yazma, sorun çözme, vs. gibi yükler azalır. XML entegrasyonunun genel olarak üç aşamada yapılması gerekir:

##### 1. Kurumsal sistemlerin entegrasyonu:

Kullanılmakta olan sistem, uygulama ve veri tabanlarından mevcut yapıya ilişkin bilgi alınır, daha sonra bu yapı web servisleri mantığına göre yeniden şekillendirilir. Böylece, mevcut sistemlerdeki verilerin geri dönüşümü sağlanır. Bu sayede entegrasyon projesinin karmaşıklığı ve maliyeti azaltılmış olur.

##### 2. Kurumsal servis entegrasyonu:

Standart tabanlı XML kullanarak, mevcut IT kaynaklarının ve servislerin kurum tarafından kontrolü sağlanır. Böylece, servislerin esnek mimari sayesinde, kurumsal gereksinimlerle uyumu artırılır. Çoklu uygulamaların bilgi, akış ve yapılarını kümeleyen (bir araya getiren) esnek uygulamalar yaratılır. Satıcıların standart tabanlı mimarilere bağlı kalması önlenir.

##### 3. Kurumsal bilgi entegrasyonu:

Kullanıcıların iş terimleri kullanarak aradıkları bilginin, formatından ya da bulunduğu sistemden bağımsız olarak veri kaynaklarında bulunması, erişilebilir olması ve taşınmasını sağlayan bir gateway oluşturur. Böylece, kullanıcının ya da iş akışının ihtiyacına göre veri sunumları yapılabilir ya da diğer türdeki sunumlarla birleştirilebilir. Her türlü bilgisayara ve uygulamalara tam zamanlı bilgi taşınır. Güncellenen bilgi sayesinde yöneticilerin karar verme süreci güçlenir.

#### 5. XML'in Kullanıldığı Alanlar

- Veritabanları depolamak.
- Belgeleri yapılandırmak.
- Vektörel grafikleri depolamak.
- Çoklu ortam sunumlarını tanımak.
- Kanalları tanımlamak
- Yazılım paketlerini ve bunların iç bağımlılıklarını tanımlamak.
- Web üzerinde uygulamalar arasında XML tabanlı iletileri kullanarak açık ve genişletilebilir bir yöntemle haberleşmek.
- E-posta ile elektronik kartvizit göndermek.
- Finansal bilgi alış-verişinde bulunmak.
- İş tanımları ve özgeçmişleri iletmek.
- Web'deki matematik formülleri ve bilimsel içeriği biçimlendirmek.
- Moleküler yapıları tanımlamak.
- DNA, RNA ve protein sırası bilgisini kodlamak ve görüntülemek.
- Evrim teorisini kodlamak.
- Astronomi bilgisini iletmek.
- Müzik notaları yazmak.
- Taşıma hizmeti için yol bilgisini depolamak.
- Yasal belgeleri toplamak ve elektronik ortamda iletmek.

#### 6. XML'in Avantajları

- XML ile verinin alışveriş işlemi gerçekleştirilir. XML, yapısının esnekliği sayesinde birbirine uyumlu olmayan sistemler arasında veri alış verişini rahatlıkla gerçekleştirmektedir. Günümüz bilişim dünyasında bilgisayar sistemleri ve veritabanlarının genellikle birbirine uyumsuz sistemler içerebildikleri görülmektedir. Bundan dolayı uygulama geliştiriciler internet üzerinden bu tip uyumsuz verilerin alış veriş işlemini gerçekleştirmek zorundadırlar. Verinin XML formatına çevrilmesi ile farklı sistemler ve uygulamalardaki verilerin karmaşıklık derecesi indirgenerek alış veriş işleminin kolaylaştırılması sağlanır.
- XML ile finansal bilgilerin internet üzerinden alış veriş sağlanmaktadır. Günümüzde artık hepimizin sıklıkla duyduğu elektronik iş kavramı açısından incelenecek

olduğunda XML'in önemli fonksiyonları yerine getirdiği görülmektedir. Bahsedilen bu fonksiyonları ile XML, geleceğin elektronik iş dili olarak da yeni bir misyonu üstlenmektedir.

- XML ile veriler yapı bakımından modülerlik kazanmaktadır. XML dokümanları verinin içeriğiyle ilgilendiğinden verilerin içerik, yapı ve sunum kısımları ayrı modüller halinde farklı XML dokümanlarında tutulmaktadır.
- XML ile verinin paylaşımı kolaylaştırılır. XML, veriyi düz metin (plain text) formatında saklamasından dolayı veriyi paylaşım konusunda da hem yazılım hem de donanımdan bağımsız hareket edebilme imkânını sunmuştur. Bu sayede farklı uygulamalarda hareket eden farklı veri tipleriyle çalışmak daha da kolaylaşır. Ayrıca işletim sistemlerinin yükseltgenmesi, sunucu, uygulama vb. dışsal faktörlerin yenilenmesi gibi dışsal faktörlerden de asgari ölçüde etkilenilmiş olur.
- XML ile verinin depolanması sağlanır. Verinin dosyalarda veya veritabanlarında saklanması için de kullanılabilir.
- XML dokümanları Veri Adaları(Data Islands) adı verilen teknik sayesinde HTML sayfaları içerisinde de depolanabilmektedir. Bu teknik sayesinde verinin sadece sunumuyla ilgilenilmektedir.
- XML, yazılım, donanım ve uygulamalardan bağımsız olduğu için verinin daha elverişli olarak kullanımı sağlanmaktadır. Yani başka istemci veya uygulamalar tıpkı veri kaynaklarına erişiyormuş gibi XML dosyalarına rahatlıkla erişebilirler.
- XML, esnek yapısı nedeniyle başka dillerin de oluşturulabilmesine olanak tanır. Wireless Markup Language(WML) mobil cihazları için kullanılan WAP ortamlarının dilidir ve XML'in türevidir.
- Bilgiye içerik değeri katar. Etiketler ve diğer XML bileşenleri; veriyi yorumlamada, sorgulamalarda, akıllı veri işlemede (data mining) ve buna benzer diğer operasyon-

- larda kullanıcıya içerik bilgisi sağlar.
- Dağıtılmış veriler için tek bir sunucudan görünüş sağlayan XML'in, erişim sağladığı birçok verinin öğeleri, değişik veri tabanları içerisinde bulunabilir. XML ile bu verilere tek bir sunucu üzerinden bakılmıyormuş gibi erişilebilir.
- Verilerin sınıflandırması, her uygulamanın özelliklerine göre bire-bir belirlenebildiğinden çeşitli uygulamalara yerinde ve etkin çözümler sağlanabilir. Özellikle verilerin iç içe geçirilebilir olmasıyla, klasik ilişkisel veri tabanlarındaki gibi tablolar arası ilişkilendirme işleminden tasarruf edildiğinden sorgulama ve operasyonlarda yüksek performans artışı ve kolaylık sağlar.
- XML, sabit bir etiketler kümesi içermediğinden ve istenildiği kadar uygulamaya özel yeni etiket yaratılabildiğinden, genişleyebilen ve esnek bir veri standardıdır. İlişkisel veri tabanlarının tasarım güncellemeleri, XML'e göre daha çok zaman alır ve genelde sistemin performansını önemli ölçüde düşürür.
- XML etiketleri doğal dille yazıldığından anlaşılması kolaydır. Böylece her düzeydeki çalışan veri etiketlerini kolayca okuyarak verinin içeriği hakkında bilgi sahibi olabilir.
- İçeriği gösterimden ayırır. XSL "style sheet"leri tarafından oluşturulan görünüş ve veri yapısı bilgileri, XML ile hazırlanmış bir belgenin görünüşünün içeriğe dokunmadan değiştirilebilmesini sağlar.
- Sektör içi ortak standartların geliştirilebilmesine ortam sağladığından, aynı sektördeki firmaların veri paylaşımını kolaylaştırır.
- Sıradan veri tabanlarında; veri kayıtları, belirli şemalara ihtiyaç duyar; oysa XML belgeleri bu tür tanımlamalara ihtiyaç duymadan saklayabilir çünkü XML etiket ve özelliklerden oluşan meta veriler içerir.
- Çeşitli veri türleriyle kullanılabilir. XML belgeleri, çoklu ortam verilerinden (resim, ses, video) aktif bileşenlere (Java Appletleri, ActiveX) kadar birçok olası veri türünü içerebilir.

- Çok dilli belgeleri ve "Unicode"u destekleyen XML, uygulamaların uluslararası hale getirilmesinde önemli avantaj sağlar.

#### 7. XML'in Dezavantajları

- XML dokümanları verini yapısını tanımlar ancak verinin nasıl işleyeceğini tanımlamaz. Örneğin <adres> etiketi olan bir XML dokümanında bu etikette ne tür adreslerin bulunacağını belirleme şansı yoktur. Bu etiketle bir ev veya e-mail adresi tutulabilir.
- XML standartlaşmamış bir teknolojidir ve henüz belirli alanlarda gelişim içindedir. XML teknolojisinin diğer bazı kısımları ise çok yeni standartlaşmıştır. Örneğin; XSL biçim tabloları W3C tarafından Kasım 99'da standartlaştırılmıştır. Bütün XML parserları XSL standardını tam olarak desteklenmemektedir.
- XML dokümanlarının işlenmesi sadece ayrıştırma demek değildir. Ayrıştırılan doküman verileri üzerinde ilave olarak başka işlemler de yapmak gerekebilir. Aslında çoğu uygulamalarda, ayrıştırma, birçok adımdan ilkidir. Bazı organizasyonlar, ulusal ayrıştırma metodu olan DOM'un gerçek iş yaşamı uygulamalarında çok da pratik olmadığını ve kaynakları kötü kullandığını savunmuştur. Çünkü DOM metodunda, büyük ebatlı dokümanlar da dahil olmak üzere tüm dokümanlar, bellekte ağaç tabanlı bir modele oturtulur.
- XML dokümanları, içerik bilgisini ve meta datayı yapısal tutarak büyük bir avantaja sahip olmalarına rağmen, bazı projelerde XML'e ihtiyaç duyulmadan basit metin dosyaları kullanılarak daha verimli sonuçlar elde edilebilir. Birkaç parametreyi ve değerlerini, tek seviyeli tutmak için, yaratılacak konfigürasyon dosyasını, XML dokümanı yapmak gereksizdir.
- XML genelde farklı sistemler arası iletişimi sağladığından dolayı, okunabilir olması aslında çok fazla bir şey değiştirmez. Asıl hedef sistemlerin entegrasyonudur. Meka-

nizma işlemeye başladıktan sonra, belki de uzunca bir süre sisteme erişilmeyecektir. Fakat formatlı ve okunabilir olunması uğruna, dosya ebatları büyütülmüş, ağ trafiği yoğunluğu artırılmış olur.

- İstendiğinde XML dokümanları yaratabilir. Birçok uygulama geliştirici kendisi açısından anlamlı olan, başkalarının hiçbir şey ifade etmeyen eleman isimleri kullanabilirler. Örneğin <denopas981> etiketi herkes için anlamlı olmayabilir. Bunun yanında Çince ya da Fransızca dilleri kullanılarak yazılan etiket isimleri de olabilir. Bu dilleri bilmeyen birisi için XML dokümanı okunabilir değildir.
- XML var olan yöntemleri ve protokolleri destekler, fakat teknolojinin çalışma mantığından dolayı, yeni tehditlere açıktır. Mesela, XML dokümanları içerisinde, URI(Uniform Resource Identifier) kullanılarak, harici DTD dosyalarına referans edilmesi, bu risklerden bir tanesidir. XML dokümanı kullanan kullanıcılar, referans edilen URI kaynağının güvenli olup olmadığını bilmeden işlemlerine devam ederler. Kaynağa erişen bir saldırgan, DTD üzerinde çeşitli oynamalar yapabilir;
- OPTIONAL tipte bir özelliğin tipini REQUIRED yapabilir.
- Özelliklerin varsayılan değerlerini değiştirebilir.
- DTD içerisinde geçen varlıkların (entity), içerik metinleri veya referans ettikleri notasyonlar değiştirilerek, çeşitli virüslerin aktive edilmesi sağlanabilir.
- Ya da, URI kaynaklarının saldırıya uğrayarak ulaşılamaz hale getirilmesi, XML'in geçerlilik işleminin iptal olmasına yol açar.

#### 8. XML ile HTML'in Karşılaştırılması

- HTML dilinin yapısının aksine XML de kullanılacak etiketler (tag) önceden tanımlı değildir. Kısacası XML dilinin yapısı tamamıyla kullanıcı tarafından oluşturulur.
- XML değişik veri, kavram ve içeriklerin tanımlanması ve temsil edilmesi için uy-

gun bir ortam sunmaktadır. Bu nedenle XML farklı alanlarda uygulama verilerinin tanımlanması ve taşınması için üretici, dil ve platformdan bağımsız stratejik bir araç olarak hızla yaygınlaşmaktadır. Örneğin, arama motorları HTML kullanarak sadece aranan kelimenin içinde yazı olarak geçtiği sayfaları bulabilir, oysa XML yaygın kullanılmaya başlanınca sadece aradığımız şeyin gerçek içeriğiyle ilgili sayfalara çok hızlı bir şekilde ulaşmak mümkün olacaktır.

- Çok farklı tipteki verileri orijinal formatlarında tek bir havuzda tutabilen XML, bilgiye hızlı, kolay ve ortamdan bağımsız olarak erişebilme imkânı sunar. Günlük yaşamda kullanılmakta olan verilerin %80'ini oluşturan ve "unstructured" olma özellikleri nedeniyle kendi buldukları medya dışında veri özelliklerini koruyamayan (kelime işlem, elektronik tablo çıktılarını, PDF dokümanları, ses, resim vb) farklı tipteki verilerin, oryantasyona gerek duyulmadan hiyerarşik bir yapıda kullanılabilmelerine olanak vermekte ve bu verilerin hızlı bir şekilde sorgulanabilmelerini sağlamaktadır. Veri transferinin kolaylaşmasını ve verinin içerik bilgisiyle saklanabilmesini hedefleyen XML, içerik ve sunum bilgilerini birbirinden ayırır. Bu özelliği ile de HTML'den farklılaşır.
- XML, HTML ile birlikte kullanılarak Web Sayfalarının yeteneklerini;
  - a. Sanal olarak herhangi bir belge türünü teslim etme
  - b. Bilgiyi başka yöntemlerle sıralama, süzme, yeniden düzenleme, bulma ve değiştirme
  - c. Bilgiyi çok iyi yapılandırarak sunma yönünde artırmaktadır.

- XML, HTML gibi bir yazıdır. Bu özelliğiyle geliştiriciler (developers) XML dosyalarını kolayca yazabilir, dil hatalarını daha kolay bulabilirler ve herhangi bir yazı editöründe düzenlenebilir.

- Tüm XML elementleri bir kapanış tag'ine sahip olmalıdırlar. HTML'de ise bazı elementler bitiş tag'lerine sahip olmayabilir.
- XML tag'ler için case-sensitive (büyük-küçük harf duyarlılığı) özellik gösterirler. HTML'de ise case-sensitive özellik yoktur.
- XML dokümanları içerisinde tüm elementler hiyerarşiye uymalıdır. HTML dokümanlarında bazı elementler düzgün bir iç içe olma yapısında olmayabilir.
- XML elementleri attribute'lara sahip olabilirler ve bu attribute'lar ise tıpkı HTML'de olduğu gibi isim/değer (name/value) çiftlerini içerebilir.
- HTML'de white space adı verilen boşluk karakteri göz önüne alınmaz. Oysa XML dokümanlarında white space karakterler de değerlendirmeye alınır. Yani bir HTML sayfasında "Merhaba, benim adım Erdem" cümlecigi sunum sırasında "Merhaba, benim adım Erdem" şeklinde görüntülenir.
- XML dokümanları içerisinde yapacağımız bir syntax error veya geçerlilik kontrolü hatası (validation error) durumunda program XML dokümanını işleme işine devam etmez ve durur. HTML'de ise yapılabilecek bir hatada (örneğin bitiş tag'i yazmayı unuttuğumuzda) program çalışmaya devam eder.

## 9. Sonuç ve Öneriler

XML öğrenmesi, okunması, uygulanması ve test edilmesi kolay bir teknolojidir. Uygun Çalışmalarda geliştirme zamanını oldukça kısaltır. Ancak, sadece yeni bir teknoloji olmasından ötürü XML'in kullanımına uygun olmayan uygulamalarda dahi kullanılmaya çalışılması uygun değildir. Gerektiği yerde XML'in bir dezavantajını görmemek için uygun diğer işaretleme dillerinden faydalanmakta fayda vardır. XML açık bir standart olduğundan, sürekli bir gelişim içersindedir ve yeni araçlar yazılmaktadır. Bu nedenle belki de henüz eksik kabul edilen kısımları zamanla bulunup gelişimini tamamlayacaktır.

## Kaynaklar

- [1] Kılınç, Kut, XML Teknolojisine Gerçekçi Yaklaşım
- [2] <http://www.cclub.metu.edu.tr>
- [3] <http://www.softwareag.com>
- [4] <http://bilisim.milliyet.com.tr/ders>
- [5] <http://www.maxiasp.net/ders.aspx>
- [6] <http://www.ceturk.comwww.microsoft.com.tr>
- [7] <http://www.ibm.com/developerworks/xml/library/x-eleatt.html>

## Çok Çözünürlüklü Mekansal Veri Tabanları

### Melih Başaraner

Yıldız Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü  
mbasaran@yildiz.edu.tr

**Özet:** Mekansal veri tabanları, uygulama gereksinimlerine yönelik gerekli bilgileri sağlayan gerçek dünya olgularının gösterimlerini depolamak amacıyla tasarlanır ve bilgilerin nasıl tutulacağı, tanımlanacağı, organize edileceği; üzerinde hangi kısıtlamalar, işlemler ve kuralların uygulanacağı; nasıl gösterileceği açısından farklı gereksinimlere sahiptir. Sonuç olarak, aynı gerçek dünya olgusu, bir veri tabanında farklı amaçlar için farklı şekillerde gösterilebilir. Dünyaya ilişkin farklı bakış açıları, farklı uygulamalar ve de farklı çözünürlükten dolayı mekansal olgular için geometrik, semantik ve grafik çokluluk söz konusudur. Bu olgular, gerek farklı ayrıntı düzeylerinde analiz ve görselleştirme, gerekse güncelleştirmelerin diğer ayrıntı düzeylerine otomatik aktarımı amacıyla çok çözünürlüklü mekansal veri tabanları içinde yapılandırılabilir. Bu yazıda, yeryüzüne ilişkin mekansal veri tabanlarıyla bağlantılı bazı temel kavramlar anlatılmakta ve özellikle çok amaçlı kullanıma yönelik olarak çok çözünürlüklü verilerin elde edilmesi ve mekansal veri tabanları içinde yapılandırılması konuları ele alınmaktadır.

**Abstract:** Spatial databases are designed to store the representations of real-world phenomena that provide required information for the demands of application and have different requirements with respect to how information will be stored, organised; over which constraints, processes and rules will be applied; how will be represented. As a result, same real world phenomena can be represented in different ways. Geometric, semantic and graphic multiplicities are subject for spatial phenomena that stem from different views of the world, different applications and different resolutions. These phenomena can be stored in multi-resolution spatial databases due to both analysis and visualization at different levels of detail and automated propagation of updates to other levels of detail. In this paper, some fundamental concepts of geospatial databases are given. Particularly, the topics are dealt with relating to obtaining multi-resolution data and their structuring in spatial databases.

**Anahtar Kelimeler:** Mekansal Veri Tabanları, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Sayısal Kartografya, Çoklu Gösterim.

### 1. Giriş

Yer bilimleri, doğal kaynak yönetimi, çevre koruma, şehir ve bölge planlama, savunma, ulaşım, turizm, istatistik, eğitim gibi farklı uygulama alanları lokal ya da daha global düzeylerde analiz ve görselleştirme gerektirdiğinden farklı çözünürlüklerde/ölçeklerde coğrafi bilgi sistemlerine ve haritalara gereksinim vardır. Çünkü, mekansal veriler; genel olarak çözünürlüğe/ölçeğe bağlıdır ve modellenen olgular ile işlemlerin en iyi anlaşıldığı çözünürlükte/ölçekte analiz edilmeli ve sunulma-

lıdır. Bu bağlamda, araştırmacılar için konular; mekansal olguların ve işlem türlerinin her biri için çözünürlük/ölçek düzeylerinin her birinde hangi bilgilerin kullanılacağına karar vermek, veri elde etme işlemindeki yinelemelerden mümkün olduğunca kaçınmak ve farklı çözünürlük/ölçek düzeylerindeki veriler arasında tutarlılığın sürdürülmesi için yöntemler geliştirmektir [2][3] [13] [15] [17][21][26].

Son yıllarda coğrafi bilgi sistemi (CBS) uygulamaları olgunlaşmış ve büyük hacimli mekansal veri tabanları kurulmaya başlanmıştır.

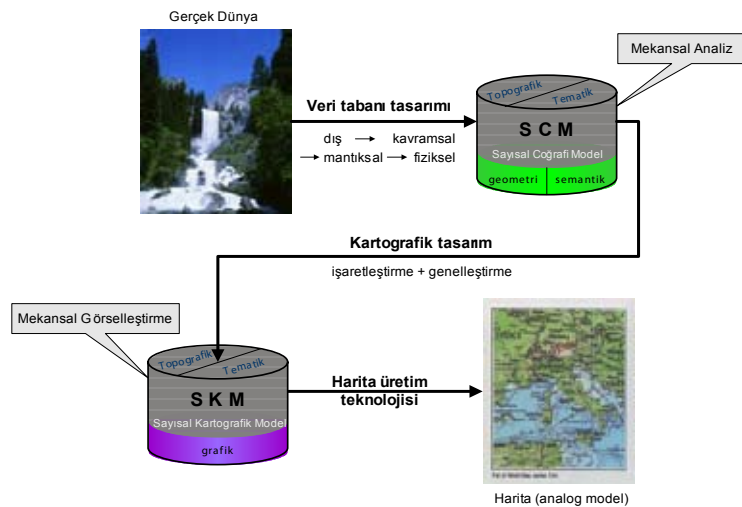
Yerel, ulusal, bölgesel/çok uluslu ve küresel düzeyde mekansal veri altyapısı (MVA) projelerine ciddi yatırımlar yapılmaktadır. Bu son derece büyük mekansal veri havuzlarının oluşturulması, bakımı ve kullanımını olanaklı hale getirmek için bir çok yöntemin ortaya konması gereklidir. Veri modelleme, veri yönetimi ve veri dağıtımı gibi yöntemlerin yanında otomatik mekansal veri genelleştirme teknikleri bu bağlamda son derece önemlidir. MVA bağlamında, farklı çözünürlüklerde mekansal veri tabanlarının oluşturulması, bakımı ve çok amaçlı kullanımı son derece önemlidir [25].

Bugün coğrafi veri ve harita üreten kurum ve kuruluşlar, değişik çözünürlüklerde mekansal veri tabanlarının kurulması ve bakımının yapılması aşamalarında ciddi güçlüklerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu güçlükler arasında, veri toplama maliyetinin yüksekliği, farklı kaynaklardan heterojen verilerin varlığı, genelleştirme araçlarının yetersizliği, mevcut coğrafi veri tabanları ve haritaların güncelleme ve revizyon problemleri sayılabilir. Bu nedenle, farklı ayrıntı düzeylerindeki mekansal ürünlerin otomatik genelleştirmeyle üretildiği ve birbirleriyle bağlantılı tutulduğu çok çözünür-

lülük mekansal veri tabanı geliştirme düşüncesi gittikçe daha fazla kabul görmektedir.

## 2. Mekansal Modelleme

CBS içinde gerçek dünya olguları gösterilmek istendiğinde, belirli amaçlar ve uygulamalar için bu olguları en iyi biçimde tanımlayan soyut (özet) bir model tasarlamak gerekir. Bu işleme *mekansal modelleme* denir [10]. Model; bir gerçek dünya olgusu ya da işleminin soyutlanmış/genelleştirilmiş gösterimidir. Modellerin iki önemli özelliği vardır: (1) gösterdikleri olguların ya da işlemlerin tüm özelliklerini değil yalnızca seçilmiş bir alt kümesini gösterirler ve (2) her zaman belirli bir amaç için tasarlanırlar. Modeller, orijinal (olgu ya da işlem) ile gerçekleştirilemeyecek belirli işler için kullanılırlar ve işe bağlı olarak, basit ya da karmaşık olabilirler. Kural olarak modeller, orijinal olgunun ya da işlemin eldeki işi gerçekleştirmek için gerekli olan özelliklerini tam olarak yansıtmalıdır. Eğer bir model, orijinale ilişkin çok fazla özellik gösterirse gereksiz oranda karmaşık hale gelir; eğer yeterli özellik yansıtmazsa amacına hizmet edemez [6].



Şekil 1. Mekansal Modelleme [10]

Coğrafi mekana (gerçek dünyaya) ilişkin iki tür modelden söz edilebilir: Sayısal coğrafi model (SCM) ve sayısal kartografik model (SKM). SCM; *geometrik ve semantik* mekansal model, SKM; *grafik* mekansal model olarak tanımlanabilir [4]. SCM ve SKM, CBS ortamında veri tabanı ya da veri seti olarak yapılandırılır (Şekil 1). Coğrafi veri tabanı (coğrafi model) ve onun grafik gösterimi olan kartografik veri tabanı (kartografik model) birbirleriyle ilişkili fakat farklı şeylerdir. Coğrafi veri tabanı; kavramsal veri modeline konu olan gerçekliğin soyutlanmış bir modelidir. Ayrıca uygulamaya yönelik ve çözünürlüğe bağlıdır. Bu nedenle bir uygulamanın konusuyla ilişkili olarak nesne türleri; nesne sınıflandırma, birleştirme düzeyleri; geometrik ve semantik ilişkiler; nesne tanımlamasının ayrıntı düzeyi ve de veri kalitesi coğrafi veri tabanı için ilgilenilen başlıca konulardır. Kartografik veri tabanı ise gerçekliğin soyutlanmış, işaretleştirilmiş bir modelidir ve grafik görselleştirme ile ilgilidir. Bu nedenle kullanılan çıktı ortamına (kağıt, ekran vb.) ve ölçüğe bağlıdır [18].

## 3. Çözünürlük

Çözünürlük, “verilere dahil edilen ya da veriler içinden ayırdedilebilen/seçilebilen en küçük nesne ya da özellik” olarak tanımlanır. Ölçek ve çözünürlük farklı anlamlara gelse de her ölçekte kullanışlı/okunaklı olarak gösterilebilecek nesne büyüklüğü için bir alt sınır olduğundan bu kavramlar birbirleriyle yakından ilgilidir. Zamansal boyut dikkate alınmadan, nesne tabanlı (vektörel) bir mekansal veri tabanı için üç tür çözünürlükten söz edilebilir [2]: *Semantik çözünürlük*, bir veri tabanındaki nesne türünün semantik soyutlama düzeyini gösteren bir tanımlamadır. Beş özellik içerir: a) Bağlı olduğu sınıflandırma hiyerarşisinde bir sınıfın (nesne türünün) konumlandığı düzey, b) Bağlı olduğu sınıflandırma hiyerarşisinde bir sınıfın özneliliğinin bağlı olduğu değer alanının konumlandığı düzey, c) Bağlı olduğu birleştirme hiyerarşisinde bir sınıfın konum-

landığı düzey, d) Bir sınıfın içerdiği nesne sayısı, e) Bir sınıfın içerdiği öznelilik sayısı. Bu beş özellik ve bir veri tabanının içerdiği sınıf sayısı, veri tabanının semantik çözünürlüğünü belirler. Semantik çözünürlük derecelendirilebilir, fakat ölçülemez. *Geometrik çözünürlük*, bir veri tabanındaki nesne türünün geometrik soyutlama düzeyini gösteren bir tanımlamadır. Dört özellik içerir: a) geometri türü, b) minimum nesne büyüklüğü, c) minimum mesafe ve d) minimum granülarite (nesne ayrıntısı). Geometrik çözünürlüğün bu üç özelliği, tüm veri tabanından çok, bir nesne türüne uygulanır ve aynı veri tabanındaki farklı nesne türleri için farklı değerler alır [18]. *Grafik çözünürlük*, bir harita üzerinde yer alabilecek en küçük çizgi kalınlığı, nokta büyüklüğü ve işaret ayrımı anlamına gelen grafik limitlerin (minimum büyüklükler) ilgili ölçekteki karşılığını ifade etmektedir. Minimum büyüklükler, kullanılan görüntüleme ortamı ve teknolojisi kadar algısal kriterlere de bağlıdır. İşaretlerin grafik limitleri, ilgili görsel algı limitlerinden daha büyük seçilmelidir [4].

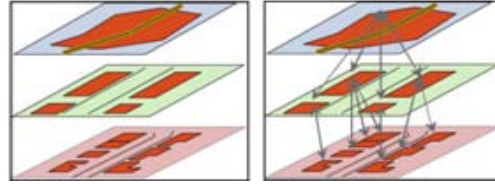
## 4. Mekansal Veri Tabanları için Çoklu Çözünürlük Kavramı

Mekansal veri tabanları, uygulama gereksinimlerini karşılamak için gerekli bilgileri sağlayan gerçek dünya olgularının gösterimlerini depolamak amacıyla tasarlanırlar ve bilgilerin nasıl tutulduğu, tanımlandığı, organize edildiği; üzerinde hangi kısıtlamalar, işlemler ve kuralların uygulandığı; nasıl gösterildiği açısından farklı gereksinimlere sahiptir. Sonuç olarak, aynı gerçek dünya olgusu, bir veri tabanında farklı amaçlar için farklı şekillerde gösterilebilir. Örneğin, bir nehir; bazı uygulamalar için çizgi geometriye sahip iken, diğer uygulamalar için alan geometriye sahip olabilir ya da çizgilerden (nehirin kolları) oluşan nesnelere topluluğu (kompleks geometri) biçiminde tanımlanabilir. Bir mekansal veri tabanında depolanacak aynı olgu için gösterimlerin seçimini yönlendiren bir çok faktör vardır. Bakış açısı olarak adlan-

dırılan verinin hedeflenen kullanımı, ilk faktördür. Bakış açısı, kullanıcının gerçek dünya görüşüdür. Örneğin, bir trafik yönetimi bakış açısı, yolları mekandaki farklı noktaları bağlayan nesne parçaları olarak görürken, bir yol bakım bakış açısı, muhtemelen yol kaplamasının durumu ve yapısı ile ilgili olacaktır [24]. Geometrik, semantik ve/veya grafik çözünürlük, diğer önemli faktördür. Geometrik çözünürlük, mekansal nesnelerin elde edileceği ayrıntı düzeyini belirler (örn. bir nehir, çizgi ya da alan olarak). Semantik çözünürlük, semantik veriler için istenen ayrıntı düzeyini tanımlar (örn. arazi kullanımı özneliliğinin değeri; ya meskun alan, ekili alan ve ekili olmayan alan arasından ya da endüstriyel bölge, ayrık yerleşim, düşük maliyetli yerleşim, kırsal yerleşim, ticari bölge ve park'tan oluşan daha ayrıntılı bir değer grubunun arasından belirlenebilir). Grafik çözünürlük, grafik limitlere ve ölçeğe bağlı olarak işaretlerin ayrıntı düzeyini belirler [4][5][24].

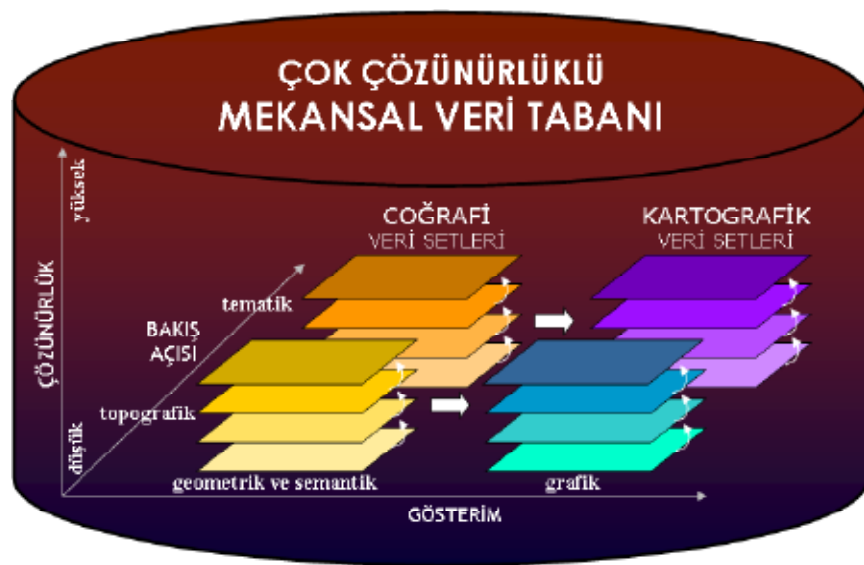
Çok çözünürlüklü mekansal veri tabanı (ÇÇMVT), aynı gerçek dünya olgularını farklı doğruluk, duyarlık ve çözünürlükte tutmak için kullanılan mekansal veri tabanı olarak tanımlanır [1][5][7][9] [11][16]. ÇÇMVT'de aynı

nesne ya da olgular üzerinde farklı görüntümler depolanır ve birbirine bağlanır (Şekil 2).



Şekil 2. Çok çözünürlüklü veri tabanının özellikleri

ÇÇMVT'de mekansal olguların, çok amaçlı kullanıma yönelik farklı çözünürlüklerde coğrafi (geometrik ve semantik) ve kartografik (grafik) gösterimleri modellenir (Şekil 3). Burada kullanıcı bakış açısı, topografik (genel amaçlı) ve tematik (özel amaçlı) olarak düşünülebilir. Kullanıcı gereksimleri de temel olarak mekansal analiz ve mekansal görselleştirme olarak gruplandırılabilir. Gereksinim mekansal analiz ise geometrik ve semantik çözünürlük tanımlamaları; kullanıcı bakış açısı ve uygulamaya bağlı olarak, gereksinim mekansal görselleştirme ise grafik çözünürlük tanımlamaları; ilkinde ek olarak görüntüleme/çıktı ortamına bağlı grafik limitler ve ölçeğe bağlı olarak farklılaşabilir.



Şekil 3. Çok çözünürlüklü mekansal veri tabanı kavramı

Çoklu çözünürlüklerin doğrudan modellenmesi ve depolanmasının yararları şunlardır [27]:

- *Veri tabanı bakımının ve güncelleştirmelerin aktarımının kolay oluşu:* Güncelleştirme maliyeti, değişimlerin veri tabanına yalnızca bir kez entegre edilmesi ve aynı mekansal olgunun farklı çözünürlüklerdeki coğrafi ve kartografik gösterimlerine -en azından yarı otomatik olarak- aktarılması ile en aza indirgenir.
- *Kalite değerlendirmesi:* Veri tabanlarının entegrasyonu, kalite kontrolü için yararlı olabilir. Eğer bir gösterim diğer gösterimden daha iyi kalitede ise, ilki diğerinin kontrolü için kullanılabilir. Entegrasyon en azından gösterimler arasındaki tutarsızlıkların denetlenmesine ve böylece olası hataların yakalanmasına olanak sağlar.
- *Uygulamaların verimliliğinin artırılması:* Farklı veri tabanlarından gelen verilerin kullanımı ve analizi, veri tabanları arasındaki yakın bağlantıdan dolayı kolaylaşır. Böylece, gerekli bilgi türüne göre ayrıntı düzeyleri arasında dolaşım mümkün olur.

Çok kullanıcılı veri tabanı ortamında farklı kullanıcılar, veri tabanlarından beklentilerine yönelik farklı bakış açılarına sahiptir. Ortak uygulama geliştirmeye ilişkin en önemli çabalardan biri, farklı kullanıcıların bakış açılarını ve gereksinimlerini yaygın olarak kabul görmüş bir veri tabanı tasarım tanımlamaları kümesi içinde birleştirmektir. Ortak uygulama geliştirmede çoklu kullanıcı bakış açılarını ele alan iki yaklaşım vardır [27]:

- *Merkezleştirilmiş yaklaşım.* Bu yaklaşım, farklı kullanıcıların bakış açıları ve gereksinimlerini, tekli bir gereksinim tanımlamaları kümesi içinde düzenler. Bu tür birleştirilmiş tanımlamalar kümesine genellikle iş ya da işlevsel alanı ifade eden ortak bir isim verilir. Veri tabanı tasarım aşamasında, düzenlenen bakış açısını temsil eden bir global kavramsal veri tabanı

modeli oluşturulur. Genel olarak, bu yaklaşım bireysel kullanıcı bakışlarına yönelik gereksinimlerin önemli oranda örtüştüğü ve veri tabanı uygulamalarının aşırı derecede karmaşık olmadığı durumlarda en uygundur (Şekil 4a).

- *Bakış açısı bütünleştirme yaklaşımı.* Merkezleştirilmiş yaklaşımın aksine, bu yaklaşım her kullanıcının bakış açısını ayrı bir liste haline getirir. Her liste için bağımsız olarak bir lokal kavramsal veri tabanı modeli oluşturulur. Bu ayrı modeller, veri tabanı tasarımının sonraki aşamasında birleştirilirler. Bakış açısı bütünleştirme yaklaşımı, genellikle kullanıcı bakış açıları arasında önemli farklılıklar olduğunda ve veri tabanı uygulamaları çok karmaşık olduğunda tek bir toplu çözüm yerine ayrı olarak adreslenmelerinin daha kullanışlı olması durumunda tercih edilir (Şekil 4b).

## 5. Çok Çözünürlüklü Mekansal Veri Tabanı Oluşturma Stratejileri

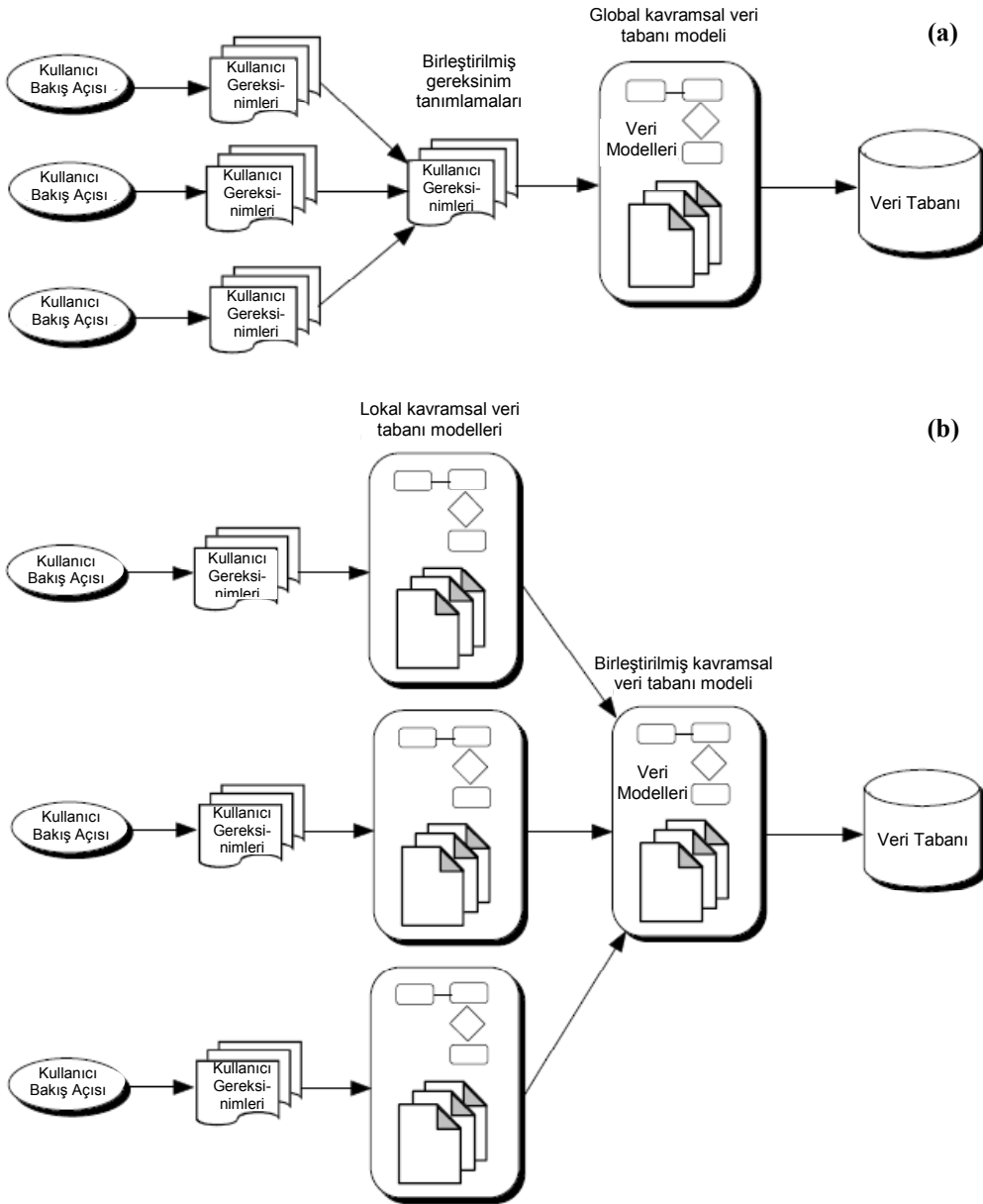
Çok çözünürlüklü mekansal veri tabanlarının oluşturulması için iki ayrı strateji kullanılabilir [9][26]:

- Farklı ayrıntı düzeylerindeki mevcut veri setleri, veri eşleştirme ile birbirine bağlanır.
- Farklı ayrıntı düzeylerindeki veri setleri, temel (altlık) veri setinden genelleştirme ile türetilir ve bağlantılar işlem esnasında depolanır.

Veri eşleştirme, mevcut veri setlerindeki eşlenik nesnelere tanımlamak için gereklidir [8][16].

Genelleştirme; ayrıntılı mekansal veri kaynağından ya da setinden, semantik, geometrik ve/veya grafik dönüşümlerle istenen özelliklere uygun daha az ayrıntıya sahip bir veri seti türetme işlemi olarak tanımlanabilir. Mekansal modelleme bağlamında genelleştirme, üç aşamalı olarak ele alınır [4][6][17]: nesne genelleştirme (veri toplama genelleştirmesi), model genelleştirme (coğrafi veri tabanı genelleştirmesi) ve kartografik genelleştirme (Şekil 5).





Şekil 4. Çok kullanıcıli veri tabanı ortamında kullanıcı gereksinimleri değerlendirme yaklaşımları: (a) merkezileştirilmiş yaklaşım, (b) bakış açısı bütünleştirme yaklaşımı [27]

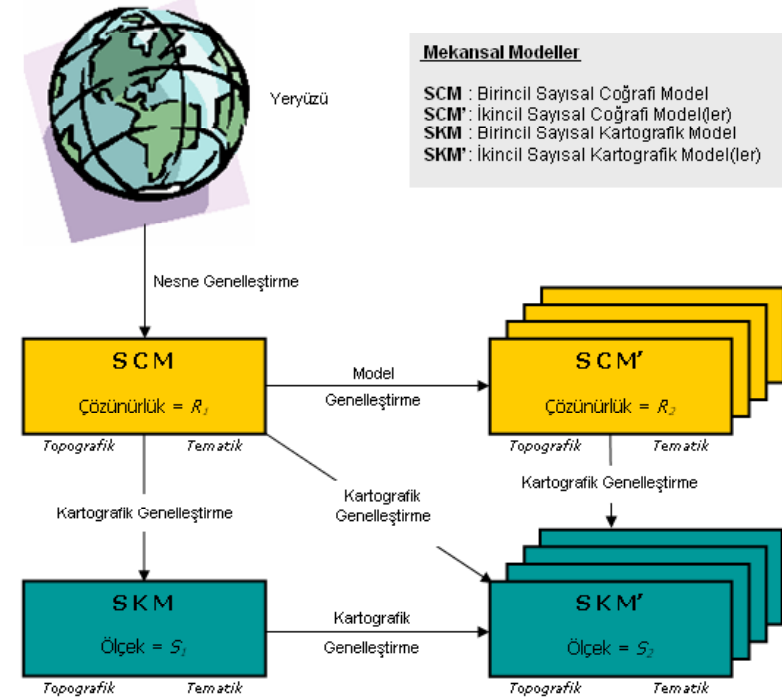
Hedef veri tabanı tanımlamalarındaki semantik ve geometrik çözünürlük değişimleri model geliştirmeyi ve grafik çözünürlük değişimleri başka bir ifadeyle ölçek değişimi kartografik geliştirmeyi gerekli kılar.

Model geliştirme, genel olarak seçme, sınıflandırma, birleştirme, semantik basitleştirme, dönüştürme, kaynaştırma ve geometrik basitleştirme işlemlerini içerir [14][18][23]. Model geliştirme, kartografik geliştirmenin ön

işlem aşamasıdır. Geniş kapsamda, kartografik geliştirme çoğu model geliştirme işlemini içerir. Dar kapsamda, kartografik geliştirme işaretleştirme, öteleme, yumuşatma, tipikleştirme ve abartma gibi işlemleri içerir. Farklı geliştirme sınıflandırmaları, [12][19][26]'da verilmektedir.

Genelleştirme, bağlamsal olmayan ve bağlamsal geliştirme olarak iki aşamalı uygulanır [4]. İlkinde, tek bir nesnenin geometrik, seman-

tik ve yapısal özellikleri, diğerinde ise anlamlı nesne gruplarının geometrik, semantik ve yapısal ilişkileri dikkate alınır. Bu durum, coğrafi veri tabanı için geçerlidir (Şekil 6). Kartografik veri tabanı için bunlara ek olarak hedef ölçeğe göre grafik özellikler (işaret türü, büyüklüğü, doğrultusu ve rengi) ve ilişkiler (işaret ayrımları ve algısal ilişkiler) de dikkate alınır. Benzer olarak, geliştirme için mikro, mezo and makro düzeylerden söz edilebilir [20].

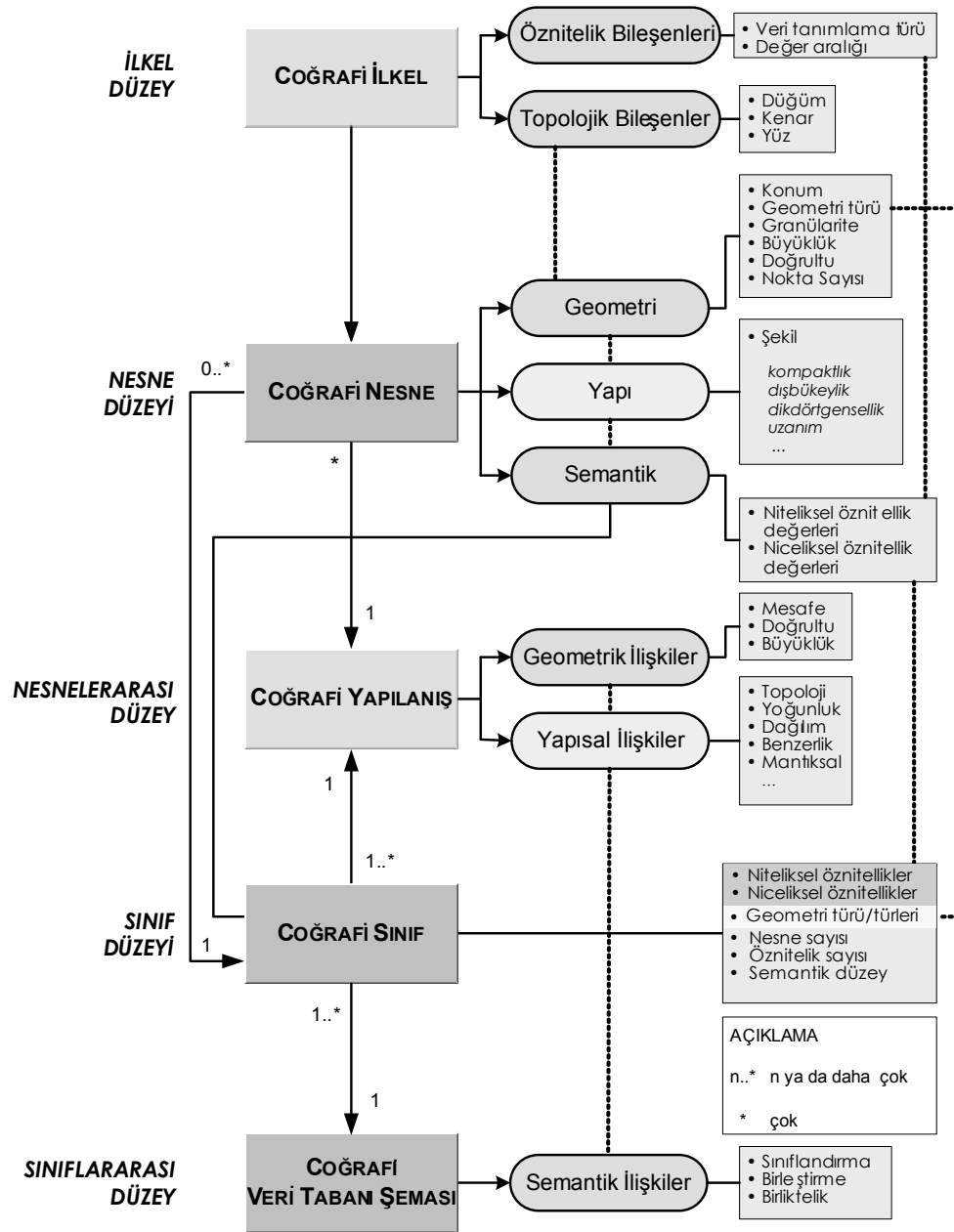


Şekil 5. Mekansal modelleme ve geliştirme [2]

## 5. Sonuçlar

Farklı amaçlara sahip kullanıcıların gereksinimlerinin karşılanması için mekansal veri tabanlarının çok çözünürlüklü modellenmesi hususu dikkate alınmalıdır. Özellikle büyük çaplı CBS ve mekansal veri altyapısı projelerinin geliştirilmesinde, otomatik geliştirme yaklaşımı ile farklı çözünürlüklerde mekansal (coğrafi ve kartografik) veri setlerinin türetil-

mesi ve çok çözünürlüklü mekansal veri tabanları içinde bütünleşik olarak yapılandırılmaları son derece önemlidir. Böylece, bu veri tabanlarının bakımının daha kolay ve daha az maliyetle yapılması, çok çeşitli kaynaklardan gelen verilerin tutarlı bir biçimde bütünleştirilmesi ve farklı ayrıntı düzeylerinde mekansal analiz ve görselleştirme olanaklarıyla çeşitli alanlardaki uygulamaların verimliliklerinin artırılması mümkün olacaktır.



Şekil 6. Bir coğrafi model içindeki olası kavramsal düzeyler [2]

## Kaynaklar

- [1] Anders, K.-H., Sester, M. ve Bobrich, J. (2007) 'Incremental Update in an MRDB', Proceedings of 23rd ICA International Cartographic Conference, 4-10 August 2007, Moscow, Russia.
- [2] Başaraner, M. (2000) 'Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Ortamında Genelleştirme ve Çoklu Gösterim', Harita Dergisi, Temmuz 2000, Sayı: 124, 1-15.
- [3] Başaraner, M. ve Selcuk, M. (2004) 'An Attempt to Automated Generalization of Buildings and Settlement Areas in Topographic Maps', Proceedings of XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004, Istanbul, Turkey.
- [4] Başaraner, M. (2005) Nesne Yönelimli Coğrafi Bilgi Sistemi Ortamında Orta Ölçekli Topografik Haritalar İçin Bina ve Yerleşim Alanlarının Otomatik Genelleştirilmesi, Doktora Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [5] Bedard, Y. ve Bernier, E. (2002) 'Supporting Multiple Representation with Spatial Databases, Views Management and Concept of VUEL', ISPRS/ICA Joint Workshop on Multi-Scale Representations of Spatial Data, Ottawa, Canada.
- [6] Brassel, K. ve Weibel, R., (2002) 'Generalization', In: Anson, R.W. and Ormeling, F.J. (eds.) Basic Cartography for Students and Technicians, Vol. 2, Second Edition, London: Butterworth-Heinemann.
- [7] Cecconi, A. (2002) Integration of Cartographic Generalization and Multi-Scale Databases for Enhanced Web Mapping, PhD Thesis, University of Zurich, Switzerland.
- [8] Daniela, M. ve Udo, L. (2004) 'Matching Cartographic Objects in Spatial Databases', In: Proceedings of XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004, Istanbul, Turkey.
- [9] Hampe, M., Anders, K.-H. ve Sester, M. (2003) 'MRDB Applications for Data Revision and Real-Time Generalisation', Proceedings of 21st ICA International Cartographic Conference, Durban, South Africa.
- [10] Kainz, W. (2004) Geographic Information Science (GIS), Lecture Notes, Division of Cartography and Geoinformation, University of Vienna, Austria, 99 p.
- [11] Kilpelainen, T. (1997) Multiple Representation and Generalization of Geo-Databases for Topographic Maps, PhD Thesis, Publications of the Finnish Geodetic Institute, No: 124, 229 p.
- [12] Li, Z. (2007) Algorithmic Foundation of Multi-Scale Spatial Representation, Boca Raton, FL: CRC Press (Taylor&Francis Group), 280 p.
- [13] Meng, L. (1997) Automatic Generalization of Geographic Data, Tech. Report, SWE-CO, Stockholm, 76 p.
- [14] Meng, L. (2000) ATKIS: Modell- und Kartographische Generalisierung, Vorstudien zum Adv-Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, 44 p.
- [15] Molenaar, M. (1996) 'Multi-Scale Approaches for Geodata', Int. Arch. of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXI, Part B3, Vienna, pp. 542-554.
- [16] Mustiere, S. ve van Smaalen, J. (2007) 'Database Requirements for Generalisation and Multiple Representations', In: Mackaness, W.A., Ruas, A. and Sarjakoski, L.T. (eds), Generalisation of Geographic Information: Cartographic Modelling and Applications, International Cartographic Association (ICA), Oxford, UK: Elsevier, pp. 113-136.
- [17] Müller, J.-C., Weibel, R., Lagrange, J.-P. ve Salge, F. (1995) 'Generalization: State of the Art and Issues', In: Müller, J.-C., Lagrange,

ge, J.-P., Weibel, R. (eds.), GIS and Generalization: Methodology and Practice, London: Taylor&Francis, pp. 3-17.

[18] Peng, W. (2000) 'Database Generalization: Concepts, Problems, and Operations', In: Int. Arch. of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXIII, Part B4, Amsterdam, pp. 826-833.

[19] Regnauld, N. ve McMaster, R. (2007) 'A Synoptic View of Generalisation Operators', In: Mackaness, W.A., Ruas, A. and Sarjakoski, L.T. (eds), Generalisation of Geographic Information: Cartographic Modelling and Applications, ICA, Oxford, UK: Elsevier, pp. 37-66.

[20] Ruas, A. (1998) 'O-O Constraints Modelling to Automate Urban Generalisation Process', In: Proceedings of 8th International Symposium on Spatial Data Handling (SDH'98), Vancouver, pp. 225-235.

[21] Sester, M. (1999) 'Acquiring Transition Rules Between Multiple Representations in a GIS: An Experiment with Area Aggregation', Computers, Environment and Urban Systems, 23, pp. 5-17.

[22] Toth, K. (2007) 'Data Consistency and Multiple-representation in the European Spatial Data Infrastructure', 10th ICA Workshop on Generalisation and Multiple Representation, 2-3 August 2007, Moscow, Russia.

[23] Uçar, D., Bildirici, İ.Ö. ve Uluğtekin, N. (2003) 'Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Model Genelleştirilmesi Kavramı ve Geometri ile İlişkisi', Türkiye Ulusal Jeodezi Komisyonu (TUJK) 2003 Yılı Bilimsel Toplantısı: CBS ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı, 94-103, Konya.

[24] Vangenot, C. (2004) 'Multi-representation in Spatial Databases Using the MADS Conceptual Model', 7th ICA Workshop on Generalisation and Multiple Representation, 20-21 August 2004, Leicester, UK.

[25] Weibel, R. (1997) 'Generalization of Spatial Data – Principles and Selected Algorithms', In: Van Kreveld, M., Nievergelt, J., Ross, Th., Widmayer, P. (eds.) Algorithmic Foundations of GIS. Lecture Notes in Computer Science, Berlin: Springer-Verlag, Vol. 1340, pp. 99-152.

[26] Weibel, R. ve Dutton, G. (1999) 'Generalizing Spatial Data and Dealing with Multiple Representations', In: Longley, P., M.F.Goodchild, D.J.Maguire and D.W.Rhind, (eds.). Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications, Second Edition, New York: Wiley, pp.125-155.

[27] Yeung, A.K.W. ve Hall, G.B. (2007) Spatial Database Systems: Design, Implementation and Project Management, The GeoJournal Library 87, Dordrecht, NL: Springer, 553 p.

## Posta Sunucularında Spam Önleme Teknikleri

Önder Şahinaslan<sup>1</sup>, Emin Borandağ<sup>1</sup>, Emin Can<sup>1</sup>, Ender Şahinaslan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Maltepe Üniversitesi, Bilişim Bölüm Başkanlığı, İstanbul

<sup>2</sup> Trakya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Edirne

onder@maltepe.edu.tr, eminb@maltepe.edu.tr, emincan@maltepe.edu.tr, ender@bankasya.com.tr

**Özet:** Elektronik haberleşmede istenmeyen e-posta oranının arttığı bir dönemde spam saldırılarına karşı güvenli bir ağ trafiğinin olması gerekmektedir. Ağ güvenliği denildiğinde; yetkisiz erişimlerin engellendiği, bağlı cihazların güncelliğinin sağlandığı, yama kontrollerinin yapıldığı, anti güvenlik yazılımlarının kurulduğu, saldırı iz takibi ve anlık önlemlerin alındığı merkezi bir yapı akla gelir. Güvenlik açıklarına, kaynak israfına, iş gücü ve zaman kaybına neden olabilen spam saldırılarının engellenmesine yönelik posta sunucu hizmeti veren kurumlara çok daha görev düşmektedir. Bu çalışmada, kampüs ağlarında bilgi güvenliğinin sağlanmasına yönelik spam önleme teknikleri ile ilgili bir araştırma yapılmıştır. Saldırı kaynaklarının yok edilmesi ve dışarıdan gelebilecek spam postaların merkezi sunuculardan ağa girişini engellenmesi amacı ile kampüs güvenlik uygulaması geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** SPAM Önleme Teknikleri, Bilgi, Güvenliği, Endian, Qmail, Spamdyke, Spamassassin, Clamav.

**Abstract:** It requires to be reliable network traffic against spam mail attacks at the term that unwanted e-mail ratio increases at electronic communication. Network security means a central structure in which unauthorized access is denied, connected devices are updated, patch installations are checked, security software is installed, attack track and instant precautions are taken. E-mail service providers have more responsibility about preventing spam attacks that cause security vulnerability, wastage of resources, waste of time and manpower. This study is about researching by spam measurement techniques that provide information security on campus networks. A campus security application has been developed to eliminate attack resources and block spam e-mails that will be able to come from outside to enter network by central server.

**Key Words:** SPAM Prevention Techniques, Information Security, Endian, Qmail, Spamdyke, Spamassassin, Clamav.

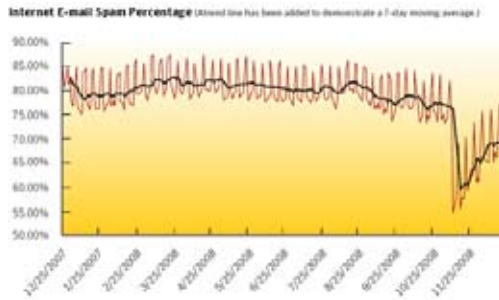
### 1.Giriş

Bilgisayar ve internet teknolojilerinin yaygın kullanımı ile birlikte, verilere erişim merkezi ve sınırlı olmaktan çıkmış, ağ ortamında uzak mesafelerde dağınık paylaşılabilir hale gelmiştir. Buna e-posta ve web üzerinden gelebilecek tehditlerinde eklenmesi sonucu, bilgi güvenliği ciddi bir nitelik ve boyut değişimine uğramış, önemini daha da artırmıştır.

Bireysel internet erişiminin hızlanması ve ucuzlaması ile birlikte ağa bağlı kullanıcı sayısında sürekli artış olup, spam e-posta ile taşınan zararlı yazılımların hareket alanı da genişlemektedir.[1]

Etkileşimli ve sürekli artış gösteren bu iletişimin farkında olan virüs yazılımcıları ve dolandırıcılar, e-posta yolu ile içeriği merak ve ilgi uyandıran eğlence, reklam, duygu sömürüsü, yardım, bankacılık, toplum mühendisliği gibi

davetsiz spam nitelikte mailler gönderilmektedirler. Zararlı ve gizli kod taşıyan bu e-postalar kullanıcının adres defteri, internet bankacılığı kimlik bilgi girişi yapılan siteler, mesajlaşma içeriği gibi hassas bilgileri ele geçirmektedirler. Kullanıcılar bu saldırılara karşı mücadele verirken bilgi kaynaklarını, değerli olan zamanlarını ve paralarını kayıp etmektedirler. İstatistiklere göre dünyada e-posta iletişimini sağlayan kaynakların %75'lik kısmı SPAM e-postaların taşınması için kullanılmaktadır. Şekil-1'de de görüldüğü üzere spam oranlarının %50'nin altına düşmediği de görülmektedir.



Şekil-1 Aylara Göre Spam Yoğunlukları

Spam e-postaların coğrafi harita üzerine dağılımına bakıldığında, ABD'nin ilk sırada Türkiye'nin ise 6.sırada olduğu görülmektedir. [2]



Şekil-2 Coğrafi Spam Dağılımı

Açık kaynak kodlu yazılımlarla spam e-postaların ve zararlı eklentilerin filtrelenmesine yönelik çözüm örneklerini de içeren bu çalışma dört bölüm altında toplanmıştır. 2. Bölümünde SPAM kaynaklı saldırı metotları 3. Bölümünde bilgi güvenliğini tehdit eden spam postalarını önlemek için geliştirilmiş Endian, Spamdyke, Spamassassin ve Clamav yazılımları anlatılmaktadır. 4. Bölümünde spam saldırılarına karşı geliştirilmiş olan örnek kampüs uygulaması üzerinde alınması gereken önlemler incelenmiştir. Son bölümde ise oluşturulan kampüs uygulaması sonucu elde edilen bilgiler verilmektedir.

2. Spam Kaynaklı Saldırı Metotları

Elektronik posta, günümüzün en yaygın haberleşme uygulamasıdır. Bu kanaldan yapılan spam kaynaklı saldırılar çoğunlukla merak uyandırma, reklam, korku, eğlence, politik, yardım gibi konularla karşımıza çıkmaktadır.

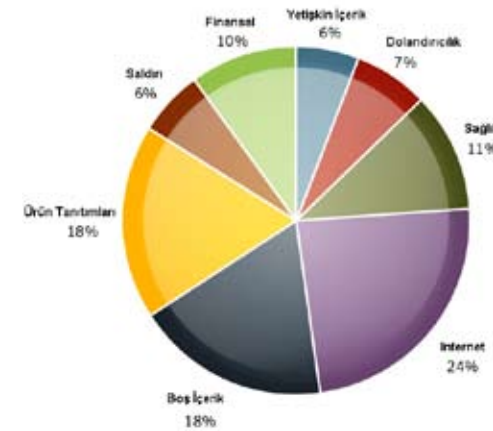
Saldırı amaçlı kişiler ise hedef olarak öncelikle sistemdeki en kolay giriş yolunu yani açıklıkları denerler. Bu yolun önceden saldırı amaçlı çok sık kullanılan bir yol olması gerekmez. Örneğin sistemde yeni keşfedilmiş bir güvenlik açığı, o anki güncelleme eksikliğinden dolayı hedef olabilir.

Spam postalarla birlikte taşınan virüs vb. yazılımların tespit edilmesi oldukça güçtür. Çok değişik yöntem ve senaryolarla kişinin bilgisayarına gizli bir ajan yazılım olarak yerleşebilmektedir. Kendilerini faydalı bir program olarak göstererek kullanıcının onayını aldığından dolayı çoğu güvenlik önlemleri yetersiz kalabilmektedir. [3]

Uygulamaların sanal ortama taşındığı e-devlet, e-kurum, e-bankacılık gibi işlemlerde kullanılan kullanıcı kimlik doğrulama, hesap ve şifre bilgilerinin elde edilmesine yönelik phishing türü yanlış yönlendirmelerde de kullanılabilir. Gizli DNS ve hosting yanıltma yöntemleri kullanılarak, gelen bir e-postanın gerçek bir bankadan veya kurumdan geldiği izlenimi vermek suretiyle bir takım kişisel bilgileri sahte formlarla istemektedirler. Çok sık yaşanan bu tür mağduriyetlerden dolayı kurumlar web sayfalarından veya SMS ile ilgili, iletinin spam olduğuna dair sürekli uyarıda bulunmaktadırlar.

Bilgisayarlarında yeteri seviyede güvenlik önlemlerini almayan kullanıcılar, hem kendileri mağdur olmakta hem de farkında olmadan en yakın arkadaşlarını tehlikeye sokabilmektedirler. Spam yoluyla yerleşen zararlı bir yazılım kişinin Outlook'undan adres defterindeki tüm kullanıcılara kendi adında tuzak olabilecek yanıltıcı postalar gönderebilmektedir. Karşıdaki kişi gelen zararlı eklentiye sahip e-postanın tanıdığı ve güvendiği kişiden geldiği varsayımıyla rahatlıkla onay verebilmektedir. Bu şekilde bilgisayarlara yüklenebilen bir takım yazılımlar klavyeden girilen bilgileri, mouse ve ekran görüntülerini saldırgan hedefe doğrudan göndermektedir. Zehirlenmiş PC olarak tariflenen bu bilgisayarlar üzerinden başkalarına ait binlerce reklam maili gönderilebilir. Uzak masaüstü servisini başlatarak saldırganın doğrudan erişmesini sağlar. İnternet bağlantı türünü değiştirerek milletler arası veya tuzak kontur karşılığı çalışan telefonları çevirerek faturanın yüksek bedelli gelmesini sağlar.

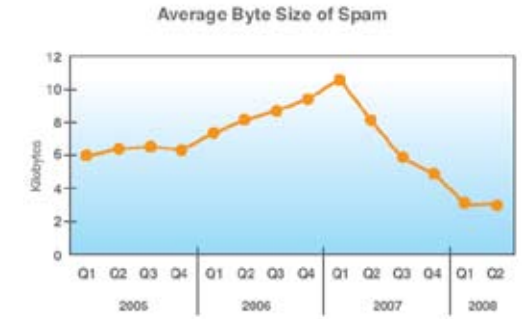
Genellikle e-postalarla taşınan ve istem dışı programların çalışmasına neden olan spamlerin içeriklerine göre internette yayılım dağılımı Şekil -3 de gösterilmiştir.



Şekil-3 Spam E-Postaların İçeriklerine Göre Oransal Dağılımı

Bireyler e-postalarını iletişim adresi olarak ilk sıralarda kullanmakla birlikte kurumlarında

ücretsiz bir duyuru aracı olduğu için çok fazla tercih edilmektedir. [4] Böylece her geçen gün önemini daha da artıran e-posta kutusuna gelebilecek yoğun spam postaların ayıklanması sürecinde çok önemli olabilen bir postanın gözden kaçmasına veya silinmesine neden olabilmektedir. [5]



Şekil-4 Boyutlarına Göre Spam Dağılımı

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi 2005-2006 yılları aralığında taşınan spam e-postaların boyutları resim yoğunluklu olması nedeniyle ortalama 8 KB iken 2007 yılı başından itibaren URL temelli kullanım nedeniyle spam postalarının boyutları ortalama 3-4KB arasındadır. [6]

### 3. Spam Önleme Teknikleri

Spam e-postalarla mücadelede sunucu ve istemci tarafında alınması gereken bir takım önlemler vardır. İnternet tabanlı veya Outlook benzeri e-posta okuyucularda önemsiz posta klasörü konfigüre edilerek mutlaka tanımlanmalıdır. Doğrudan tanıma ve öğrenme yeteneği sayesinde daha önce bir kez spam olarak belirtilen bir posta türü artık spam klasörüne gidecektir. Günümüzde Anti-virüs yazılımları sadece virüs temizlemekle kalmayıp diğer anti-spam, anti-trojan, anti-spyware, internet security gibi birçok anti-tarama yeteneği olan tümleşik yazılımlar haline gelmiştir. Kullanılmakta olan güncel anti-virüs yazılımının spam tarama özelliği aktif tutulmalıdır. Posta hizmeti veren sunucu sistemlerinde ise domain üzerinden gelen giden tüm e-postalar; içerik, konu,

kimden ve ekler olmak üzere birçok kriter gereği taratılır. Bu amaçla GFI benzeri pek çok ticari spam önleme yazılımları geliştirilmiştir. Özellikle üniversite ve gönüllü kuruluşların desteği ile ticari sistemlere alternatif olan Spamassassin ve Spamdyke gibi açık kaynak kodlu anti-spam çözümleri üretilmiştir.[7][8]

Spamle mücadelede güncelliğini kısa sürede kaybedebilecek ve sonu gelmeyen ticari yazılım ve donanım ürünleri yerine fazla sistem ihtiyacı gerektirmeyen verimli kaynak kullanımına sahip açık kaynaklı yazılımlarla milyonlarca dolar ulusal kaynak israfından tasarruf edilebilir.

### 3.1. Endian Firewall

Endian Firewall, Linux tabanlı bir yazılım olarak geliştirilmiştir. Oldukça gelişmiş ve yetenekli bir güvenlik duvarı olarak kullanılmaktadır. Endian firewall yapısında başta firewall ve içerik filtreleme olmak üzere pek çok farklı amaca hizmet etmektedir.

Endian firewall sayesinde; Firewall, http Proxy, SmtP Proxy, Antivirus, Antispam, VPN, gibi pek çok servis kullanılabilir. Kolay ve kullanışlı bir ara yüzü bulunmaktadır. Bu ara yüzün Türkçe dil desteği de mevcuttur. Endian'da dört farklı arayüz tanımlanabilir. Bunlar LAN, WAN, DMZ, WIFI [9] [10]



Şekil-5 Endian Firewall Kullanıcı Ara Yüzü

### 3.2. Spamdyke

Qmail posta hizmeti için özel olarak hazırlanmış blacklist kontrolü yapan bir anti spam

aracıdır. Kimlik denetiminden geçen kullanıcıların e-posta göndermesine olanak sağlamaktadır. Bu özelliği sayesinde spamdyke Qmail ile yaygın olarak kullanılan Rblsmtpd (blacklist kontrolü) uygulamasının önüne geçmektedir. Bu sayede blacklist kontrolünde daha esnek bir yönetim sağlamaktadır. Aşağıda spamdyke yapılandırmasına ilişkin ana konfigürasyon dosyası verilmiştir.

```
log-level=2
local-domainsfile=/var/qmail/control/rcptheosts
max-recipients=5000
idle-timeout-secs =60
reject-empty-rdns
reject-unresolvable-rdns
reject-ip-in-cc-rdns
greeting-delav-secs=5
check-dnsrbl=zen.spamhaus.org
check-dnsrbl=dul.dnsbl.sorbs.net
check-dnsrbl=bl.spamcop.net
check-dnsrbl=cbl.abuseat.org
check-dnsrbl=list.dsbl.org
check-dnsrbl=ix.dnsbl.manitu.net
reject-missing-sender-mx
rdns-whitelist-file=/home/vpopmail/whitelist_rdns
ip-whitelist-file=/home/vpopmail/whitelist_ip
sender-blacklist-file=/home/vpopmail/blacklist_senders
ip-blacklist-file=/home/vpopmail/blacklist_ip
```

### 3.3. Spamassassin

Spamassassin kural tabanlı bir spam önleme aracıdır. Oluşturulacak kurallara göre bir postanın spam olup olmadığına karar verebilir. Esnek ve gelişmiş programlama arabirimi sayesinde birçok posta sunucuları ve diğer spam önleme aracı ile birlikte bir bütünlük içinde çalışabilir. Bunların başında Razor, Pyzor, Dcc gelir. Ayrıca RBL'leri (kara listeleri) kontrol edebilir ve MX kaydı sorgulaması yapılabilir. [11]

Çalışma mantığı kısaca, iletinin başlık bilgisi, konu kısmı ve iletinin gövde kısmı spam denetiminden geçirir. Denetim sırasında her bir adım için puanlar verilir. Örneğin iletinin konu kısmı boşsa veya büyük harfler içeriyorsa, iletinin gövdesi çok fazla HTML etiketi içeriyorsa ya da iletinin birden çok kişiye gönderilmişse gibi kriterler göz önünde bulunduruluyor. Bir de bunlara RBL ve MX kontrolü eklenir. Bunların sonucunda yapılan puanlama bizim belirlediğimiz değere göre spam ya da değil şeklinde sonuçlanmaktadır.[12]

### 3.5. Clamav

Clamav açık kaynak kod dünyası için tasarlanmış bir antivirüs yazılımıdır. Kolay kullanımı ve esnek yapısı sebebiyle çok tercih edilmektedir. Otomatik virüs veritabanı güncelleme özelliğine sahiptir. Birçok posta sunucusu ile bütünlük olarak çalışabilmektedir.[13]

Gelen ve giden tüm e-posta trafiği için taramalar aracılığıyla ağ geçidi seviyelerinde antivirüs koruması sağlar. Tam olarak gerçek zamanda mesajların yerel ya da uzaktaki sunuculardan gelmelerini önemsemeksizin tüm SMTP trafiğini ağ geçidi üzerinden doğrudan tarar.[14]

### 4. Kampüs Uygulaması

Kampüs içerisinde bilgisayar ve internet kullanımını her geçen gün daha da yaygınlaştırmaktadır. Veri iletiminin ve bilgi paylaşımının vazgeçilmez olduğu bir dönemde, değerli olan bilgi kaynaklarımızın spam ve diğer zararlı yazılımlara karşı korunmalıdır. Bu kapsamda kampüs uygulaması olarak spam önlemeye yönelik birçok ticari yazılım kullanılmıştır. Bu yazılımların ticari olması ve beklenen etkiyi sağlamaması nedeniyle açık kaynak kodlu çözümlere geçilmiştir.

Bu doğrultuda öğrenci ve personele ait 12000 civarında posta hesabı Qmail posta sunucusu üzerine taşınmıştır. Çoklu domain desteği, yük-

sek güvenli yapısı, açık kaynak kodlu oluşu, düşük kaynak tüketimi ve ücretsiz olması nedeniyle tercih edilmiştir. Bu sunucu üzerinde anti spam aracı olarak Spamdyke ve Spamassassin kullanılmaktadır. Clamav ile tüm e-posta trafiği anti virüs taramasından geçirilmektedir. Aşağıda Spamassassin yapılandırmasına ilişkin ana konfigürasyon dosyasından bir örnek verilmiştir.

```
ok_locales all
skip_rbl_checks 1
requiredscore 4
report_safe 0
rewriteheader Subject ***SPAM***
use_pyzor 0
use_auto_whitelist 1
use_bayes 1
use_bayes_rules 1
bayes_auto_learn 1

whitelistfrom *@isbank.com.tr
...
blacklist_from *@garantlbank.com
...
header msg17 Subject
=~ /Güvenlik Alarmi!/i
score msg16 100
```

### 4.1. Qmail Toaster Yapılandırması

Linux sistemler için geliştirilmiş bir posta gönderi aracıdır. Sendmail programına alternatif olarak geliştirilmiştir. Güvenliği ön planda tutan bir yapısı vardır.

Büyük sistem ihtiyacı yoktur. Yapısı içerisinde farklı domainleri aynı sunucu üzerinde desteklemektedir. Qmail'de posta alımı, yerel sisteme posta gönderme, uzaktaki sisteme posta gönderme, smtp servisini çalıştırma gibi işler için farklı uygulamalar vardır. [15]

Qmail diğer MTA Mail Transfer Agentlara göre daha az bir koda sahiptir. Karmaşık bir yapılandırma dosyası yoktur. Veri güvenliği ön planda tutulmaktadır.

Kampüs uygulamasında qmail toaster versiyonunu kullanılmıştır. Qmail toaster versiyonunda uygulamalar Source RPM paketlerinden RPM paketlerine derlenmektedir.[16] Uygulamaları güncellemek, RPM paket yönetimi kullanıldığı için daha kolaydır. Kuyruk yöneticisi olarak Simscan uygulaması kullanılarak domain veya posta bazlı anti virus, anti spam politikaları ayrı ayrı belirlenebilmektedir.[17][18]



Şekil-6 Endian Firewall SMTP Proxy Ara Yüzü

#### 4.2. Spamassin Yapılandırılması

Kullanılan sistem üzerine Qmail toaster yapılıncasından sonrasında birlikte gelen spamassin toaster paketini kurulum yapılır. Temel yapılandırılmasında genel spam score seviyesi, black ve white listelerinin oluşturulması otomatik öğrenme ve dil ayarları yapılır. Spam belirlemesi ile ilgili ayarlar bittikten sonra güncelleme ve ek kuralların uygulanması ile ilgili ayarlar yapılır.

#### 4.3. Spamdyke Yapılandırılması

Spamdyke proje sitesinden uygulamanın kaynak kodu indirildikten sonra sistem ihtiyaçlarına göre derlenir. Derleme işlemi bittikten sonra ilk olarak Qmail uygulaması ile çalışılacak şekilde ilgili conf dosyası düzenlenir. Dünya geneline de kabul gören 'black list' ve 'white list'lere ilişkin veritabanı tanımlaması yapılır. Gerek görüldüğünde bu listelere domainler eklenebilir.

#### 4.4. Clamav Yapılandırılması

Clamav proje sitesinden uygulamanın kaynak kodu indirildikten sonra sistem ihtiyaçlarına göre derlenir. Daha sonra posta sistemi ile bütünleşmiş çalışacak şekilde konfigürasyonu yapılır. Konfigürasyon dosyasında anti virüs taraması ve veri tabanı güncellemesiyle ilgili ayarlar yapılır.

#### 4.5. Endian Yapılandırılması

Endian proje sitesinden uygulamanın ISO dosyasını indirdikten sonra sistem ihtiyaçlarına göre uygun bir donanım üzerine kurulum yapılır. Gerekli konfigürasyonlar yapıldıktan sonra anti spam yapılandırılması için SMTP Proxy bölümüne geçilir.

**Transparent on GREEN**(Green network ten 25. porta gelen tüm istekleri smtp proxy ye yönlendirir.)

**Transparent on ORANGE**(Dmz ağdaki 25. porta gelen tüm istekleri smtp proxy ye yönlendirir)

**Antivirus is enabled**(Anti virüs denetimini etkinleştirir.)

**Spamcheck is enabled**(Anti spam kontrolünü etkinleştirir.)

**File extensions are blocked**(Posta eklentisinde filtreleme yapar)

**Incoming mail enabled**(Gelen postayı iç ağdaki hedef posta sunucuya yönlendirir.)

**Firewall logs outgoing connections**(Firewall üzerinde 25 numaralı port durum trafiğinin kaydını tutar.)

#### 5. Sonuçlar

Bilgi güvenliğine yönelik tehditlerin şekil ve nitelik değiştirdiği günümüzde, e-posta yoluyla gelen spam saldırıların önlenmesi gerekir. Kurumumuzda yaşanan bu soruna karşı açık kaynak kodlu yazılımlar kullanılarak çözümler üretilmiştir. Açık kaynak kodlu uygulamaların kullanımı ile hızlı, güvenilir, düşük maliyet ve özgün kural tanımlama özellikleri nedeniyle tercih edilmiştir.

Bu bileşenler düşük bellek kullanımı sayesinde son derece hızlı tarama yapabilmektedir.

Yapmış olduğumuz üniversite uygulamasında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Domain de kayıtlı yaklaşık 12.000 e-posta hesabına gelen günlük ortalama 70.000 spam posta filtrelenmektedir.
- Öncesinde 3 farklı sunucu ile ancak sağlanabilen e-posta hizmeti geliştirilen açık kaynak kodlu yapı sayesinde tek sunucu üzerinde toplanarak kaynak etkinliği sağlanmıştır.
- Ticari yazılımlarda posta taranması esnasında kuyrukta birikmelere neden olurken, kurulan sistemde bu sorun yaşanmamaktadır.
- Kurulan bu sistem ile yaklaşık \$15.000 lisans maliyetinden tasarruf edilmiştir.
- Elde edilen posta tarama sonuçlarına göre gelen postalar üzerindeki falsepozitif sayısı azalmıştır.
- Spam ve zararlı eklenti taşıyan postaların, bilgisayarlara ve ağ trafiğine olan olumsuz etkileri azalmıştır.

Sonuç olarak; özellikle kapalı kampüs ağlarında açık kaynak kodlu bu tarz bir altyapının kurulması ile kurumların spam e-postalarla mücadelesinde de olumlu sonuçların alınacağı düşünülmektedir.

#### 6. Kaynakça

[1] Bilgi ve Bilgisayar Güvenliği: Casus Yazılımlar ve Korunma Yöntemleri, Gürol Canbek, Şeref Sağiroğlu, Aralık 2006, Grafiker Yayıncılık, ISBN 975-6355-26-3

[2] The State of Spam A Monthly Report -January 2009 Generated by Symantec Messaging and Web Security , Doug Bowers Executive Editor, p 3

[3] Kampüs Ağ Yönetimi csirt.ulakbim.gov.tr/dokumanlar/KampusAgYonetimi.pdf

[4] Klavye Dinleme ve Önleme Sistemleri Analiz, Tasarım ve Geliştirme, Canbek, G., Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eylül 2005

[5] <http://www.commtouch.com/site/Resources/statistics.asp> Commtouch,

[6] IBM Internet Security Systems X-Force® 2008 Mid-Year Trend Statistics, IBM Global Technology Services, July 2008

[7] <http://www.spamdyke.org/> [8] <http://spamassassin.apache.org/> [9] [www.cehturkiye.com](http://www.cehturkiye.com) [10] [www.endian.com](http://www.endian.com)

[11] <http://www.belgeler.org/howto/antispam.html> [12] <http://spamassassin.apache.org/index.html> [13] <http://www.clamav.net>

[14] <http://www.belgeler.org/howto/antispam-clamav.html>

[15] <http://www.guvenliweb.org.tr/node/2>

[16] <http://www.qmailtoaster.org/>

[17] [http://www.belgeler.org/howto/qmail-kurulumu-nasil\\_qmail-nedir.html](http://www.belgeler.org/howto/qmail-kurulumu-nasil_qmail-nedir.html)

[18] <http://cr.yip.to/qmail/guarantee.html>

## Drupal ile Üniversitenin İtranet ve İnternet Sitelerinin Geliştirilmesi

**Emin Borandağ, Önder Şahinaslan, Fatih Günaydın**

Maltepe Üniversitesi, Bilişim Bölüm Başkanlığı, İstanbul

eminb@maltepe.edu.tr, onder@maltepe.edu.tr, gunaydin@maltepe.edu.tr

**Özet:** Web siteleri, birçok iş alanının temel bileşenleri içerisinde yer almaktadır. Gelişen teknolojinin de etkisiyle yönetilebilir web sitelerine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu ihtiyaçları karşılamak için son yıllarda daha kapsamlı içerik yönetim sistemleri geliştirilmiştir. Örneğin; Drupal, Plone, Joomla, Silver Stripe, Magnolia. Geliştirilen bu içerik yönetim sistemleri üzerinden büyük ölçekli pek çok firmanın internet ve intranet web siteleri oluşturmuştur. Bu çalışmada, bir açık kaynak kodlu uygulama olan Drupal kullanılmıştır. Drupal ile üniversitenin fakülte ve bölüm web sitelerinin tasarımı ve içerik yönetimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda; fakülte ve bölümlere ait web sayfalarının geliştirilme süreçleri anlatılmış ve elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

**Abstract:** Web sites take place within basic components of many business areas. The need for navigable internet web sites is increasing each day by the influence of improving technology. In order to meet these needs, more comprehensive content management systems have been developed. Such as Drupal, Plone, Joomla, Silver Stripe, Magnolia. Over these developed content management systems, a lot of large-scale companies internet and intranet web sites have been composed. In this study, Drupal, which is an application that has an open resource code, has been used. With Drupal, the design and content management of web sites of the universities faculties and departments has been realized. At the end of this study, the processes of developing the web sites of faculties and departments have been explained and the results have been told.

**Anahtar Kelimeler:** Drupal, İçerik Yönetim, Sitemi, Content Management Systems(CMS).

### 1.Giriş

Web siteleri kurum ve kuruluş tanımlarının yapıldığı başlangıç noktasıdır. Kurumlar kendi misyon ve vizyonlarını web sitesi üzerinden bazı teknolojik araçlar kullanarak gerçekleştirmektedirler.

Kurumların web sitelerine olan ihtiyaçlarını karşılamak için çeşitli içerik yönetim sistemleri kullanılmaktadır. Bu sayede kolay ve güvenilir web sitelerini daha kısa sürede geliştirilebilmektedir. [1][2]

Çalışmanın 2. Bölümünde; bir açık kaynak uygulaması olan Drupal'ın tarihçesi üzerinde durulmuştur.[3] 3. Bölümünde Drupal'ın

yapısı, Drupal'de modül ve tema kullanımı anlatılmıştır. 4. Bölümde; üniversitede Drupal kullanımının ne şekilde gerçekleştirildiği süreçler halinde anlatılmaktadır. Son bölümde ise çalışma sonucunda elde edilen bilgiler vurgulanmaktadır.

### 2. Drupal'ın Tarihi

Drupal 1998-1999 yılları arasında Dries Buytaert tarafından tasarlanmıştır. Veri iletişimi için üniversite yıllarında oluşturduğu Message Board yazılımının daha sonraki zamanlarda internete uyarlanması ile ilk halini almıştır. Dries'in amacı herkes tarafından kolayca erişilip incelenebilecek ve geliştirilebilecek açık kaynaklı bir içerik geliştirme sistemi kurmaktır.

[4] İnsanların 2000-2001 yılları arasında projeye olan büyük ilgisi ile hızlanan çalışmaları neticesinde; çok farklı ihtiyaçlara karşılık veren yüzlerce farklı fonksiyonu olan bir içerik yönetim sistemi olarak geliştirilmiştir. Gelişimini yeni isterler ve teknolojilerle paralel olarak sürdürmektedir.

### 3. Drupal Yapısı

Drupal lisanslama maliyeti gerektirmeyen open source bir içerik yönetim sistemidir. Bu içerik yönetim sistemi sayesinde internet, intranet web siteleri oluşturabilir.

Drupal ile ürün veya hizmet satışının gerçekleştirilebildiği sitelerden blog, forum ve sosyal network sitelerine kadar çok geniş bir yelpazede uygulama geliştirmek mümkündür. [5]

Drupal, bu uygulama çeşitliliğini sahip olduğu yapısal bazı avantajlar ile gerçekleştirir. Drupal'ın sahip olduğu avantajlar aşağıda listelenmiştir

- Tema Desteği
- Modülerlik
- Esnek Yapısı
- Güvenliği

**Tema Desteği:** Drupal'ın dâhili tema fonksiyonları ile hazırlanan xhtml/css bir tasarım kolayca Drupal teması haline getirilebilir. Bu tasarım istenilen sayıda projede kullanılabilir. Ayrıca <http://drupal.org/project/Themes> adresinde bulunan temalar Gnu/Gpl ile lisanslandığı için ücretsiz bir şekilde projelerde kullanılabilir.

**Modülerlik:** Drupal'ın çekirdek yapısında gelen fonksiyonların dışında ek özelliklere ihtiyaç duyulduğunda <http://drupal.org/project/Modules> adresinde yer alan binlerce modülden ihtiyaca uygun bir modülü kullanabilir. Bu yöntem haricinde kendi ihtiyacımıza uygun bir modülde PHP kullanılarak oluşturulabilir. Bu şekilde internet ve intranet sitelerine ek özellikler kazandırılabilir.

**Esnek Yapısı:** Drupal yapısı gereği hazırlanan bir sitenin her bir noktasına müdahaleye izin verir. Ayrıca Drupal'ın esnek kullanıcı izinleri sayesinde; internet ve intranet sitelerinde istenilen sayıda kullanıcı rolü tanımlayabilir. Tanımlanan her role istenilen izinler atanabilir. Böylece site üzerindeki kullanıcı kontrolü çok rahat bir biçimde sağlanmış olur.

**Güvenliği:** Drupal açık kaynak bir uygulama olduğundan, Dünya'nın her yerinden binlerce geliştirici tarafından sürekli test edilmekte ve olası bir güvenlik açığına karşı korunmaktadır. Bu sayede sistem ile ilgili tehlikelerin büyük bir kısmı sorun olmadan tespit edilip, bu sorun ile ilgili açıklar kapatılmaktadır.

Ayrıca Drupal'ın 6.x sürümü ile gelen bir özellik; kullanılan herhangi bir modülle ilgili güncelleme yayımlandığında, yönetim panelinde bir güncelleme uyarısı alınır. Bu uyarı ile ilgili modül sayesinde sistemin sürekli güncel kalması sağlanır. Drupal'ın yüklü olduğu sunucuya ilgili bir aksaklık olduğunda da bu durum yine yönetim panelinden görülebilir.



Şekil 1: Drupal Simge

### 3.1 Modüller

Modüller sayesinde web sitelerine ek özellikler kazandırılabilir. Drupal'ın sahip olduğu modül bazlı tasarımı ile, PHP kodları yazılarak ek modüller ilave edilebilir yada yazılımcılar tarafından oluşturulmuş yüzlerce ücretsiz modül sistem içerisinde kullanılabilir.

Drupal kendi yapısına ek modüllerin ilave edilebilmesi için Hook veya Callbacks sistem araçları kullanır. [6]

Drupal'ın kendi sitesinde çok sayıda ücretsiz modül bulunmamaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda listelenmiştir.

- CCK - the Content Construction Kit
- Views
- Panels
- Token

**CCK - the Content Construction Kit:** Bu modül sayesinde; özel içerik türleri oluşturulabilir. İçerikler oluşturulurken veri alanları ve veri tipleri belirlenir.[7]

**Views:** Bu modül ile içerikler, kullanıcılar, yorumlar ve dosyalar gibi daha pek çok bilgiyi çeşitli kriterlere göre sorgulayabilir.[8]

**Panels:** Web sayfalar üzerinde sütunlu bloklar kullanılabilir. Bu sayede site tasarımı zenginleştirilebilir.[9]

**Token:** Bu modül sayesinde; çeşitli sistem değişkenleri kolayca kullanılabilir. Örnek olarak [user-raw] parametresi ile aktif kullanıcının kullanıcı adını kısa yoldan alınabilir.[10]

Yukarıda bahsedilen modüller /modules dizinine yüklenir. Yüklenen eklentiler ise /admin/build/modules kısmından etkinleştirilir.

*Tutulan			
Etiket	İsim	Sürüm	Tanım
<input checked="" type="checkbox"/>	Front Page	5.2-1.9	Allows site admins setup custom front pages for the site.
*Geliştiler - Tespit Edildi			
<input type="checkbox"/>	Aggregator	5.14	Yayımlanan içerikler (RSS, RDF ve Atom beslemeleri) bir araya toplar.
<input type="checkbox"/>	Blog	5.14	Düzenli olarak güncellenen web ve blog sayfalarını kolayca oluşturulmasını sağlar. Kullanılabilir, XML/RFC web girişü yazılım programlama arayüzü (API) desteği olan yazılımlar kullanarak içerik eklemelerine olanak verir.
<input type="checkbox"/>	Book	5.14	Allows users to collaboratively author a book. Bazı temalarda kullanılan renk paletinin değiştirilmesini sağlar.
<input type="checkbox"/>	Calendar	5.14	Kullanılmayan yayınlanan içerik hakkında uyarı göndermesine olanak verir. (Biraz devre dışı: Forum (Bilgi dışı), Tracker (Bilgi dışı))
<input type="checkbox"/>	Contact	5.14	Site genel ve kişisel iletişim formlarını etkinleştirir.
<input type="checkbox"/>	Drupal	5.14	Lets you register your site with a central server and improve ranking of Drupal projects by posting information on your installed modules and themes.

Şekil-2 Modül Sayfası

### 3.2 Temalar

Drupal'da web sitelerinin görünümü tema kullanımı ile kolay bir şekilde değiştirilebilir. Ayrıca hazırlanan bir Drupal teması birden fazla sitede kullanılabilir. İçerik ve sunum yapısal olarak birbirinden ayrıştırıldığı için tema kodları üzerinde, içeriğe dair kodlar yer almaz. Temalar sunumu, modüller ise içerik üretimini gerçekleştirir. Başlangıç seviyesindeki kullanıcıların kolaylıkla tasarım geliştirebilmeleri için Zen [11] gibi çok yalın temalar kullanılmaktadır. Bu ve buna benzer tasarımlar geliştirerek özel ve farklı temalar oluşturulabilir.

Oluşturulan temaları kullanabilmek için sistemin kurulu olduğu dizinin altındaki /themes dizinine yüklenir. Ardından /admin/build/themes kısmından yüklenen tema etkinleştirilir.

### 4. Üniversite Drupal Kullanımı

Kurum ve kuruluşların önemli ihtiyaçlarından biri olan web sitelerinin hızlı ve güvenilir olması önemlidir. Bu kapsamda; yukarıda sayılan özellikleri içerdiğinden üniversitenin fakülte ve bölüm web sitelerinin geliştirilmesinde bir açık kaynak uygulaması olan Drupal'ın kullanımı benimsenmiştir

Bu kararın alınmasının diğer nedenleri de Drupal'ın kendi sitesinde bulunan zengin doküman desteği ve Drupal kullanımının giderek yaygınlaşmasıdır.

Bu çalışma sayesinde; fakülte ve bölümler sahip oldukları bilgileri kendileri doğrudan, eksiksiz ve zamanında girebilmektedirler.

Aşağıda gerçekleştirilen bazı fakülte web sayfalarının ekran görüntüsü verilmiştir.





Şekil-3 Fen Edebiyat Fakültesi Web Sitesi



Şekil-4 Mimarlık Fakültesi Web Sitesi

#### 4.1 Tema Hazırlanması

Fakülte siteleri tasarlanırken Drupal'ın Arc Materia temasından yararlanılmıştır.[12] Her fakülte ve bölüme ait özel tema oluşturabilmek için çeşitli CSS ve imaj düzenlemesi yapılmıştır. Duyuru modülü için ilave bir alan oluşturulmuştur. Ayrıca temada yer alan bazı fonksiyonlar tasarımda yer almadığı için çıkartılmıştır.

#### 4.2 Modül Kullanımı

Fakülte ve bölüm sitelerin geliştirilmesi için aşağıdaki modüller kullanılmıştır.

**Front Page:** Bu modül sayesinde; oluşturulan temanın ana sayfası, temadan bağımsız bir şekilde düzenlenebilir. Drupal'da varsayılan ana sayfa / node adresinde yer alır. Uygulamada ana sayfa üzerine duyurular bloğunu yerleştirilmiştir.[13]

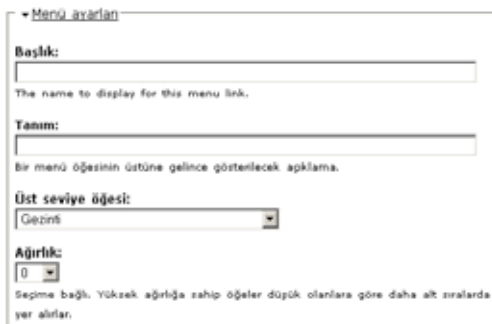


Şekil-5 Drupal Sistem Ayarları



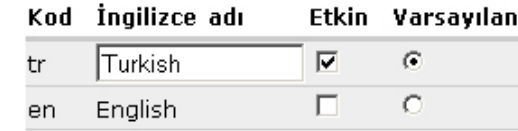
Şekil 6- Front Page Modülü (Yönetim) Ekranı

**Menu:** Bu modülle oluşturulan içerikler, istenilen menülere atanarak yeni menü alanları oluşturulmuştur.



Şekil 7- Menü Modülü (Yönetim) Ekranı

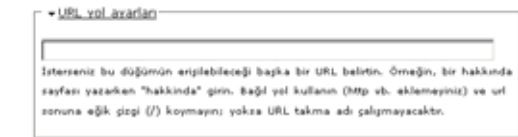
**Locale:** Drupal'ın görünen ara yüzünün farklı dillere çevrilmesi bu modülle sağlanır. Türkçe ara yüz çevirisi http://drupal.org/project/tr adresinde bulunan dil dosyaları ile yapılabilir.



#### Ayarları kaydet

Şekil 8- Locale Modülü (Yönetim) Ekranı

**Path:** Bu modül sayesinde; oluşturulan sayfaların istenilen URL'e tanımlanması sağlanır. Drupal sayfaları oluşturulma sırasına göre varsayılan olarak isimlendirir. Örneğin /node/1 / node/2 gibi.

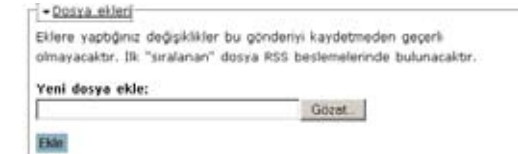


Şekil 9- Path Yönetim Ekranı

**Search:** Web sitelerine site içi arama işlevi kazandırır.

**Taxonomy:** İçeriklerin gönderilebileceği kategoriler oluşturulur. [14]

**Upload:** İçeriklere kısmına dosya eklenebilmesini sağlar.



Şekil 10- Upload Modülü Yönetim Ekranı

**FCKEditor:** İçerik ekleme alanının kullanıcı dostu bir arayüze sahip ve işlevsel olmasını sağlar. Bir WYSIWYG editörü olan FCKEditor ile kullanıcılar içeriklerini istedikleri gibi biçimlendirebilmektedirler.

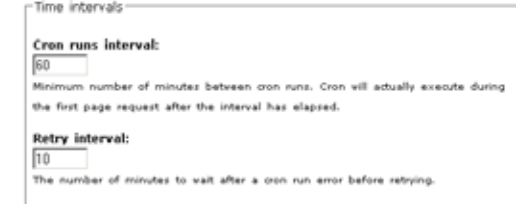


Şekil 11- FCKEditor Yönetim Modülü Ekranı



Şekil 12- Veri Giriş Ekranı

**Poormanscron:** Özel bir Cronjob yazmadan yeni eklenen içeriklerin Drupal tarafından indekslenmesi sağlanır.



Şekil 13- Poormanscron Modülü Yönetim Ekranı

**Printer-Friendly Pages:** Yazıcı uyumlu sayfaların hazırlanması sağlanır.

**Event:** Bu modül sayesinde; etkinlik takvimi ve duyurular bölümünü hazırlanmıştır. Eklere yaptığınız değişiklikler bu gönderiyi kaydetmeden geçerli olmayacaktır. İlk "sıralanan" dosya RS5 beslemelerinde bulunacaktır.



Şekil 15- Views Modülü Yönetim Ekranı 4.3 Yetkilendirme

### 4.3 Yetkilendirme

Oluşturulan web sitelerinde site ile ilgili kullanıcıların veri girişlerinin yapabilmeleri için bazı yetkilere ihtiyaçları vardır. Sistemimizde bu amaçla “editor” kullanıcısı tanımlanmıştır. Editör kullanıcısı sistem parametrelerini değiştirmeden veri girişi yapabilir. Editör kullanıcılarına aşağıdaki yetkiler atanmıştır.

basicevent eklentisi	
create events	<input checked="" type="checkbox"/>
edit own events	<input checked="" type="checkbox"/>
fckeditor eklentisi	
access fckeditor	<input checked="" type="checkbox"/>
administer fckeditor	<input type="checkbox"/>
allow fckeditor file uploads	<input checked="" type="checkbox"/>
menu eklentisi	
menü yönetimi	<input checked="" type="checkbox"/>
node eklentisi	
içeriğe erişim	<input checked="" type="checkbox"/>
içerik türleri yönetimi	<input type="checkbox"/>
düğüm yönetimi	<input checked="" type="checkbox"/>
create page content	<input checked="" type="checkbox"/>
edit own page content	<input checked="" type="checkbox"/>
edit page content	<input checked="" type="checkbox"/>
path eklentisi	
url takma adlarını yönet	<input checked="" type="checkbox"/>
print eklentisi	
access print	<input checked="" type="checkbox"/>
search eklentisi	
arama yönetimi	<input type="checkbox"/>
içerik arayabilme	<input checked="" type="checkbox"/>
upload eklentisi	
dosya yükle	<input checked="" type="checkbox"/>
upload eklentisi	
dosya yükle	<input checked="" type="checkbox"/>
yüklenmiş dosyaları göster	<input checked="" type="checkbox"/>
views eklentisi	
access all views	<input checked="" type="checkbox"/>

Şekil 15- Yetkilendirme Ekranı

### 4.4 Sistem

Drupal kullanabilmek için bazı sistem ayarlarının ve sistem gereksinimlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu sistem gereksinimleri aşağıda listelenmiştir.

- Apache web server.
- PHP 4.3.5 veya üzeri bir versiyonu.
- Mysql ya da PostgreSQL veritabanı.
- PHP GD Library.
- PHP register\_globals'in kapalı olmasıdır.

Sistemimizde Centos 5 kurulu bir server üzerinde; Apache 2.2, PHP 5.1 ve MySQL 5.0 kullanılmıştır.

### 4.5 Eğitim ve Uygulama

Sistem kurulumları ve test işlemleri bittirildikten sonra bu sistemi kullanacak fakülte veya bölüm yetkililerinin(editör) eğitimleri gerçekleştirilir. Kullanıcılara geliştirilen sistem ile ilgili yetkileri doğrultusunda uygulamalı eğitim verilmiştir.

Bu aşamadan sonra fakülte veya bölüm web siteleri güncel tutma görevini ilgili editör üstlenir.

### 4.6 Geliştirilen Sistemler

Bu yapılan çalışmalar sonrasında gerçekleştirilen bazı internet adresleri aşağıda verilmiştir.

<http://fenedebiyat.maltepe.edu.tr>  
<http://mimarlik.maltepe.edu.tr/>  
<http://muh.maltepe.edu.tr/>  
<http://gsf.maltepe.edu.tr/>  
<http://iletisim.maltepe.edu.tr/>  
<http://heykelbienali.maltepe.edu.tr/>  
<http://hemsirelik.maltepe.edu.tr/>  
<http://kutuphane.maltepe.edu.tr/>  
<http://hukuk.maltepe.edu.tr/>  
<http://fbe.maltepe.edu.tr/>  
<http://egitim.maltepe.edu.tr/>  
<http://iibf.maltepe.edu.tr/>  
<http://ogis.maltepe.edu.tr/>  
<http://sbe.maltepe.edu.tr/>  
<http://tip.maltepe.edu.tr/>  
<http://yabdil.maltepe.edu.tr/>  
<http://mutam.maltepe.edu.tr/>

### 5. Sonuçlar

Bu çalışmada; Drupal kullanımı ile üniversitenin fakülte ve bölüm web sayfalarının geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu sistemin, üniversitenin

ihtiyaçlarını ne derece karşılayabileceği sorusu irdelenmiştir.

Sonuç olarak; Drupal kullanımı ile kısa sürelerde güvenliği ön planda tutan ve fakültelerin ihtiyaçlarına uygun modüler ve yönetilebilir web sitelerinin geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu çalışmada elde edilen diğer sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

- Öncesinde klasik web geliştirme araçları kullanılarak 2-3 hafta gibi bir zamanda tasarlanan fakülte ve bölüm web siteleri, Drupal kullanımı ile çok daha kısa süreler içerisinde oluşturulmuştur.
- Web sitelerinin yönetimi merkezi olmaksızın çıkıp fakülte ya da bölüm sorumlusuna verilmiştir. Bu sayede veri güncelliği ve yetki dağılımı sağlanmıştır.
- Drupal kullanımı ile iş yükü paylaşımı sağlanmış ve tasarıma zenginlik kazandırılmıştır.
- Bu çalışma sonucunda geliştirilen çok sayıda web siteleri baz alınarak başka üniversitelerin web sitesi ihtiyaçları Drupal kullanılarak sağlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

### 6. Kaynaklar

[1] Vaswani, Vikram, McGraw-Hill Companies, The , MySQL (Electronic resource), PHP (Computer program language), s14

[2] Eden, Bradford Lee , Emerald Group Publishing Limited , 2006 , Content Management Systems, s25

[3] Law, Wai K., Idea Group Publishing , Information Resources Management : Global Challenges Web site development. ,s23

[4] <http://drupaltr.org/node/201>

[5] <http://drupal.org/node/297669>

[6] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Drupal>

[7] <http://drupal.org/project/cck>

[8] <http://drupal.org/project/views>

[9] <http://drupal.org/project/panels>

[10] <http://drupal.org/project/token>

[11] <http://drupal.org/node/193318>

[12] <http://drupal.org/project/arcmateria>

[13] <http://drupal.org/project/front>

[14] Pro Drupal Development Second Edition, John K. VanDyk, 2008, s327

## Web Tabanlı Anket Hazırlama Sistemi

Erdal Özüsağlam<sup>1</sup>, Ali Atalay<sup>2</sup>, Salih Toprak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aksaray Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü, Aksaray

<sup>2</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Eskişehir  
materdalo@gmail.com, atalay@ogu.edu.tr, salih@esogu.net

**Özet:** Yeni teknolojilerin ve web tabanlı eğitim sistemlerinin hızla gelişimi özellikle üniversitelerde verilen derslerin aktarımı yönünden daha da önem kazanmıştır. Web teknolojileri ile yeni bir yapı geliştirerek ihtiyaç duyulan bütün uygulamaları web'e taşıyıp interaktif bir yapıya dönüştürmek amaçlı olarak yaptığımız bu çalışmada Web Tabanlı Anket Hazırlayıcı, kullanıcı girişi ile girilecek tek seçenekli, çok seçenekli ve açık uçlu anketlerle soru ekleme, web arayüzlü yayınlanacak anket uygulamaları yapabilme, anket sonuçlarının verilerini sisteme kaydetme, bu verileri de paket programında kullanabilme gibi tüm uygulamaların web tabanlı bir uygulamasıdır.

Bu bağlamda, eğitsel uygulamalar bünyesinde yapılan bu değerlendirme ile klasik yöntemlerle kağıt üzerinde anket uygulama yerine web tabanlı internet üzerinden anket uygulayarak daha hızlı, etkin ve doğru veriler alma mümkün olmaktadır. Ayrıca, bu anket hazırlayıcısının geliştirilmesinde katılımcıların fikirleri çalışmanın başarılı bir şekilde sonuçlanmasında önemli rol oynayabilecektir.

### Giriş

Sosyal alandaki gelişmelerin uygulama alanına yansiyabilmesi için alanla ilgili araştırmacıların ilgili tüm unsurların kendilerini sürekli yenilemeleri gerekmektedir. Bu da ancak araştırma çalışmalarının ortaya koyduğu bilimsel verileri değerlendirmekle olur. Bilimsel bir araştırma sürecinin en önemli basamaklarından birisi veri toplama ve analiz aşamasıdır. Sosyal alandaki araştırmalarda mülakat, anket, gözlem, kaynak derleme ve meta-analiz metodları sıkça kullanılan veri toplama araçları arasındadır. Araştırmacılar araştırma yöntemlerine karar verdikten sonra, seçilen yöntemler içerisinde hangi veri toplama metodunun daha etkili, geçerli ve güvenilir olabileceğini tartışır [2].

Günümüzde internetin gelişimi veriye her yerden müdahale edebilme ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. İnternetin ve herhangi bir web tarayıcının bulunduğu bir bilgisayar ile web tabanlı geliştirilmiş uygulamalara erişim mümkün olmaktadır.

Sosyal konularda yapılan araştırmaların verilerin kaynağı insandır ve bilgi alma yöntemlerinden biri de anket yöntemidir.

Anket, sistematik bir veri toplama yöntemidir. Veriler, önceden belirlenmiş insanlara bir dizi soru sorarak elde edilir. Anket yöntemi ile çok farklı türde veri toplamak mümkündür. İnsan davranışları, iş performansları, bilgi düzeyleri, tercihleri, tutumları, inançları, duyguları vb. bunlardan sadece birkaçıdır. Ancak anketten yararlı bilgiler elde edebilmek için anketin hazırlık ve uygulama sürecine özel önem gösterilmelidir. Ayrıca "zaman" ve "maliyet" göz önüne alınması gereken diğer hususlardır.

Anket yöntemi, doğrudan birinci kaynaktan düzenli veri toplama biçimidir.

Veriler, önceden belirlenmiş kişilere bir takım soru sorularak elde edilmektedir. Anket çok çeşitli alanlarda veri toplamak için yapılabilir. Bilimsel araştırma, Kamuoyu, Firma ve özel alanlarda anketler bunlara örnek olabilir. Anketlerde veriler genellikle

**1. Yüz-yüze anket yapma:** Anket formunda bulunan sorular, bu konuda eğitilmiş bir kişi (anketör) tarafından sorulur ve alınan yanıtlar forma kaydedilir.

**2. Posta aracılığı ile anket yapma ya da kendi kendine uygulama:** Kişiler kendilerine bir biçimde ulaştırılan anket formunu, kendileri doldurarak ilgili yere ulaştırırlar. Bu ulaştırma işlemleri posta yolu ile yapılırsa, posta aracılığı ile anket uygulanmış olur.

**3. Telefonla anket yapma:** Sorular anketör ya da araştırmacı tarafından telefonla sorulur ve alınan yanıtlar yine anketörün elindeki anket formuna kaydedilir.

**4. Gözlem altında anket yapma:** Araştırmacı ya da anketörün de bulunduğu bir ortamda, anket formları kişilere dağıtılır ve nasıl uygulanacağı açıklanır. Kişiler anket formlarını kendileri uygularlar ve forma kaydederler.

Günümüzde internetin giderek artan rolü birçok alanda olduğu gibi araştırma sürecinde birincil kaynaklardan veri toplama aşamasında da önem kazanmaktadır [1].

#### Anket Hazırlama ve Anketin Uygulanması

Cetvel gibi araçların kullanım gerekliliğini ortadan kaldıran doküman düzenleyici programlar anket kağıdı hazırlamada büyük kolaylık sağlamaktadır. Böylelikle anket için gerekli olan açıklama, sorular ve seçenekler kolaylıkla düzenlenebilmekte hazırlanan dokümanın çıktısı alınabilmekte ve anket alanda uygulanabilmektedir. Web tabanlı bir sayfa düzenleyici; herhangi bir programa bağlılığı ve bununla birlikte programın kullanımına ilişkin lisans gibi problemleri ortadan kaldıracığından tercih edilebilir olacaktır. Ayrıca web ortamındaki bir düzenleyici, anket kağıdı hazırlamaya ilişkin bilgi gerekliliğini de ortadan kaldıracaktır. Bu bağlamda web ortamında anket hazırlatıcı ve düzenleyici olarak hazırlanan Anketçi hem herhangi bir

düzenleyici programa gerek olmadan, hem de konu hakkında bilgisi olmayan anket hazırlayıcılarını yönlendirmesi açısından değerli bir web uygulaması özelliği kazanmaktadır.

- Anketin amacının belirlenmesi
- Soruların belirlenmesi
- Seçeneklerin belirlenmesi
- Konu sıralarının tanımlanması
- Kağıt düzeni
- Çıktı alma
- Veriyi toplama
- Kağıttaki verilerin bilgisayar ortamına taşınması
- Verilerle analiz

Anket, kişilerin anlayabileceği açıklıkta sorular ve sorunun yanıtını doğru ve tam bir şekilde almak için uygun olarak seçilmiş seçenekler bileşimidir. Anketin başlığı, anketin amacını anlatan özet yazı, anket çok sorudan oluşuyorsa sayfa yönlendiricileri ve bazen anketin okunarak doldurulduğunun testi amaçlı yanıtıcı sorular bir araya getirilerek anket kağıtları oluşturulur. İlgili araştırmanın hedeflediği kitleye anketin uygulanmasıyla veriler elde edilir. Kişiyi anketin bir sonraki bölüme yönlendirecek sorular, bir üst soruyla ilişki olan alt sorular, yanıtı herhangi bir seçenekle tanımlanmayacak açık uçlu sorular, kişinin herhangi bir görüşe katılımını ölçen likert tipi sorular anketi amacına götürmektedir. Araştırmayla ilgili taslak tanımlandıktan sonra bu taslağın kağıt ortamına taşınması konuyla bilgisi olmayan anket hazırlayıcıları için sorun oluşturmaktadır. Anketçi genel olarak bir anket kağıdının boştan doluya ilerlemek zorunda olduğu süreci kolaylaştırmayı hedefleyen bir web uygulamasıdır

#### Web Tabanlı Anket

Web ortamındaki uygulamalar, her yerden erişilebilirlik sebebiyle tercih edilmektedirler. Günümüzde web ortamına taşınmış yüzlerce uygulama bulunmaktadır. Çeşitli alanlarda araştırma yapmayı sağlayan anket çalışmaları

rının web ortamında hazırlanması ve hatta yayınlanması da web uygulamaları arasında yer almak durumundadır.

Anketçi sayesinde;

- Herhangi bir program kurulumuna gerek olmadan,
- Herhangi bir bilgisayara bağlı olmak zorunda kalmadan
- Anket taslağını oluşturmak için gerekli olan program kullanımı bilgisine gerek olmadan,
- Anketi hazırlatmak için herhangi bir firmaya ihtiyaç olmadan

hızlı ve görsel bir şekilde anket kağıdı hazırlanabilir, print edilebilir, internette yayımlanabilir, verileri analiz için kullanacağımız bir paket programına import edilebilir.

Verinin elde edilmesine kadar süreci web tabanlı Anketçi'de şu şekilde işlemektedir:

Üyelik, Üye Girişi, Anketi Hazırlamaya Başla ma, Başlanan ankete soruların ve seçeneklerin eklenmesi. Soruların ve seçeneklerin düzenlenmesi. Anketin tamamlanarak tamamlanmış anketler bölümüne gönderilmesi, yazıcı çıktısı kontrolleri ile kağıt düzeni yapma, kağıt düzeni tamamlanan anketin yayına sokulması, ihtiyaca göre yazıcı çıktısı alınması, yayındaki anketin uygulama süreci ve verilerin toplanması. Anketin bitirilmesi ve elde edilen verilerin ana liz programına aktarılması ile son bulmaktadır.

#### Üyelik

Üyelik formu doldurularak Anketçi'ye üye olunmaktadır.

#### Üyelik Girişi

Sitenin sol kısmından kullanıcı adı olan e-posta ve belirlenen şifre ile giriş yapılması aşamasıdır.

#### Anketi Hazırlamaya Başlama

Anketçi web uygulamasına üye olup, üye girişi yaptıktan sonra soldaki menüden Ankete Başlangıç bağlantısına tıklayarak anketin ilk düzenlemesine başlanılır. Anketin adı, açıklaması ve kategorisi tanımlanır. Anket kategorisi anket çalışmasının farklı kategorilerde bulundurulmasını sağlar. Bu sayede parolasız olan anketleri söz konusu kategorilerde tarayabilirsiniz.

Seçenekler arasında;

- Bilimsel Araştırma Anketleri
- Firma Anketleri
- Kamuoyu Anketleri
- Diğer Anketler

gibi kategoriler bulunmaktadır.

Anket koruma parolası, anketin herkes tarafından doldurulmamasına ilişkin bir koruma yöntemidir. Bu özellik ile anketin parolasını verdiğiniz kişiler anketinizi görebilecek ve doldurabileceklerdir. Yeterli anket sayısı alanı ise anketin istenilen kişi sayısı kadar doldurulmasından sonra anket sahibine e-posta ile haber vermeyi sağlamaktadır. Belirlenen sayıda anket doldurulduğunda anket sahibi e-posta ile uyarılır. Tüm alanlar doldurulduktan sonra Anketi Kaydet ve Düzenlemeye Başla düğmesine basılarak anketin başlangıç bilgileri sisteme kaydedilir. Daha sonra Anketçi kullanıcıyı otomatik olarak Anketlerim → Bekleyen Anketler → İlgili Anket → Soruları Düzenle bölümüne yönlendirir.

#### Soru – Seçenek Ekleme

Anketlerim → Bekleyen Anketler → İlgili Anket → Soruları Düzenle bağlantısından ilgili ankete sorular eklenmeye başlanır. Sayfada

- Ankete Soru Ekle
- Likert Sorular
- Atanmamış İlişkili Sorular
- Düzenlemeyi Tamamla

alanları bulunmaktadır. Eklenen sorular bu alanlara yerleşmektedir.

Sorular ve seçenekler tek tek eklenirler. Gerekliyse sorular birbirleri ile yer değiştirilebilir, gereksiz sorular silinebilir.

### Soru Metni

Yanıt alınması istenen soru metni buraya yazılır.

### Yanıt Tipi

Yanıt tipi olarak şu seçenekler bulunmaktadır.

- Çoktan tek seçmeli (Radio Buton)
- Çoktan çok seçmeli (Checkbox Buton)
- Paragraf Cevap (Textarea)
- Kısa Metin Cevap (Textbox)
- Likert Düzenleme

■ Çoktan Tek Seçmeli yanıt tipi, cinsiyet, yaş grubu, medeni durum gibi soru tipleri için tercih edilen yanıt tipidir.

1) Cep telefonunuz var mı? Yanıtınız hayır-  
sa anketi bitiriniz.

- Evet  Hayır

■ Çoktan çok seçmeli yanıt tipi, birden fazla yanıt beklenen sorular için kullanılmaktadır.

2) Kullandığınız GSM Operatörleri

- Avea  Vodafone  Turkcell

■ Paragraf cevap yanıt tipi, kişilerin görüşlerini, düşüncelerinde etkili olan nedenleri almak için kullanılmaktadır.

3) Kullandığınız operatörü seçmenizden en etkili 3 sebebi yazınız.

.....

■ Kısa Metin cevap, yanıtı seçeneklerle tanımlanamayacak ya da seçeneklerin çok yer kaplamasından çekinildiği, örneğin mesleğiniz, arabanızın markası nedir tarzı sorularda kullanılmaktadır.

4) Mesleğiniz .....

■ Likert Düzenleme kişilerin belirlenen görüşlere katılma düzeylerini ölçmeyi amaçlar.

**Derece Adedi :** Likert için kaç derece kullanılacağı belirlenir.

Düzenleme bölümünde taslak olarak 3lü Likert ve 5li Likert bulunmaktadır. 3lü Likert seçenekleri Katılmıyorum – Kararsızım – Katılıyorum şeklinde tanımlanmıştır fakat kişi sayfa düzenleme bölümünde bu tanımları değiştirebilmektedir.

	Katılma Dereceniz				
1) Motor yağıyla araba ile ilgili bir soru eklemek istiyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2) Motor yağıyla araba ile ilgili bir soru eklemek istiyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) Motor yağıyla araba ile ilgili bir soru eklemek istiyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Motor yağıyla araba ile ilgili bir soru eklemek istiyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Soru Olarak Ekle, Alt Soru Olarak Ekle, Önizleme Düğmeleri

Seçilen yanıt tipi, soru ve seçenekler sisteme bu düğmeler ile kaydedilir. Likert Düzenleme seçildiğinde Tüm soruları ekle düğmesi olarak ismi değişmektedir. Alt soru olarak eklenen soru, daha sonra Atanmamış ilişkili sorular bölümünden herhangi bir normal soruya ilişkilendirilir. Önizleme düğmesi ile soru ve seçeneklerin nasıl görüntülediği önizlenir.

### Anketi Tamamla Düğmesi

Tüm sorular seçenekler eklendikten ve soruların sıralaması son olarak ayarlandıktan sonra Anketi Tamamla düğmesine basılır ve anket Anketlerim → Tamamlanmış Anketler bölümüne sistem tarafından yönlendirilir.

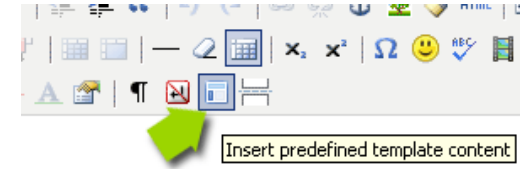
### Tamamlanmış Anketler Bölümü

#### Kağıt Düzeni

Tamamlanmış olan anket Anketlerim → Tamamlanmış Anketler → İlgili Anket → Kağıt Düzeni bağlantısına tıklanarak eklenmiş tüm

soruların kağıt üzerinde nasıl duracağı ayarlanabilmektedir. Gelen sayfa javascript ile hazırlanmış bir html editörü içermektedir. Anketin ismi, açıklaması ve hazırlanan sorular, alt sorular ve seçenekler html editör içerisinde yer alır. Gerek görüldüğünde düzenleme yapılır. Tablo genişlikleri, varsa yazım hataları düzenlenir. Ancak unutulmamalıdır ki bu işlem baskı öncesi bir işlemdir. Seçeneklerde yapılan görsel değişiklik soru ekleme bölümünde tanımlanan seçenekleri değiştirir.

Şayet anket bir sayfayı geçecekse Insert Predefined Template Content özelliği ile otomatik olarak sayfa yönlendiricileri yerleştirilebilir. Aynı özellik ile Likert dereceleri için açıklamalar da otomatik olarak yerleştirilebilir. Teşekkür metni taslağı gibi taslaklara da Templates bölümünden ulaşılabilir.



Düzenleyicideki diğer özellikler ile kağıt düzeni yapılmaya devam edilir. Renklendirmeler, karakter boyutlandırılmaları, gerekliyse özel karakterler resimler anket taslağına eklenir.

Anketi Kaydet düğmesine basarak anketin baskı ve yayın için gerekli son düzenlemeleri tamamlanır. Gelen sayfadan

- Yazıcı versiyonuna bakılabilir
- Anketi düzenlemeye devam edilebilir
- Anket yayına sokulabilir

### Yazıcı Versiyonu Önizlemesi

Yazıcı versiyonu önizleme sayfasından baskı önizleme olarak kağıt üzerinde anketin nasıl duracağını kontrol eder yapılır. Biçimlendirme gerekliyse Anketi düzenlemeye devam et

bağlantısına basarak ya da Anketlerim → Tamamlanmış Anketler → İlgili Anket → Kağıt Düzeni bağlantısından anketi düzenlemeye devam edilebilir.

### Anketi Yayınlamak

Anketlerim → Tamamlanmış Anketler → İlgili Anket → Yayınla bağlantısı ile de anket yayınlanabilmektedir. Yayınlanan anket Anketlerim → Yayındaki Anketler bölümüne sistem tarafından taşınır.

### Yayındaki Anketi Görüntüleme, Paylaşma

Anket yayımlandıktan sonra sistem ankete; anket.php?anket=as2h37y3t46dh4jsh2g12k31GFH27SW2e şeklinde otomatik bir adres verir. Bu adres web ortamında paylaşılarak anket kişilere dağıtılır ve veriler derlenmeye başlanır.

### Yazıcı Çıktısı

Bu bölümde anketin baskısı alınır ve kağıt anketler de alanda uygulanmaya başlanabilir.

### İstatistikler

İstatistikler sayfasından anketin görüntülenme, doldurulma, doldurulma gücü gibi bazı istatistiklerine erişilebilir.

### Doldurulma Gücü:

$$\frac{(\sum \text{yanıt} / \sum \text{soru})}{\text{dolduran farklı kişi sayısı}}$$

ile hesaplanmaktadır. Sonuç 1'e yaklaştıkça anketteki tüm sorular yanıtlanıyor kanısına varılmaktadır. Anlaşılır ve kusursuz hazırlanmış bir anket uygun birimlere uygulandığında, kişilerin boş soru bırakmamasıyla birlikte bu sonucun 1'e yaklaştığı gözlemlenmektedir.

## Bitir

Anket yeterli sayıda birime uygulanmışsa bitir özelliği kullanılır ve anket biten anketler bölümüne taşınır.

## Tamamlanan Anketin Verilerinin Alımı

Biten Anketler bölümüne taşınmış anket verileri analizde kullanılmak üzere Anketçi sisteminden bilgisayara aktarılır.

## Sonuç

Anketlerden, iyileştirme çabalarını destekleyecek bilgilerin sağlanması için yararlanılabilir. Anketler dış müşteri ihtiyaçları, mevcut tatmin düzeyleri, iyileştirmeler hakkındaki fikirler ve yapılan iyileştirmelerin etkileri hakkında bilgi edinmek için kullanılabilir. Bu bilgilere dayalı olarak, organizasyonun gelecekteki iyileştirme gayretlerinin nereye odaklanacağı hakkında karar alınabilir.

Araştırmamanın amacına uygun olduğu durumlarda İnternet ortamında anket yoluyla veri toplamak bazı dezavantaj ve problemlere rağmen göz ardı edilemeyecek avantajları olan bir yöntemdir.

İnternetin insanlar tarafından en hızlı benimsenen araç olduğu göz önüne alınacak olursa araştırmacıların, istatistikçilerin İnternet teknolojisinden faydalanmaları yakın zamanda zorunlu hale gelecektir.

Web tabanlı anket uygulaması ile zaman, maliyet, bütünlük, geçerlik güvenilirlik açısından eğitim araştırmalarına katkısı olacaktır.

Web ortamına taşınan ihtiyaç karşılayıcı çözümler; erişilebilirlik, kolay kullanım, zaman kazancı ve masraf gibi etmenlerde hem geliştiriciye hem son kullanıcıya yarar sağlamaktadır. Bu bağlamda anketçi ile web ortamına taşınan anket hazırlama, basma ve yayınlama işlemi

herhangi bir sayfa düzenleyici programa gerek olmadan, İnternet ve tarayıcının olduğu herhangi bir bilgisayardan kolaylıkla yapılabilir. İnternette yayınlanan anketler hem kolay doldurulabilirlik açısından hem de kolay dağıtılabilirlik açısından fayda sağladığı gibi kağıt üzerindeki verilerin bilgisayar ortamına taşınması problemini de geride bırakmaktadır. Fakat İnternet kullanıcısı olmayan, ya da İnternet ile ulaşılamayacak birimler için kağıt gerekliliğini de düşünen Anketçi, kağıt düzeni yapmaya ve yazdırmaya kolaylık sağlamaktadır.

Anketçi halen gelişimi devam eden taze bir web uygulama çözümüdür. Şimdilik hedefleri arasında basit bazı istatistiksel analizlerin yapılabilmesi bulunmaktadır ve ilerleyen aşamalarda kağıda dökülen anketlerin optik okuyucular ile okunarak sisteme dahil edilmesi üzerine çalışılacaktır.

## Referanslar

[1] Anket Nasıl Hazırlanır?, www.ttb.org.tr/STED/sted0903/anket.pdf, İstanbul Teknik Üniversitesi

[2] Seymour, D. Data: Kids, cats, and ads, statics Dale Seymour Publications, 1996

[3] Kahneman, D., "A Survey Method for Characterizing Daily Life Experience: Day Reconstruction Method", Science Magazine, vol 306, 2004, pp.1776- 1780

[4] Cabell, B., Rencis, J., Alam, J., Grandin, H., Using Java to Develop Interactive Learning Material for the World-Wide Web http://www.ijee.dit.ie/articles/999971/article.html Erişim Tarihi: 6/11/2001

[5] İnternet Related Technologies, Java Applets in Education http://tech.irt.org/articles/js151/ Erişim Tarihi: 6/11/2001

## Latin Alfabesi ile Çince Karakterler Arasında www Tabanlı

## Dönüşüm Sisteminin Tasarımı ve Geliştirilmesi

Murat Orhun<sup>1</sup>, Ali Gökhan Yavuz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Bilgi Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü

<sup>2</sup> Yıldız Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
muratmehmet@cs.bilgi.edu.tr, gokhan@ce.yildiz.edu.tr

**Özet:** İnternet teknolojinin yaygınlaşmasıyla, günlük hayatın her tarafında kendini hissettirmeye başlamıştır. İnternet üzerinden iletişim kurmak, bunun tipik bir örneği olabilir. Böylece, herhangi bir dilde İnternet aracılığıyla yazı yazmaya ve okumaya ihtiyaç duyulmaktadır. Alfabesi desteklenen dil sistemlerinden; mesela İngilizce, Türkçe, Arapça... ile klavyeden doğrudan yazı yazılabilir. Ama alfabesi desteklenmeyen diller için durum farklıdır. İnternet aracılığıyla, bu diller ile yazılan yazılar okunmasına rağmen, klavyeden yazı yazılması imkânsızdır. Bu nedenle, bu dillerde yazı yazmak için, özel yazı yazma programlarının geliştirilmesi ya da bu diller ile geliştirilen işletim sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Bu makalede İnternet teknolojisinden yararlanarak Çince yazı yazma sisteminin geliştirilmesi anlatılmıştır ve geliştirilen sistem gösterilmiştir.

**Abstract:** With developing İnternet technology, it becomes a part of our everyday life. For example, it used in communication very popularly. In this way, there is a necessity to write and read in every language through İnternet. For an alphabetical language, for example: English, Turkish and Arabic ... It is not a problem to write with a common keyboard. In case not found a specially designed keyboard for those languages, it is possible to write understandable letters with a Latin alphabetic keyboard. For non- alphabetic languages, it is a big problem though those languages could be read on the İnternet. It is impossible to write non- alphabetical languages with a common keyboard. For this reason, there is a necessity to develop a writing program or setup those languages' system. In this paper, the implementations of the Chinese writing system is explained and given some examples.

**Anahtar Kelimeler:** İnternet, www, Alfabe Dönüşümü, Çince Karakter, Çince Yazı.

## 1. Giriş

Çince ise alfabesi olmayan, çeşitli anlamlı karakterlerden oluşan bir dildir[2][3]. Şu anda kullanılmakta olan İnternet tarayıcıları ile dünyanın her hangi bir yerinde Çince yazılmış karakterlerin görünmesi sağlanabilmektedir. Günümüzde Çince yazmak için, özel yazı yazma programlar yada Çince geliştirilmiş işletim sistemleri kullanılmaktadır. Fakat her yerde Çince işletim sistemi kurulmuş bilgisayarların bulunması zordur. İnternet ise sınırsız erişim gücüne sahiptir. Böylece bir WWW tabanlı Çince yazı

sistemi geliştirilirse, herhangi bir bilgisayardan Çince yazma imkanı sağlanabilecektir.

**1.1 Çin’ce Karakterler Nasıl Ortaya Çıkmıştır?** Çince karakterler bundan 4000 sene önce kullanılmaya başlanmıştır. Bazı arkeolojik araştırmalara göre eski Çinlilerin bundan 8000 sene önce karakter kullanmaya başladığını gösteren delillere rastlanmıştır. Çin karakterlerinin tam olarak kullanım dilini karşılayabilmesi bundan önce 3500 sene önce tamamlanmıştır. Bundan dolayı Çin’e komşu olan milletlerin dili Çin dilinin etkisi altında kalmıştır. Mesela Kore

ve Japon dillerinde günümüzde kullanmakta olan Çin karakterleri yoğundur. Bugün kullanılmakta olan tüm karakterler eski zamanlarda icad edilen karakterlerin değişik yöntemlerle geliştirilmesiyle elde edilmiştir. Eski Çinliler karakter icad ederken, karakterlerini belli bir şekle benzetmiştir. Şekil.1 ve Şekil.2 de güneş ve ay anlamı veren karakterlerin oluşturulması gösterilmiştir. Bugün kullanılan karakterlerde çemberler ise kareye, noktalar ise çizgiye



Şekil 1. Ay

Şekil 2. Güneş

Dönüştürülmüştür[2]. Bazı karakterler ise, ilk icad edilen karakterlerin birleşme sonucu farklı anlam veren karakterlerde elde edilmiştir. Şekil 3'de gösterilen 1. karakter "tek bir ağaç", 2. karakter ise "orman" 3. karakter ise "ormanlar, ağaçlar" anlamı veriyor. Çince karakterler genel olarak iki türe ayrılmaktadır[9].



Şekil 3. Ağaçlar

1. Geleneksel Çin'ce karakterler (Traditional): Bu tür karakterler normal olarak Tai Wan ve Hong Kong'da resmen kullanılıyor.
2. Basitleştirilmiş Çince karakterler (Simplified): Bu çeşit karakterler "Pu tong hua, Mandarin" adları ile karşımıza çıkmaktadır. Bu tür karakterler 1949 yılından itibaren Çin'de kullanılmaya başlanmıştır.

Çin karakterlerinin toplam sayısı 50,000'in üzerindedir. Normal eğitilmiş bir insanın öğrenmesi gereken karakter sayısı 6,000'nin üzerindedir. Hong Kong ve Tai Wan bilgisayar sistemlerinde kullanılan karakter sayısı 13,000 civarındadır. Çin'in bilgisayar sistemlerinde ise standart olarak 6,500 karakter kullanılmaktadır.

號	号	(hào)	number
門	门	(mén)	door
業	业	(yè)	industry
學	学	(xué)	study
來	来	(lái)	come
寫	写	(xiě)	write
馬	马	(mǎ)	horse
話	话	(huà)	speech
紙	纸	(zhǐ)	paper

Tablo 1. Geleneksel Karakterle ile basitleştirilmiş karakterlin karşılaştırılması

### 1.2 Çin'ce Sözcüklerin Oluşturulması

Çince sözcükler anlatılacak anlamlarına göre, o anlamları taşıyan karakterlerden oluşuyor. Şekil 4'de her bir karakterlerin ifade ettiği ve o karakterlerin birleşerek nasıl bir kelime oluşturduğu gösterilmiştir.

Bilgisayar ise 电脑 karakterleri ile gösterilmiş, kelime anlamı olarak "elektik beyin" anlamı var.

大	"büyük"
羊	"koyun"
大+羊 = 大羊	"büyük koyun"
学	"öğrenmek"
生	"yeni, büyümek"
学+生 = 学生	"öğrenci"
大+学 = 大学	"üniversite"
大+学+生=大学生	"üniversite öğrencisi"

Şekil 4. Çin'ce Sözcüklerin Oluşturulması

### 1.3 Çin'ce Karakterlerin Yazılması

Çince karakterler değişik çizgilerden ve noktalardan oluşmaktadır. Tablo 2.'de gösterilen tablonun birinci sütunu karakterleri oluşturan

çizgiyi, ikinci sütun çizginin çizme yönünü, üçüncü sütun çizginin adını, son sütun ise bu çizgiyle oluşturulan karakterleri temsil etmektedir. Çizgilerden karakterler oluşturulurken, belli bir sıra ile çizilir. Böyle bir sıra ile yazılmasının nedeni ise yazma alışkanlığını geliştirmek ve yanlış yazmayı önlemektir. Çince yazı bir kaç tarzda yazılabilir. Yazı, sağdan sola doğru yazılmak istendiğinde sütunlar halinde yazılır. Taiwan ve Hongkong'da bu tip yazı yazma çok yaygındır. Yazı, soldan sağa doğru yazılmak istendiğindeyse, satırlar halinde yazılır. Çin dili karakterlerden olduğundan, yazıların soldan, sağdan veya yukarıdan başlanıp yazılması anlatım bozukluğuna neden olmaz. Bilgisayar üzerindeki yazı yazma tarzı soldan sağa doğru yazı yazma tarzıdır.

大	"büyük"
羊	"koyun"
大+羊 = 大羊	"büyük koyun"
学	"öğrenmek"
生	"yeni, büyümek"
学+生 = 学生	"öğrenci"
大+学 = 大学	"üniversite"
大+学+生=大学生	"üniversite öğrencisi"

Şeki 4. Çince kelimelerin oluşturulması

### 1.4 Çin'ce Karakterlerin Okunması

Çin dili alfabetiz olduğundan, karakterlere bakarak o karakterlerin nasıl okunacağını veya nasıl bir anlama geleceğini tahmin etmek çok zordur. Yani bir yabancı için Çince öğrenmek çok zordur. Bu nedenle Çince karakterleri okumak için, tüm Çin karakterlerinin okunma sesine göre, Latin harflerinden oluşan kelimeler geliştirilmiştir. Bu aynı anda Çince'yi Romancılaştırma anlamına gelir.

Stroke	Direction	Name	In Context
丶	↘	diǎn	你 字 寫
一	→	héng	言 天 甚
丨	↓	shù	到 田 甚
ノ	↙	piě	你 禾 字
丶	↘	nà	天 禾 變
丨	↗	tí	漢 我 挑
一	↘	hénggōu	字 愛 電
丨	↓	shùgōu	小 到 你
丨	↘	xiégōu	我 戴 戈
一	↘	héngzhé	回 國 要
一	↘	shùzhé	忙 甚 緣

Tablo 2. Karakterleri oluşturan temel çizgiler[9]

Bu amaçla, Çince karakterleri Latin harfler ile okumak için geliştirilen sistemlerden en yaygın olanlar Wade-Giles, Yale ve Pinyin sistemleridir. Bu sistemler iki kısımdan oluşmuştur. Biri Latin harflerinden oluşan okuma sesi ikincisi ise, bu seslerin nasıl okunmasını gösteren dört çeşit ses dengesidir (tone). Ses dengeleri Wade-Giles sisteminde 1-4 arasında olan sayılar ile belirtilmiştir.

Yale ve Pinyin sisteminde ise 4 çeşit şapka ile belirtilmiştir. Wade-Giles, Yale Çince öğrenmek isteyen yabancılar tarafından geliştirilmiştir. Pinyin ise 1950 yılında Çin hükümeti tarafından, ilköğretim okullarında öğrencilerin Çince öğrenmesi için geliştirilmiştir. "Pinyin" Çince'de "okuma sesi" anlamına gelir. Tablo 3 da, bu üç farlı okuma sistemi aynı karakterleri okurken karşılaştırılmıştır.

	Beijing	Shanghai	Mao Ze Dong	Deng Xiao Ping
Character	北京	上海	毛澤東	鄧小平
Wade-Giles	pei3 ching1	shang4 hai2	mao2 tse2 tung1	teng4 hsiao3 ping2
Yale	běi jīng	shàng hǎi	máo zé dōng	dèng xiǎo píng
Pinyin	běi jīng	shàng hǎi	máo zé dōng	dèng xiǎo píng

Tablo 3. Wade-Giles,Yale ve Pinyin sistemleri[9]

Geliştirdiğimiz sistemde Çince karakterlerin okunması için Pinyin sistemi kullanılmıştır.

Pinyin ise başlangıç sesler , tamamlayıcı sesler ve ses dengelerinin(tone) birleşmesinden oluşmuştur. Tablo 3 de ilk sütünde verilen "bei" sözcüğü ise bir okuma sesidir. Tablo 3. de ise "bei jing" olarak bitişik yazılmış. Genelde hep ayrı yazılır. Burada " b " ise başlangıç ses, "ei " ise tamamlayıcı sestir. Pinyin sistemi toplam 21 başlangıç ses , 37 tamamlayıcı sestense oluşmuştur. Ve bu sesler ile tüm Çin karakterlerinin okunmasına imkan sağlamıştır. Tablo 4 ise başlangıç ve tamamlayıcı sestense oluşturulan tabludur. Tabloda boş bırakılan alanlar ise bu başlangıç sesi ile tamamlayıcı sesin bağlanamayacağı anlamına gelir.

### 1.5 Çince karakterlerin Okunma Ses Dengesi (Tone)

Çince karakterleri okurken ses dengesi çok önemlidir. Ses dengesinin değişmesi ile okunan yada konuşulan karakterin anlamı tamamı ile değişebilir Ses dengeleri Wade-Giles sisteminde 1-4 arsında olan sayılar ile belirtilmiştir. Yale ve Pinyin sisteminde ise 4 çeşit şapka ile belirtilmiştir.

1. ses dengesi " --- " ile belirtilir.Yüksek ve düz ses ile okunur.
2. ses dengesi " / " ile belirtilir. Düşük ses ile başlanır ve sona doğru yükselir.
3. ses dengesi " ∨ " ile belirtilir.Orta ses ile başlanır,ortada düşük sese dönüşür daha

sonra tekrar başladığı orta ses dengesine geri döner.

4. ses dengesi " \ " belirtilir. Yüksek ses ile başlanır ve hızlı, düşük sese dönüşür.

	a	o	e	-i	er	ai	ei	ao	ou	an	en	ang	eng	ong
a	a	o	e	-i	er	ai	ei	ao	ou	an	en	ang	eng	ong
b	ba	bo	-	-	bai	bei	bao	-	ban	ben	bang	beng	-	-
p	pa	po	-	-	pai	pei	pao	-	pan	pen	pang	peng	-	-
m	ma	mo	me	-	mai	mei	mao	-	mou	man	men	mang	meng	-
f	fa	fo	-	-	fei	-	fou	-	fan	fen	fang	feng	-	-
d	da	do	de	-	dai	dei	dao	-	dou	dan	den	dang	deng	dong
t	ta	to	te	-	tai	tei	tao	-	tou	tan	ten	tang	teng	tong
n	na	no	ne	-	nai	nei	nao	-	nou	nan	nen	nang	neng	nong
l	la	lo	le	-	lai	lei	lao	-	lou	lan	-	lang	leng	long
z	za	zo	ze	zi	zai	zei	zao	-	zou	zan	zen	zang	zeng	zong
c	ca	co	ce	ci	cai	-	cao	-	cou	can	cen	chang	cheng	cong
s	sa	so	se	si	sai	-	sao	-	sou	san	sen	sang	seng	song
zh	zha	zho	zhe	zhi	zhai	zhei	zhao	-	zhou	zhan	zhen	zhang	zheng	zhong
ch	cha	cho	che	chi	chai	-	chao	-	chou	chan	chen	chang	cheng	chong
sh	sha	sho	she	shi	shai	shei	shao	-	shou	shan	shen	shang	sheng	-
r	ra	ro	re	ri	-	-	rao	-	rou	ran	ren	rang	reng	rong
j	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
g	ga	go	ge	-	gai	gei	gao	-	gou	gan	gen	gang	geng	gong
k	ka	ko	ke	-	kai	kei	kao	-	kou	kān	kēn	kāng	kēng	kōng
h	ha	ho	he	-	hai	hei	hao	-	hou	han	hen	hang	heng	hong

Tablo 4. Pinyin tablosu[9]

Şekil 5 te ise ses dengesinin aynı ses ile okunan karakterlere etkisi gösterilmiştir

妈	ma	anne
骂	ma	kızımak
马	ma	at
吗	ma	soru

Şekil 5. Ses dengesinin(tone) aynı ses ile okunan karakterlere etkisi[9]

Şekil 5'de gösterildiği gibi 4 karakterin hepsi "ma" sesi ile okunuyor. Ve değişik ses dengelerine göre değişik anlam kazanmaktadır. Çince'de resmi olarak 4 ses dengesi vardır. Ama yüzlerce aynı ses ile okunan karakterler

bu 4 ses dengesiyle okunmak zorundadır. Bu neden ile Çince yazarken ya da okunurken karaktere bakarak nasıl bir anlam taşıdığı anlaşılır. Konuşurken , konuşulan konu ve ortama göre yorum yapılır. Şekil 6'de "ma" sesi ile okunan karakterlerin bir kısmı gösterilmiştir.

吗 妈 吗 嘛 嘛 骂 抹 吗 吗 吗 摩 吗 吗 吗 吗 吗 吗 吗 吗 吗 吗 吗 吗 吗

Şekil 6."ma" sesi ile okunan karakterler

### 1.6 Sonuç

1. Çin dilini genel olarak şöyle yorumlayabiliriz
2. Çince değişik anlam taşıyan , aynı ses ile ve değişik ses dengeleri ile okunan karakterlerden oluşuyor.
3. Karakterler değişik çizgilerden oluşur.
4. Her çizginin kendine göre çizim yönü var.
5. Karakterler değişik yönlerden başlanarak oluşturulur.
6. Tüm karakterlerin okunması 400'ün üzerinde olan okunma sesi ile okunur.

### 2. Çince Karakterlerin Bilgisayar ile Yazdırılması

Birinci bölümde anlatıldığı gibi Çince, alfabe desteklemeyen, çeşitli çizgilerden oluşan, belirli bir ses dengesi ile okunan anlamlı karakterlerden oluşur. Ama bilgisayar ortamında , yazı yazarken o kadar çizgileri tek-tek girmek ve sırasıyla yerine koymak ve ses dengelerine dikkat etmek oldukça zordur. Görüldüğü gibi bilgisayar ortamında doğrudan Çince yazmak imkansızdır.Bu nedenle ,Çince yazı yazmak için önceden bu karakterlerin bilgisayara kayıt edilmesi ve daha sonra bu karakterlere erişim sağlanması gerekir. Böylece daha hızlı ve doğru yazılır.Ancak Bilgisayar ortamında Çince yazarken her bir Pinyinine birden fazla karakter karşılık geldiğinden ve aynı anda ses dengelerinin belirlenmesi imkansız olduğundan , istenen karakteri yazmak için karakterler arasından seçim yapmak gerekir. Yani Çince yazı yazmak

önceden kayıt edilmiş verilerden bilgi almak ve onlar arasından seçim yapmaktır. Bundan dolayı tüm Çince karakterler başlangıç ve tamamlayıcı seslerinde oluşan,ve bu okunuşuna göre veritabanı oluşturulmuştur. Tablo 5'te ise "c" başlangıç sesi ile oluşan karakterlerden oluşan tablo verilmiştir. Böylece toplam 23 adet tablo oluşturulmuştur. Dolayısıyla, bilgisayar ortamında Çince yazı yazabilmek iki adımdan oluşmaktadır. İlk önce yazılacak karakterin seçilmesi, sonradan, anlamına göre seçmek. Veri tabanında, sadece, karakterlerin okunmasına göre seçe biliyoruz. Dolayısıyla, seçilen karakterler üzerinde tekrar seçmek zorundayız.

ID	PinYin	Kar
1	ca	擦
2	ca	拆
3	ca	磋
4	ca	嚓
5	ca	惨
6	ca	擘
7	ca	搥
8	ca	揩
9	ca	揩
10	ca	磋
11	ca	磋
12	ca	蔡
13	ca	拆
14	cai	才
15	cai	菜
16	cai	采
17	cai	材

Tablo 5. Başlangıç sesi "c" ile okunan karakterler tablosu

### 3. Sistemin Yapısı ve Uygulamalar

#### 3.1 Sistemin Tasarlanması

Bu çalışmanın amacı ise Internet üzerinden kullanıcılara Çince yazma imkanı sağlamaktır. Bu nedenle Inernet ortamında çalışacak bir sistemin geliştirilmesi söz konusudur. Kullanıcılar kendi bilgisayarlarıyla Çince yazmak isterken, kullanıcılar için hazırladığımız ara yüzden



sadece karakterlerin okunuşunu girecekler ve bilgi WEB aracılığıyla sunucuya gönderilecektir. Geliştirdiğimiz sistem kullanıcının girdiği Pinyin'e göre veritabanından karakter gönderecektir. Kullanıcı gönderilen karakterleri kendi bilgisayarında seçtikten sonra ekrana yazdıracaktır. Böylece herhangi bir özel klavye kullanmadan doğrudan Çince yazabilecektir. Bu yüzden bu sistem iki parçadan oluşmaktadır. Sunucu ve kullanıcı. Sunucu basit bir IIS ve veritabanında oluşmaktadır Şekil 6. Kullanıcı herhangi bir işletim sistemi seçmeden, internet tanıtıcısını çalıştırıp Çince yazı yazabilecektir. Kullanıcı tarafında ise, kullanıcılar için, kullanıcıların sorgu yazacağı ve edinen Çince karakterleri seçe bilmesi isin karakter seçme ara yüz tasarlanmıştır Şekil 7. Bu ara yüz ticari yazılım ile aynı ortam sağlamaktadır [1].

### 3.2 Sistemin Çalıştırılması

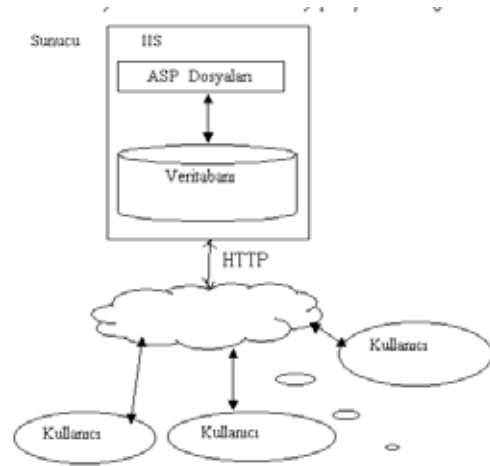
Sunucu çalıştırıldıktan sonra , kullanıcı internet bağlantısı bulunan herhangi bir yerden sisteme bağlanabilir. Kullanıcı internet tarayıcısı ile sisteme sunucuya bağlanırken boş bir sayfa gelecektir. Kullanıcı her hangi bir geçerli pin yin girerek "enter" tuşuna basarken, Internet tarayıcısında, Çince fontların yüklemesini isteyen bir mesaj görürükler. Bu mesaj ise sistemlere göre değişmektedir. Eğer daha önce Çince fontlar yüklüyse, hiçbir mesaj gözükmeden, Çince karakterler girilen pinyin'lere uygun olarak, kullanıcı ara yüzünde bulunan karakter seçme düğmeleri üzerinde gözükcektir. Ayrıca karakter seçme düğmelerinin solunda ise 2 adet, sağa ve sola kaydırma düğmesi bulunmaktadır. Kullanıcı ara yüzü bir anda en fazla 10 adet karakter göstere bilmektedir. Oysa, Çince bazı pinyin'e ise 50 den fazla karakter denk gelmektedir. Bundan dolayı kullanıcılar bu sağ ve sola kaydırma düğmelerine tıklayarak, tüm karakterleri göre bilirler. Uygun karakter bulununca, o karakterin bulunduğu düğmenin üzerine tıklayınca, o karakter normal yazı ortamına aktarılır. Aynı anda, karakter seçme bantları sıfırlanır yanı daha önce gelen karakterler silinecektir. Kullanıcı tekrar

pin yin girme kutusuna yeni yazı girerek yeni karakterler seçebilir. Eğer kullanıcı sayı yada Latin yazıları yazmak isterse, doğrudan yazı yazma ara yüzüne yazabilirler.

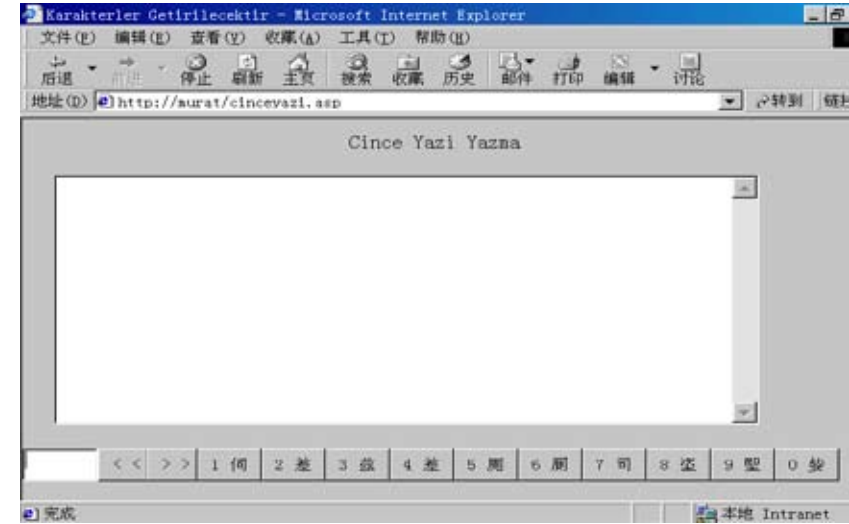
### 4. Sonuç

Bu çalışma sonucunda, Internet desteğiyle Çince yazma uygulaması hazırlanmıştır. Sistemin uygulanmasında WWW kullanılması, sonuçta doğal olarak herkese açık olmasını sağlamıştır. Veri tabanı en çok kullanılan 4000 karakterden oluşmaktadır. Böylece internete bağlı herhangi bir bilgisayarda Çince yazılabilir. Sunucu için WWW üzerinden veritabanını güncelleme imkânı sağlanmıştır.

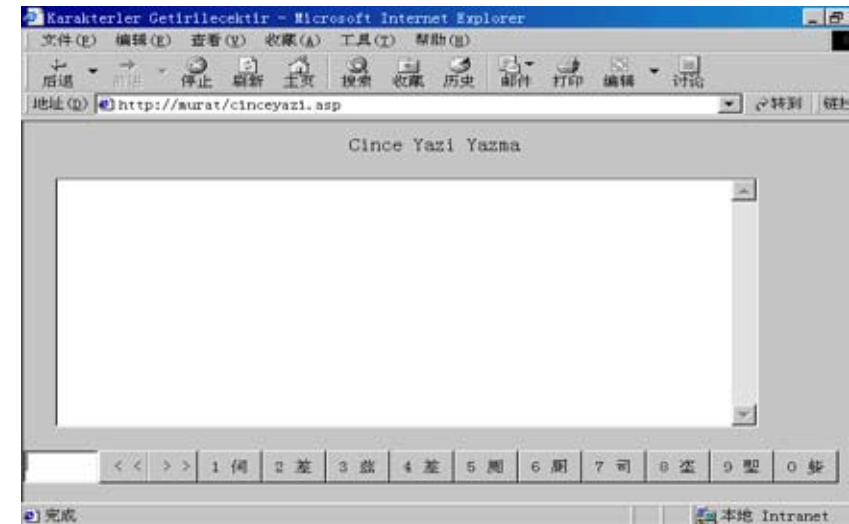
Böylece yeni karakter ekleme ve yanlış karakterler eklenmiş ise silme işlemleri yapılabilir. Uygulamada verilere erişme ASP[6],[7],[8] ve DAO [5],[6] aracılığıyla yapıldığından, sistemin çalışması hızlıdır. Bu uygulamada kullanılan aynı yöntemleri kullanarak alfabe desteklemeyen başka diller içinde yazı yazma projeleri geliştirilebilecektir.



Şekil 6. Sistemin Yapısı



Şekil 7. Kullanıcı ara yüzü



Şekil 8. Çince ve farklı yazıların birlikte yazılması

### Kaynaklar

- [1] <http://www.njstar.com/>
- [2] <http://zhongwen.com>
- [3] <http://zhongwen.com/faq.htm>
- [4] [www.microsoft.com/ado](http://www.microsoft.com/ado)
- [5] [www.microsoft.com/oldeb](http://www.microsoft.com/oldeb)
- [6] [www.aspdeveloper.net](http://www.aspdeveloper.net)
- [7] [www.devasp.com](http://www.devasp.com)
- [8] [www.programmersresource.com](http://www.programmersresource.com)
- [9] <http://www.chinese-outpost.com/>

## Symbian İşletim Sistemi

### Ahmet Kaya

Ege Üniversitesi Tire Kutsan M.Y.O (Dicle Üniversitesi'nde Görevli)

ahmet.kaya@ege.edu.tr

**Özet:** Symbian OS, Symbian şirketi tarafından mobil cihazlar PDA'lar (Personel Dijital Asistan) ve akıllı telefonlar için geliştirilmiş bir işletim sistemidir. Symbian OS, Psion şirketinin geliştirdiği EPOC işletim sistemi temelinde üretilmiştir. Bu çalışmada Günümüzün vazgeçilmez iletişim araçları olarak kabul edilen cep telefonlarını etkin ve verimli bir biçimde kullanımını sağlamak için, minimum bellek gerektiren, maksimum işletim hızı ile çalışan özel amaçlı bir işletim sistemi olan Symbian tanıtılacaktır. Ayrıca, Symbian işletim sistemi için bir alternatif olan ve nispeten amatör kullanıcılara hitap eden J2ME sistemi ile bazı karşılaştırmalar yapılarak tanıtımın daha anlaşılır bir hale gelmesi sağlanmıştır.

**Abstract:** Symbian OS is a operating systems which is manufactured by symbian firm. Symbian Os, was enhanced based on EPOC system. In this study, Symbian operating systems, which is used for mobile phones, a device that necessary and inevitable for our life, needs minimum memory space and maximum operating speed for effective usage will be introduced. Moreover, an alternative for a symbian, actually it must be used for amateurish aims, J2ME is also advertised. After some comparisons have been given for tangible inferences between Symbian and J2ME.

**Anahtar Kelimeler:** Symbian, J2ME, Mobil İşletim Sistemleri.

### 1. Giriş

İşletim sistemi, üzerinde çalıştığı donanım biriminin doğrudan denetimi ve yönetiminden, temel sistem işlemlerinden ve uygulama programlarını çalıştırmaktan sorumlu sistem yazılımıdır. [3]. Görüldüğü gibi, işletim sisteminden kasıt bir yazılım veya yazılımların bir arada çalıştığı ahenkli bir bütün vurgulanmaktadır.

Symbian, cep telefonlarının aktive edilmesi amacıyla geliştirilen bir işletim sistemidir. Symbian işletim sisteminin geliştirilmesi yönünde ilk adım 1988 yılında atılmış, bu tarihlerde SIBO (Sixteen bit Organizer-Onaltı bitlik organizatör) adı verilen bir işletim sistemi geliştirilmiştir. SIBO el cihazlarında çalışan Psion Computers yazılım firması tarafından geliştirilmişti. SIBO üretildikten hemen sonra MC dizüstü bilgisayarlar üzerinde denenmiş, ancak MC projesi başarısız olmuştur. Yine aynı firma 1991 yılında Series 3 adı verilen bir cep bil-

gisayarı üretmiş, bunu 1996 yılında Series 3c ve 1998 yılında Series 3mx izlemiş, bu ürünler çok başarılı olmuştur. Başarının 3 ana sebebi vardır. Bunlar;

1. SIBO'nun pil kullanımı oldukça iyi idi,
2. SIBO uygulamaları çok başarılı bulundu,
3. SIBO'nun kullanıldığı PC ve diğer cihazlar ile iletişimi çok iyi idi.

Bu özellikler yanında SIBO kullanıcılarına C programlama dili ile uygulama geliştirme imkanı sağlıyordu. 1990 yılının ortalarında Psion 32-Bitlik bir işletim sistemini SIBO temeli üzerine inşa etmeye başlamıştır. Bundan amaç, farklı mimarideki sistemler üzerinde çalışabilecek, çoklu ortam birimlerini destekleyecek daha güçlü bir işletim sistemi üretmektir. Bu çalışmalar sonunda C++ ile geliştirilen ve yazılımcılara C++ ile uygulama geliştirme olanağı sağlayan EPOC işletim sistemi üretildi.[1]. EPOC Psion firması tarafından başta PDA'lar

ardından taşınabilir cihazlar için üretilen ve işletim sistemi ailesi için kullanılan bir deyimdir. EPOC, epoch kelimesi ile bir devrin başlangıcı olarak isimlendirildi. Daha sonra Psion firmasının mühendisleri bunu "Electronic Piece of Cheese" olarak ifade ettiler.[3].

EPOC'un farklı mimaride sistemlere uyarlanabilmesi, cep telefonu üreticilerinin dikkatini çekmiş, Psion'un diğer telefon üreticileri ile teması sonucunda EPOC, yeni nesil internet ve akıllı cep telefonları için standart işletim sistemi olarak kabul edilmiştir. Bunun üzerine Nokia, Ericsson, Motorola ve Panasonic firmalarının biraraya gelmesi ile EPOC işletim sisteminin daha gelişmiş bir uyarlaması olan Symbian işletim sistemi geliştirilmiştir.

## 2. Symbian İşletim Sistemi

Symbian OS platformu, mobil iletişim cihazları için güvenli bir işletim sistemi ortamı sağlamaktadır. Özellikle cep telefonları için tasarlanan, minimum güç tüketen, asgari bellek gereksinimi duyan, GPRS (General Packet Radio Service), Bluetooth, SyncML ve 3G teknolojilerine uyulanabilen bir işletim sistemidir.

1998 yılında Londra'da kurulan Symbian platformu; Nokia, Motorola, Panasonic, Sony Ericsson, Siemens ve Psion firmalarının katkısı ile oluşturulmuş yeni nesil mobil iletişim araçları ve kablosuz sistemler için geliştirilmiş bir standart işletim sistemi'dir. Bu firmaların Symbian platformundaki payları şöyledir: Nokia (% 47.9), Ericsson (% 15.6), Sony Ericsson (% 13.1), Panasonic (% 10.5), Siemens (% 8.4), Samsung (% 4.5). [3].

Symbian platformunu oluşturan firmalar, Symbian tabanlı ürünler ile geleceğe yönelik planlarını deklere etmişlerdir. Ayrıca, Kenwood, Fujitsu, Sanyo, Siemens, Sony ve diğer firmalar gelecekte üretilmesi düşünülen ürünlere ilişkin lisansları almışlardır.

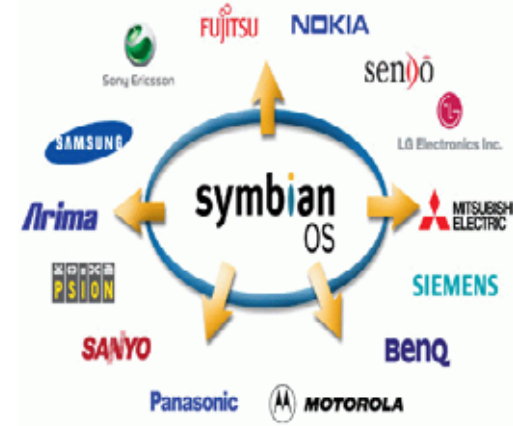
Symbian işletim sistemi, bu gün bilgisayarlarda kullanılan Windows ve Linux işletim sistemlerinden farklı olmamakla birlikte, çok farklı mimarisi ile bağımsız olarak geliştirilmesine gereksinim duyulmuştur. Çünkü bilgisayarlar için üretilen işletim sistemlerini minimum bellekli ortamlarda, maksimum işletim hızı ile kullanmak, farklı konseptlere uyarlamak ve verim elde etmek mümkün olamamıştır. Dolayısıyla maliyetli ve emek gerektiren yeni bir işletim sistemi geliştirme zorunluluğu kaçınılmaz hale gelmiştir.

Symbian işletim sistemi ortamında; C++, Java ve Visual Basic yazılım araçları kullanılarak program yazmak olanaklıdır ancak özellikle C++ ile işletim sisteminin sunduğu bütün servisler API'lar (Application Program Interface) kullanılarak erişmek ve servis hizmetlerinden faydalanmak mümkündür. Bunun için Visual C++ v6.0 ortamının kullanılmasına gereksinim duyulur. [1].

Aşağıdaki görüntü, Symbian işletim sisteminin gelişmesine katkı sağlayan ve yazılımın ortak sahipleri konumunda olan firmaları göstermektedir. Bu firmaların ortak özellikleri, mobil iletişim araçları üretme konusunda söz sahibi ve çok büyük firmalar olmalarıdır. Bu kadar güçlü firmalara yazılım hizmeti veren ve aynı zamanda ekonomik destek alan bir işletim sisteminin çok güçlü olması kaçınılmazdır. Mobil iletişim araçlarına görsel imaj katan ve onların piyasa fiyatlarına doğrudan katkı yapan Symbian'ın gelecekte daha görsel özellikler sunan çalışmalara ağırlık vereceği ve sürekli geliştirilen bir niteliğe sahip olacağı kaçınılmazdır.

Symbian bir işletim sistemi olduğundan, bir tür yazılım olarak kabul edilen virüsler tarafından etkilenmesi söz konusudur. Bu etkilenme, cep telefonuna zarar vermekten çok, hizmet programlarının kullanılmaması biçiminde ortaya çıkar. Virüslerin sisteme bulaşması bluetooth vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Sistemi virüslerden temizleyecek anti virüs yazılımlar geliştirilmekte ve sisteme yüklenilmektedir. Ancak bilgi-

sayar sistemlerinde yıkıcı tahribata sebep olan virüslerin cep telefonları ve diğer mobil araçlar için de daha riskli olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 1. Symbian İşletim Sistemi Platformu

### 2.1 Symbian Kütüphanesi

Simbiyan uygulama geliştirmek için zengin bir kütüphaneye sahiptir. Özellikle C++ ile programlama yapma olanağı mümkündür. Ancak Java'da örneğin Bluetooth (Mavidiş) programları yazmak henüz mümkün değil. Ancak zaman içinde bu olanakların yaygın bir hale geleceği kaçınılmazdır. Bunun alt yapısı için yoğun çalışmaların yapıldığı bilinmektedir.

Symbian kütüphane sınıfları, alt sistemler halinde mantıksal olarak gruplanmıştır:

- **Uygulama Motorları:** Telefon defteri, ajanda, yapacaklarım listesi (To-do List) gibi standart uygulamalara erişmek mümkündür.
- **Uygulama Çatısı:** Telefon üzerinde çalışacak uygulamaların kullanacağı temel uygulama sınıflarını içerir. Görsel elemanları (text alanları, listeler, düğmeler, diyalog kutuları) bir uygulamada kullanabilmek için gerekli altyapı sınıflarını içerir.
- **Uygulama Servisleri:** Programların sistem bazında ihtiyacı olan alarm, olay kayıtlama, sistem bilgilerine erişim gibi yardımcı servisleri içerir.

- **Baz:** Symbian programcılarının ihtiyacı olacak temel programlama yapılarını içerir. Mesela temel tipler, dinamik diziler ve benzerleri.
- **Bluetooth:** Mavidiş sınıflarını içerir.
- **Comm Altyapısı:** Port üzerinden haberleşme için gerekli sınıfları içerir.
- **Grafik:** Grafik fonksiyonları içerir.
- **Kızılötesi:** Işınım ve renk fonksiyonlarını içerir.
- **Multi Media Server:** Çoklu ortam sunucusudur.
- **Mesajlaşma:** SMS(Short Message Service), MMS(Multimedia Messaging Service) gönderip, almak için gerekli sınıfları içerir.
- **Ağışlem:** TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol), IP (Internet Protocol) ile haberleşme sınıflarını içerir.
- **Serial Comms:** Seri iletişim fonksiyonlarını içerir.
- **Telephony:** Kişisel programlar, bu alt sistemdeki sınıflar kullanılarak yazılabilir.
- **WAP(Wireless Application Protocol) Stack:** Kablosuz uygulama protokülü hafıza bloğudur.

### 2.2 Symbian'ın Güçlü Yönleri

Symbian işletim sistemini destekleyen cihazlarda bellek boyutları megabayt boyutlarında olduğundan, geliştiriciler J2ME kullanan cihazlara göre çok daha karmaşık ve zengin uygulamalar geliştirebilir. Symbian geliştirme dili olan C++, çok bilinen bir dil olduğundan, bu konuda bilgisi olan vasat bir C++ geliştiricisini Symbian ortamına adapte etmek mümkündür. Symbian işletim sistemi altında çalışan programlar ile cihazın SMS, MMS, WAP kızılötesi ve Bluetooth portlar takvim ve rehber gibi uygulamalara erişmek mümkündür. Symbian ortamında J2ME'ye göre daha entegre ve efektif uygulamalar geliştirilebilir. Bunun yanında Symbian ile SIM(Serving In Mission), Kart ve video bellek bölümlerine erişmek olanaklı olmayabilir. Symbian uygulamaları makina kodunda derlen-

diğinden uygulamalar J2ME'ye göre daha hızlı çalışır. Birçok Symbian tabanlı cihazda SyncML desteği ile PDA ve bilgisayar ortamında rehber, takvim ve e-mail paylaşımı ve senkronizasyonu kolayca gerçekleştirilebilir.

Birçok Symbian tabanlı cihazda kızılötesi ve Bluetooth desteği bulunduğundan, telefon şebekesine ihtiyaç kalmadan hızlı bir yerel bağlantı sağlanabilir ve uygulamalar arası veri transferi hızlı olur. Symbian destekli cihazlarda yüksek işlemci gücü ve bellek avantajları sayesinde işlemciye çok yoğun gereksinim duyan ve performans gerektiren üç boyutlu oyunlar geliştirilebilir. [7].

### 2.3 Kısıtlar

Günümüz yazılım piyasasında Symbian tabanlı cihaz sayısı J2ME'li cihaz sayısına göre çok azdır. Bu durumda Symbian tabanlı işletim sistemi için yazılabilecek büyük ve karmaşık uygulamalar daha fazla bütçe ve zaman gerektirebilir.

Symbian için yazılan ve cihazların özel bölümlerine (Kızılötesi port gibi) erişen uygulamalar, muhtemelen yeni ve farklı yapıdaki cihazlar için tekrar gözden geçirilmelidir. Çünkü farklı model ve marka telefonlarda bu özel bölümlere erişimler farklı olabilir. Ancak Nokia Seri 60'ı destekleyen farklı marka ve modeller var ise bunlar için bir sorun olmaz, biri için geliştirilen bir uygulama diğer modeller için de çalışacaktır. Nokia Seri 60 için geliştirilmiş bir uygulama, Seri 80 için bir cihazda çalıştırılmak istenirse, cihazların kullanıcı arabirimleri ve diğer özellikleri açısından sorun çıkabilir. Fakat donanım uyumsuzluğu yaşanmaz. C++ ile geliştirilen Symbian uygulamalarında Çöp Toplama (Garbage Collection) ve Bellek Yönetimi gibi konularda dikkatli olmak gereklidir. Oysa J2ME'de bu konular daha kolaydır. Symbian uygulamaları genelde boyut olarak büyük olduklarından OTA (Over The Air) ile telefona yüklenemez. Uygulamayı internet üzerinden bilgisayara oradan kızılötesi, Bluetooth yada kablo yardımı ile telefona yüklemek

gereklidir. Uygulama, bilgisayara indirildikten sonra kopyalanabilir. Bu kopyalama olayı OTA ile yapılan J2ME yüklemelerinde yapılamaz. Bu arada Symbian uygulamalarının yasal olmayan yollarla yayılması için bazı çözümler bulunabilir ancak bunlar maliyetleri artırmaktadır. [7].

### 3. Java Teknolojisi

Java Teknolojisi, Java Sun Microsystems mühendislerinden James Gosling tarafından geliştirilmeye başlanmış, açık kodlu nesneye yönelik, platformdan bağımsız, yüksek performanslı, çok işlevli, yüksek seviyeli ve adım adım işlenen (Step by step) bir yorumlayıcı dildir.[3].

Kullanıcılar tarafından internet'ten cep telefonlarına indirilen zil sesleri ve ekran koruyucularıyla cep telefonları özelleştirilmeye başlanmış, bu türden işlemler Java teknolojisi sayesinde; yaşam yönetim araçları, seyahatle ilgili uygulamalar, bilgi araçları ve interaktif oyunları ile, cep telefonları güncellenebilmekte veya istenmeyen uygulamalar silinebilmektedir. Java teknolojisi sayesinde, cep telefonu kullanıcıları, telefonlarında hangi uygulamaları istediklerine karar vermekle kalmayacak aynı zamanda telefonunun görüntüsünü ve özelliklerini de değiştirebilmektedir. Üretici firmalar, kullanıcı arabirimini özelleştirerek, kullanıcılara tercih ettikleri uyarlamaları yükleme olanağı verebileceklerdir.

Geliştirilen uygulamalar sayesinde, kablosuz uygulama protokolü WAP, tarayıcısını kullanarak Java uygulamaları olan sitelere yönlendirmek için madde işaretleri ve mesajlar sağlanabilir. Bu sayede sayısız firma, yaratıcı hünelerini kablosuz iletişim dünyası için çalışma yönünde kullanmaktadır.

Java teknolojisi, kendi başına bir programlama dili ve bir yazılım platformundan oluşmaktadır. Yazılım platformu, birçok işletim sisteminin üzerinde çalışabilir. Java uygulaması JCP şartnamelerine dayanmaktadır. Sonuç olarak,

standart Java uygulama programlama arabirimi (API) ile yaratılan uygulamalar, Java özelliğine sahip telefonlarda çalışabilmekte firmalar için açık bir platform oluşturabilmektedir. [6].

### 3.1 J2ME (Java 2 Micro Edition)

Tüketici aygıtları ve gömülü aygıtlar (cep telefonları, PDA'lar, TV dekodeerleri ve diğer türden tüm mobil ve kablosuz aygıtlar) için tasarlanmış Java platformudur. J2ME, JRE(Java Runtime Environment), Standard Edition gibi Java platformunun standart yönergelerine uygun olarak üretilmiş ve sektörün önde gelen mobil aygıt üreticileri ile kablosuz hizmet sağlayıcılarının katkılarıyla geliştirilmiştir. J2ME, cep telefonlarına ya da PDA aygıtına yeni uygulamaların gücünü ve en ileri kablosuz bağlantı teknolojisinin avantajlarını kazandıran bir platformdur. J2ME şu anda milyonlarca aygıtta kullanılmaktadır ve bugün dünyanın her yanındaki cep telefonları ile PDA'larda bulunan tüketici araçlarının ve işlevlerin geliştirilmesinde tercih edilen bir platformdur. Temel bileşenleri, tüketici aygıtları ve gömülü aygıtlar pazarına Java çözümleri sunan çeşitli araçların ve teknolojilerin yanı sıra Connected Device Configurations (Bağlantılı Aygıt Yapılandırılmaları), Connected Limited Device Configurations (Network Bağlantılı Kısıtlı Aygıt Yapılandırılmaları) ve Mobile Information Device Profiles (Mobil Bilgi Aygıtı Profilleri) yazılımlarını içerir. [8]

J2ME teknolojileri, geniş bir tüketici alanının gereksinimlerini karşılamak için özel olarak geliştirilmiş olan JRE'yi içerir. J2ME teknolojileri, çok geniş bir ürün çeşitliliğiyle son derece küçük cihazlarda kullanılabilir ve akıllı kartlar, çağrı cihazları, dekodeerler ve diğer küçük aygıtlar için güvenlik ve bağlanabilirlik çözümleri ile yararlı yardımcı programlar üretilmesine olanak sağlar. J2ME teknolojileri Java yazılım ürünleri ailesinin yalnızca bir bölümüdür. Bu teknolojiyle bağlantılı diğer Java platformları; Java 2 Standard Edition (J2SE platformu) ve Java 2 Enterprise Edition'dır (J2EE platformu).

Java teknolojisi aynı zamanda Web hizmetleri oluşturma yöntemleri, XML(eXtended Markup Language) biçiminde bilgi aktarımları, çeşitli network protokolleri, araç setleri ve Java Web Start uygulaması sağlar. [8]

### 3.2 J2ME'nin Güçlü Tarafları

Java teknolojisi kullanan cihaz sayısının fazlalığı Java için uygulama geliştiricileri bu platforma çekmektedir. Birçok Java uygulaması küçük boyutlu olduğundan, OTA vasıtasıyla telefonlara indirilebilir ve kurulabilir. Bu da telefon kullanıcılarına serbestlik ve kolaylık sağlar. Bir telefon kullanıcısı operatör yada bir başka şirket tarafından sağlanan listeden seçtiği oyunları kolaylıkla telefonuna indirebilir. Bu işlemlerden ortaya çıkan ücretler operatör tarafından kolaylıkla izlenebilir ve gerektiğinde geliştirici firmaların gelir paylaşımında kullanılır. Kısacası Java ile iş modeli kurmak daha kolaydır. Standart Java bilen geliştiriciler için J2ME adaptasyonu daha kolay ve az zaman alıcı olacaktır.

J2ME ile ağ bağlantısı kurmadan telefon üzerinde oyun oynamak yada uygulama çalıştırmak olanaklıdır. Ağ bağlantısı göz önüne alındığında J2ME'nin önemli avantajları vardır. Bunlar:

1. Önceki teknolojilerde (SMS ve WAP gibi) tüm bilgi server tarafında işlenmekte ve sadece sonuçlar telefona gönderilmekte idi. Telefon sadece bir gösterim cihazı idi. Fakat Java uygulamaları ile telefonda çalışan uygulama bilgiyi aldıktan sonra kendisi işleyebilir. Böylece uygulamanın ağ bağımlılığı azalır ve server tarafındaki uygulamaların yükü azalır.
2. J2ME nin desteklediği kullanıcı arayüzü (user interface) oluşturma özelliği ile geliştiriciler kendi istedikleri gibi bir görsel yapı hazırlayabilirler. Symbian kullanan telefonlar J2ME desteği verirler. Bu yüzden J2ME uygulamaları Seri 60 gibi Symbian işletim sistemi içeren telefonlarda çalışır. [7]

### 3.3 J2ME Kısıtları

J2ME büyük boyutlu uygulamalar için uygun değildir. J2ME destekli birçok telefonda saklanabilecek olan MIDlet'lerin (Gömülü sistemler için geliştirilen Java Programları) boyutu için sınırlar vardır. Bu sınırlar hem toplam telefon hafızası için, hem de tek bir MIDletin boyutu içindir. Bazı telefonlar tek bir MIDlet boyutunu 30 KB olarak kısıtlanılarda genelde 64 KB sınıra rastlanır. Operatörler genelde indirilecek MIDlet boyutunu sınırlarlar. Java dili yorumlanmış bir dildir. Bu yüzden derlenmiş olan Symbian uygulamaları daha hızlı çalışarak performans olarak J2ME uygulamalarından daha iyi olacaktır.

J2ME, standart Javanın desteklediği JNI(Java Native Interface)'yi desteklemez. Bu yüzden uygulama geliştirilenler Java ile telefonun diğer yapılarına (SMS gibi) ulaşamazlar. Bu yapıları kullanmak için telefonun özel API lere sahip olması gereklidir. Nokia'nın SMS API si gibi buna imkan veren API'lerde tüm telefonlar olmadığından, uygulamaların tüm telefonlarda aynı şekilde çalışması mümkün olmamaktadır. [7].

### 4. Sonuç ve Öneriler

Symbian işletim sistemi, mobil iletişim araçları, özellikle cep telefonları için geliştirilen, mobil iletişim devleri tarafından desteklenen, C++ dili ile erişimin mümkün olduğu çok önemli bir platformdur. Daha çok profesyonel yazılımcılara hitap eden ve sürekli artan kullanım özellikleri ile, önemi her geçen gün artan bir işletim sistemidir. C++ programlama dilinin sunmuş olduğu çok geniş olanaklar sayesinde kullanıcılar çok zengin ve güçlü uygulamalar geliştirebilir.

J2ME, Tüketici aygıtları ve gömülü aygıtlar (Cep Telefonları, PDA'lar, TV dekodörleri ve diğer türden tüm mobil ve kablosuz aygıtlar) için tasarlanmış Java platformudur. Java yazılım araçları ile uygulama geliştiriminin mümkün olduğu bir ortam sunmaktadır. Nispeten amatör kullanıcılara uygulama yapma şansı sağlayan bu platform sayesinde çok basit uy-

gulamalar geliştirmek mümkündür. C++ programlama dilinin karmaşık yapısından daha basit olanaklar sunmuş olduğundan daha geniş bir kullanım alanına sahiptir.

- J2ME, minimum bellek gereksinimli, düşük performanslı uygulamalar için ideal bir yazılım ortamıdır.
- Symbian nispeten profesyonel ve hacimli uygulamalar içeren içerdiğinden bellek gereksinimi ve performansı yüksek uygulamalar içerir.
- Telefon üzerindeki kızılötesi veya Bluetooth gibi yapıları kullanarak diğer telefonlar ile bağlantı kuracak uygulamaları J2ME yerine Symbian ile geliştirmek zorunludur.
- Symbian, uzman programcıların çalışmaları gereken bir sistemdir. Çünkü symbian yazılım ortamı, profesyonelle yaklaşımını zorunlu kılan özelliklere sahiptir.
- Symbian, yeni iş olanakları bulunan bir sistemdir.
- J2ME daha amatörce yaklaşımları benimseyen, basit uygulamaları içeren bir yazılım ortamıdır.

### Kaynaklar

- [1] (Online) www.Godoro.com
- [2] (Online) Symbian developer network
- [3] (Online) www.tr.wikipedia.org
- [4] (Online) www.cihansalim.com
- [5] (Online) www.symbian.com
- [6] (Online) www.telecitey.com
- [7] (Online) www.mobilpro.com
- [8] (Online) www.Java.com

## Çok Etki Alanlı Hareketli Ağlar için

### Formel Güvenlik Politikası Betimleme

#### Devrim Ünal<sup>1</sup>, M. Ufuk Çağlayan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tübitak Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü, Kocaeli

<sup>2</sup> Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul  
devrimu@uekae.tubitak.gov.tr, caglayan@boun.edu.tr

**Özet:** Bu makalede, dolaşan kullanıcılara sahip çok etki alanlı hareketli ağlarda güvenlik politikalarını betimlemek için bir formel betimleme yöntemi önerilmektedir. Çok etki alanlı hareketli ağların ayırt edici özellikleri, birden fazla yönetsel etki alanı, dolaşan kullanıcılar ve farklı güvenlik politikaları bulunmasıdır. Yetkilendirme politikalarının formel betimlemesiyle ilgilenilmektedir. Özellikle kullanıcıların etki alanları arasındaki eylemleri konusuna odaklanılmıştır, örneğin etki alanları arasında dolaşım, erişim ve iletişim. Politika modelinde hareketlilik, hiyerarşi ve rol tabanlı yetkilendirme öğeleri kapsamıştır. Bir formel etki alanı ve etki alanları arası politika modeli sunulmaktadır. Yaklaşımımız iki tümleşik öğeye dayanır: (i) formel sistem modeli, (ii) formel güvenlik politikası betimlemesi. Yöntemimizin yeni olan kısmı ambient mantığı formülleri kullanarak bir politika kuralının uygulanabilir olduğunu belirlemek amacıyla zaman ve konum gereklerinin betimlenebilmesidir.

**Anahtar Sözcükler:** Güvenlik Politikası, Formel Betimleme, Ambient Cebri, Süreç Cebri, Çoklu Etki Alanı.

### 1. Giriş

Bir etki alanı bir güvenlik yöneticisi tarafından tanımlanır ve kullanıcılar ile bilgisayarları içerir, birbirine bağlı yerel veya geniş alan ağlar üzerinde yer alabilir. Bir etki alanının kullanıcısı olmak yalnızca bir bağlantı ile sağlanmayıp bir ağ konusundan çok bir güvenlik konusudur. Birçok ağda, güvenliğin ağ altyapısına fiziksel erişim ile ve ağa ilişkin bilgilerin bilinmesiyle sağlandığı varsayılmaktadır. Ancak hareketli kullanıcılar resme dahil oldukça bu varsayım da geçerliliğini yitirmektedir.

Çok etki alanlı ağlarda hareketlilik iki yetenek ile sağlanmaktadır. İlki, arabağlantı, birbirine bağlı ağlar arasında bilgi alış verişini demek olup, Internet altyapısı ile sağlanmıştır. Diğer yetenek olan dolaşım kullanıcıların birden fazla yönetsel etki alanına ait ağlara bağlanabilmeleri demektir. Dolaşımda kullanıcının birden çok kuruluş tarafından tek bir

kimlikle tanınması ve hareket içerisinde birden çok yönetsel etki alanının gezilmesi söz konusudur. Dolaşan bir kullanıcının bir ev etki alanı olduğu ve birden fazla yabancı etki alanlarında dolaşabildiğini varsaymaktayız. Kullanıcı genellikle ev etki alanında bulunmakta ve burada daha fazla erişim hakkına sahip olmaktadır. Kullanıcı bir yabancı etki alanına hareket ederek bağlandığında bu etki alanının bakış açısına göre bir yabancı kullanıcı olarak değerlendirilecektir.

Yetkilendirme mekanizmaları bir kullanıcının erişim haklarını güvenlik politikasına dayalı olarak belirlerler. Erişim denetimi mekanizmaları daha sonra kullanıcının kaynağa erişimini bu önceden belirlenmiş erişim haklarına dayalı olarak denetlerler. Böyle bir ortamdaki güvenlik yönetimi kullanıcıların dolaştığı tüm etki alanlarında tek bir kimlikle bilinmesini, ziyaret edilen etki alanındaki kaynaklara erişim sağlarken eylemlerinin ev ve ziyaret edilen etki

alanları arasında karşılıklı olarak politikaya göre denetlenmesini gerekli kılar.

Güvenlik politikaları, ziyaretçi kullanıcıların ziyaret edilen etki alanlarındaki iç güven ilişkileri nedeniyle güvenlik mekanizmalarını geçerek güvenlik politikasını delmelerine engel olmak için formel olarak denetlenmelidir. Kullanıcıların olası eylemleri hem ev hem de ziyaret edilen etki alanlarındaki güvenlik politikalarına karşı denetlenmelidir.

Burada çok etki alanlı hareketli ağların güvenlik politikalarını betimlemek için bir yaklaşım önermekteyiz. Bu yaklaşım ambient cebri, ambient modal mantığı ve yüklem mantığı kullanılmaktadır. Devam eden araştırmamızda, yöntemimizin bir otomatik teorem doğrulama aracındaki gerçekleştirilmesi üzerinde çalışmaktayız.

## 2. Problem Tanımı ve Çözümlemesi

Kullanıcıların farklı yönetimsel etki alanları arasında dolaşabildiği bir ortamdaki güvenlik politikalarının formel betimlemesi ve doğrulamasıyla ilgilenilmektedir. Bu problem aşağıdaki soruya indirgenebilir: “Hareketli kullanıcıların işlemleri, içerisine geldikleri yönetimsel etki alanlarının güvenlik politikalarına ve etki alanları arasındaki güvenlik politikalarına uygun mudur?”

Bir güvenlik politikası etkin öğelerin pasif öğeler üzerinde gerçekleştirilebilecekleri eylemleri ve bunların gerçekleştirilebileceği koşulları tanımlar. Etkin öğeler aynı zamanda güvenlik politikasında yetkilendirme özneleri (veya sadece özneler) olarak adlandırılır. Özneler yetkilendirme nesnelere (veya sadece nesnelere) olarak adlandırılan pasif öğeler üzerinde işlemler gerçekleştirebilirler. Özneler kullanıcılar, roller veya sunucu ya da istemci bilgisayarlar olabilir. Nesnelere ağ kaynakları olup uygulamalar, dosyalar, veri tabanları veya mesajlar olabilir. Etki alanları ve bilgisayarlar aynı zamanda pasif öğeler şeklinde davranarak yetkilendirme nesnelere olabilirler.

Bir yönetimsel etki alanı bir öğeler kümesi tanımlar. Eylemler bir özne tarafından bir etki alanında gerçekleştirilebilecek işlemleri tanımlar. Bir eyleme izin verilmesi için zaman, kimlik, rol üyeliği, kullanıcı grubu üyeliği, konum ve hareketlilik gibi koşullar olabilir. Tüm bu öğelere bağlı kurallar kümesi bir etki alanındaki güvenlik politikasını oluşturmaktadır.

Bu tanımların sonucu problem tanımını şu şekilde formalize edebiliriz: “Bir sistem modelinde, hareketli kullanıcılar farklı yönetimsel etki alanlarını gezmektedir. Etki alanı güvenlik politikaları ve etki alanları arasında bir güvenlik politikası mevcutken, kullanıcıların eylemleri bu güvenlik politikalarına uygun olup olmadığının ve bu güvenlik politikaları birbirleriyle uyumlu olup olmadığının formel olarak doğrulanması hedeflenmektedir.”

## 3. İlgili Çalışmalar

Güvenlik politikalarının mantık tabanlı betimlenmesi evrensel yapıtaşlarına dayanır ve formel cebir yöntemlerini destekler. Mantık kullanımı aynı zamanda model doğrulama ve teorem ispatı yöntemleri için otomatik araç desteği sağlar.

Flexible Authorization Framework (FAF) [1], [2] yetkilendirme politikalarının tanımlanması, türetilmesi ve çelişkilerin çözülmesi için mantık programlamasına dayalı bir yöntemdir.

Mantığa dayalı olarak açık izin reddini, hiyerarşileri, politika çıkarımını ve çelişki çözümlemeyi destekleyen başka bir önemli çalışma [3]'tür. Woo ve Lam [4] yarı tutarlı bir formel dil ile yetkilendirmeleri mantıksal yapıtaşlarına dayalı olarak betimlemeyi seçmişlerdir. [5] çalışmada deontik mantık kullanılarak izin, zorunluluk ve yasaklama unsurları sorumluluk, delegasyon ve zaman yapıları gibi yönetimsel kavramları modellemek için kullanılmıştır. Küme ve fonksiyonlara dayalı bir güvenlik politikası dili [6]'da sunulmuştur.

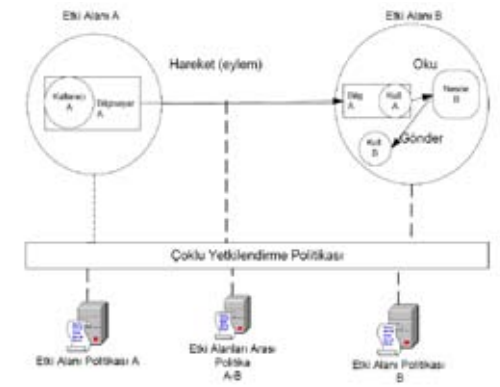
Her konumda kullanılacak uygulama katmanı güvenlik politikalarında uzaysal yapılandırılmalarla ilgili çıkarımda bulunmak [7] çalışmasında göz önüne alınan konulardan biridir. Bu çalışmada ambient cebri ve ambient mantığının basitleştirilmiş bir sürümü bir güvenlik politikasındaki politika kurallarında kullanılmıştır. Süreç cebirlerinin güvenlik politikası betimlemesinde kullanımına bir örnek ise SPI cebirinin formel dil olarak kullanıldığı ve gerçekleştirilmede Datalog kullanılan [8]'dir.

Bunlara benzer olarak bizim yaklaşımımızda da süreç cebri ve onunla ilişkili modal mantık kullanılmaktadır. [8]'in aksine Ambient cebri [9] kullanılacak ve gerçekleştirilmede bir otomatik teorem doğrulama aracı kullanılacaktır. [7]'nin aksine uygulama düzeyi politikalarından ziyade ağ düzeyi politikaları kapsayacak ve fiziksel konum değil, etki alanları ve bilgisayarlardan oluşan mantıksal konumlar göz önüne alınacaktır.

## 4. Modelleme Yaklaşımı

Tüm formel model aslında iki alt modelden oluşmaktadır. Bunlardan ilki dinamik bir sistem modeli, diğeri ise bir güvenlik politikası modelidir. Sistem modelinde sisteme özgü ve dinamik öğeler bulunmaktadır: etki alanları, ağ üzerindeki kullanıcılar ve kaynaklar ile kullanıcıların mümkün eylemleri. Güvenlik politikası yönetimsel yapıya özgü ve durağan öğeleri modeller: sistem tarafından sağlanması gereken kurallar ve kullanıcıların eylemleri üzerindeki kısıtlamalar. Birden çok yetkilendirme politikasından oluşan güvenlik politikası modeli, dinamik sistem modelindeki eylemler için bir denetleyici konumundadır.

Dinamik ve sisteme özgü öğelerin durağan ve yönetimsel yapıya özgü öğelerden ayrılması daha etkin bir betimlemeye olanak tanımaktadır. Tüm olası sistem yapılandırılmaları ve eylemlerin statik olarak doğrulanması gerekmez, yalnızca bir çoklu etki alanlı hareketli ağ modelinin belirli bir örneğinde ortaya çıkanların doğrulanması yeterlidir.



Şekil 1. Modelde sistem öğeleri, birden fazla politika ve kullanıcıların eylemleri vardır.

Şekil 1'de gösterilen örnekte, Etki Alanı A'daki Kullanıcı A, Bilgisayar A'ya oturmuş ve dosya okumuştur. Daha sonra Etki Alanı B'ye hareket eder, bir dosya okur ve bunu Etki Alanı B'deki Kullanıcı B'ye gönderir. Bu türden bir senaryo Kullanıcı A'nın eylemlerinin birden çok politika uygulama noktasında denetlenmesini gerektirir. Bu uygulama noktalarındaki cihaza özgü güvenlik politikaları genellikle bir yönetici tarafından yönetimsel politikalara bağlı olarak yapılandırılır, örneğin etki alanı politikaları ve etki alanları arasındaki politikalar. Bu çalışmada, politika uygulama noktalarındaki politikalarından ziyade etki alanı ve etki alanları arasındaki politikaları modelleme ele alınmaktadır.

## 4. Sonuç

Çok etki alanlı hareketli ağlardaki güvenlik politikalarının formel olarak betimlenmesi ve doğrulanması için bir yöntem önermiş bulunuyoruz. Yaklaşımımızın kökünde ambient cebri ve mantık tabanlı yetkilendirme çerçeveleri bulunmaktadır. Bu çalışmanın katkıları şunlardır: (i) esnek süreç cebri tabanlı güvenlik politikası betimlemesi, (ii) bir formel etki alanları arası güvenlik politikası modeli, (iii) hareketlilik ve konum tabanlı güvenlik politikası betimlemesi.

## Kaynakça

- [1] Jajodia, S., Samarati, P., Subrahmanian, V. S.: A Logical Language for Expressing Authorizations, Proceedings of the 1997 IEEE Symposium on Security and Privacy, IEEE (1997) 31-43
- [2] Jajodia, S.: "Flexible Support for Multiple Access Control Policies", ACM Trans. Database Systems, Vol. 26, No: 2, (2001) 214-260.
- [3] Bertino, E., Ferrari, E., Buccafurri, F., and Rullo, P: A Logical Framework for Reasoning on Data Access Control Policies. In Proceedings of the 1999 IEEE Computer Security Foundations Workshop. CSFW. IEEE Computer Society, Washington, DC, 175 (1999).
- [4] Woo T. Y. C. and Lam S. S.: Authorizations in distributed systems: A new approach. Journal of Computer Security, 2 (1993) 107--136.
- [5] Cuppens, F., Saurel, C.: Specifying a Security Policy: A Case Study, 9<sup>th</sup> IEEE Computer Security Foundations Workshop, Kenmare, Ireland, IEEE Computer Society Press, (1996) 123-134.
- [6] Ryutov, T., Neuman, C.: Representation and Evaluation of Security Policies for Distributed System Services, Proc. DARPA Information Survivability Conference, DARPA (2000)
- [7] Scott D.J., Abstracting application-level security policy for ubiquitous computing. UCAM-CL-TR-613, Cambridge University (2005)
- [8] Fournet, C., Gordon, A.D., Maffei, S.: A Type Discipline for Authorization Policies, Lecture Notes in Computer Science, Volume 3444. Springer-Verlag, (2005) Pages 141 - 156
- [9] Cardelli, L., Gordon, A.D., Mobile Ambients, Theoretical Computer Science 240 (2000) 177-213

## OFDM Sisteminin AWGN Kanallardaki

### Performansının İncelenmesi

Ayhan Yazgan, Emin Tuğcu, Önder Aydemir, Cemaleddin Şimşek

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü  
ayhanyazgan@ktu.edu.tr, emintugcu@ktu.edu.tr, onderaydemir@ktu.edu.tr, csimsek@ktu.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada kablosuz ağ standartlarında (802.11a/g, WiFi, HiperLAN2, 802.16 WIMAX) son zamanlarda sıklıkla tercih edilen Dikgen Frekans Bölmeli Çoğullama (OFDM) tekniğinin Toplanabilir Beyaz Gauss Gürültülü (AWGN) kanallardaki performans analizi incelenmiştir. Sistem başarımının belirlenmesinde yıldız kümesi diyagramları ve SNR/BER grafikleri tercih edilmiştir.

**Abstract:** In this work it is investigated how well Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM), which is generally preferred for wireless network standards (802.11a/g, WiFi, HiperLAN2, 802.16 WIMAX), performs when transmitted over an Additive White Gaussian Noise (AWGN) channel only. Constellation diagrams and SNR/BER graphics are preferred in order to determine the system performance.

**Anahtar Kelimeler:** OFDM, AWGN, SNR, BER.

### 1. Giriş

OFDM tekniği, veriyi kendisine ait frekans bandını verimli kullanabilmek için birbirleriyle örtüşmesine izin verilen sınırlı sayıda farklı alt kanaldan paralel olarak gönderme ilkesine dayanmaktadır [1]. Her bir alt taşıyıcı diğeriyle dikgen olduğundan birbirleriyle girişim yapmamakta ve böylece frekans bandı daha verimli kullanılmaktadır. OFDM'in tercih edilme sebeplerinden birisi de frekans seçici sönmüleme ya da dar bant girişime karşı direnci artırmasıdır. Tek taşıyıcı bir sistemde bir sönmüleme ya da girişim bütün hattın zayıflamasına neden olurken, çok taşıyıcı sistemde alt taşıyıcıların sadece küçük bir kısmı bu durumdan etkilenecektir. Ayrıca dikgen alt taşıyıcıların kullanılması durumunda frekans bandı daha verimli kullanılabilir [2]. Zaman dağılımlı kanallardaki yüksek hızlı veri iletiminde tek taşıyıcı sistemlere göre sağladıkları birçok avantajlardan dolayı OFDM; WiFi, HiperLAN2, 802.16 WIMAX gibi kablosuz haberleşme standartlarında sıklıkla tercih

edilmektedir. Bunun yanı sıra OFDM; LAN/ATM, simetrik olmayan sayısal abone hattı (ADSL) gibi değişik kablolu ağ standartlarında da uygulama alanı bulmaktadır. Bundan dolayı değişik uygulamalar için geliştirilmiş ve standartlaştırılmıştır. OFDM sisteminin bu avantajlarının yanında bazı dezavantajları da vardır. Bunların en önemlisi bu sistemlerin zaman ve frekans kaymalarına karşı olan hassasiyetleridir. Sistemde herhangi bir zaman ve frekans kayması meydana gelmesi durumunda eğer bu zaman ve frekans kaymalarının miktarı tam olarak tespit edilemeyip düzeltilemezse alıcı tarafta verilerin doğru bir şekilde alınması mümkün olmayacaktır [2].

Bu çalışmada giriş bölümünden sonra sırasıyla OFDM işaretinin oluşturulması hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Daha sonra 3. bölümde sistemin bilgisayar benzetimi gerçekleştirilmiş, sonuçlar bölümünde de OFDM sisteminin AWGN kanallar üzerindeki performansı grafikler halinde sunulmuştur. Yapılan çalışmada en iyi örnekleme anlarının belirlenmesi ve ka-

nalın kestirilmiş olduğu varsayılmıştır. Ayrıca bilgisayar benzetiminin oluşturulmasında OFDM için haberleşme standartları dikkatle incelenmiş ve standartların dışına çıkmamaya özen gösterilmiştir [3].

## 2. OFDM İşaretinin Oluşturulması

OFDM siteminde kullanılacak frekans bandı, R istenen veri hızını,  $N_{SC}$  alt taşıyıcı sayısını ifade etmek üzere, (1) denkleminde verilmiştir.

$$W = \frac{(N_{SC} + 1)}{N_{SC}} R \quad (1)$$

OFDM kullanılması halinde sağlanacak frekans bandı tasarrufu ise (2) ve (3) denklemlerinde ifade edilmiştir. (4) denkleminde görüldüğü gibi taşıyıcı sayısının limiti sonsuza gittiğinde ise sağlanabilecek maksimum bant tasarrufu %50 olabilmektedir [1].

$$\Delta W = 2R - \frac{(N_{SC} + 1)}{N_{SC}} R \quad (2)$$

$$\Delta W = \frac{(N_{SC} - 1)}{N_{SC}} R \quad (3)$$

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \Delta W = \lim_{N \rightarrow \infty} \left( \frac{N_{SC} - 1}{N_{SC}} R \right) = R \quad (4)$$

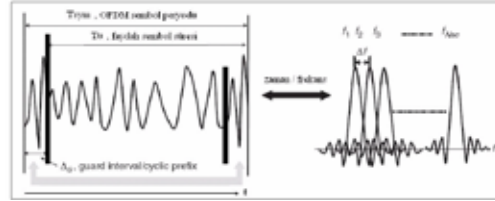
İki işaretin birbirine dikgen olabilmesi için bir periyot boyunca (5) denklemindeki şartın sağlanması gerekmektedir. Bir başka deyişle her bir alt taşıyıcının frekansının OFDM sembol periyodunun tersinin tam katlarından oluşması gerekmektedir [1].

$$\int_{-T}^T f_1(t) f_2(t) dt = 0 \quad (5)$$

OFDM işareti N adet alt taşıyıcıdan oluşmaktadır. Her iki alt taşıyıcı arasındaki frekans bandı aralığı  $\Delta f$  olmak üzere OFDM işaretinin kaplayacağı toplam bant genişliği (6) denklemi ile hesaplanabilir.

$$BW_{OFDM} = N_{SC} \Delta f \quad (6)$$

Elde edilen her bir alt taşıyıcının genliğinin ve fazının bir sembol süresince değişmediği varsayılırsa (10) denklemleri yazılabilir.



Şekil 1. OFDM zaman ve frekans bölgesi gösterimi

OFDM alt taşıyıcıları arasında dikgenlik şartının sağlanabilmesi için alt taşıyıcıların başlangıç fazlarının aynı olması yanında frekanslarının da birbirlerinin tam katları olması gerekmektedir. Her bir alt taşıyıcı için diğer alt taşıyıcıyla eş fazlı ve hassas bir osilatör gereksinimi düşünüldüğünde verici ve alıcı tasarımının karmaşıklıkları ve boyutları artmaktadır. Bunlardan etkilenmemek için ayrık Fourier dönüşümü kullanılmaktadır. Uygulamada Ayrık Fourier Dönüşümü (DFT) yerine algoritmadaki toplam ve çarpım sayısını azaltıp hızlı çalışmasını sağlayan Hızlı Fourier Dönüşümü (FFT) kullanılmaktadır. OFDM işareti birçok sinüzoidal işaretin toplamından oluşmaktadır. Her bir sinüzoidal işaret bir alt taşıyıcıya karşılık gelmektedir. Dolayısıyla her bir alt taşıyıcı denklem (7)'deki gibi gösterilebilir.

$$S_c(t) = A_c(t) \cdot e^{j(2\pi f_c t + \phi_c(t))} \quad (7)$$

(8) denkleminde  $f_c$  alt taşıyıcının frekansını,  $A_c(t)$  alt taşıyıcının zamanla değişen genliğini,  $\phi_c(t)$  alt taşıyıcının zamanla değişen fazını göstermektedir. OFDM işareti  $N_{SC}$  adet alt taşıyıcıdan oluşmakta ve (8) ve (9) denklemleri bunu ifade etmektedir.

$$S_s(t) = \frac{1}{N_{SC}} \sum_{n=0}^{N_{SC}-1} A_n(t) \cdot e^{j(2\pi f_n t + \phi_n(t))} \quad (8)$$

$$f_n = f_0 + n\Delta f \quad (9)$$

Elde edilen her bir alt taşıyıcının genliğinin ve fazının bir sembol süresince değişmediği varsayılırsa (10) denklemleri yazılabilir.

$$\begin{aligned} A_n(t) &= A_n \\ \phi_n(t) &= \phi_n \end{aligned} \quad (10)$$

Elde edilen sürekli işaret  $f_s = 1/T_s$  ile örneklendiğinde k, 0 dan  $N_{SC} - 1$  e kadar tamsayıları göstermek üzere denklem (11) ifadesi elde edilir.

$$S_s(kT_s) = \frac{1}{N_{SC}} \sum_{n=0}^{N_{SC}-1} A_n e^{j(2\pi(f_0 + n\Delta f)kT_s + \phi_n)} \quad (11)$$

Bir sembol süresince isareti ifade etmek için sürekli isareten  $N_{SC}$  adet örnek alınmaktadır. Dolayısıyla simge süresi (12) denklemiyle ifade edilebilir.

$$T_{SYM} = N_{SC} T_s \quad (12)$$

Eğer  $f_0 = 0$  alınrsa örneklenmiş işaret (13) denkleminde ifade edildiği gibi olacaktır.

$$S_s(kT_s) = \frac{1}{N_{SC}} \sum_{n=0}^{N_{SC}-1} A_n e^{j2\pi n\Delta f kT_s} e^{j\phi_n} \quad (13)$$

$$\Delta f = \frac{1}{N_{SC} T_s} \quad (14)$$

(14) denklemindeki şartı sağlanırsa OFDM sembolünü oluşturan işaret (15) denklemi ile ifade edilebilir.

$$S_s(kT_s) = \frac{1}{N_{SC}} \sum_{n=0}^{N_{SC}-1} A_n e^{j2\pi \frac{k}{N_{SC}} n} e^{j\phi_n} \quad (15)$$

(15) denklemi  $N_{SC}$  elemanlı ve elemanları  $A_n e^{j\phi_n}$  olan bir dizinin ters ayrık Fourier dönüşümüne karşılık gelmektedir. Bu durumda modülasyon ve demodülasyon için sırasıyla Ters Ayrık Fourier Dönüşümü (IDFT) ve DFT kullanılabilmekte hatta DFT için daha hızlı çalışabilen FFT tercih edilebilmektedir. OFDM sisteminde gönderilecek işaret frekans bölgesinde tanımlanmaktadır. Seri olarak gelen veri seri paralel dönüştürücüden geçtikten sonra veri alt taşıyıcısı kadar paralel hatta ayrılır. Modülasyon

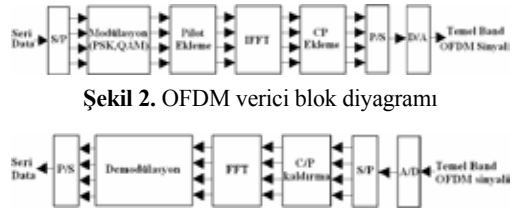
işlemi gerçekleştirildikten sonra alıcıda evre uyumlu işaret algılamayı ve kanal takibini sağlamak amacıyla pilot taşıyıcılar eklenir Daha sonra Ters Hızlı Fourier Dönüşümü (IFFT) alınarak modülasyon işlemi gerçekleştirilmiş olur. Taşıyıcılar arasındaki girişimi önlemek için de çevrimsel önek eklenir. Son aşama olarak paralel veri seri hale getirildikten sonra dijital analog çeviriciden geçirilerek RF katına verilip kanala gönderilir [4], [5], [6].

## 3. Sistemin Bilgisayar Benzetimi

OFDM işaretinin üretilmesi ve alıcıda tekrar elde edilebilmesi için gerekli elemanlar Şekil 2. ve Şekil 3. ile blok diyagramlar halinde gösterilmiştir. Çok yollu yayılımın olduğu kanallarda alıcıya ilk ulaşan semboller ile gecikerek ulaşan semboller birbirine karışmakta ve semboller arası girişim ortaya çıkmaktadır. Buna bağlı olarak sistem başarımı düşmektedir. OFDM tekniğinde, semboller arası girişimi ortadan kaldırmak için en az kanalın gecikme yayılması süresi kadar bir süreye sahip çevrimsel önek (cyclic prefix) kullanılmaktadır. Çevrimsel önek, OFDM sembolünün sonundaki faydalı bir kısım örnek kopyalanıp sembolün başına getirilerek oluşturulur. Bu sayede alt taşıyıcılar arasındaki girişim önlenir ve aralarındaki dikgenlik korunmuş olur ve Semboller arası girişim (ISI) önlenmiş olur. Alıcı tarafta ise oluşabilecek girişim miktarı çevrimsel önek süresini geçmediği için, çevrimsel önek atıldığında veri kaybı olmadan girişimi ortadan kaldırmak mümkün olmaktadır. Bu çalışmada Şekil 2 ve Şekil 3 ile gösterilen sırasıyla OFDM verici alıcı blok diyagramlarının bilgisayar benzetimi gerçekleştirilip OFDM sisteminin AWGN kanallar üzerindeki başarımı incelenmiştir. Gerçekleştirilen bilgisayar benzetimi için Şekil 4'te gösterilen sıfır ortalamalı olasılık dağılım fonksiyonuna sahip gauss gürültüsü oluşturulmuştur. Haberleşme kanalı AWGN olduğundan  $x(t)$  kanalın girişindeki işaret ve  $n(t)$  eklenen gürültü ve  $h(t)=5(t)$  olmak üzere  $y(t)$  (kanalın çıkışındaki işaret) 16 denklemiyle ifade edilebilir.



$$y(t) = x(t) * h(t) + n(t) \quad (16)$$

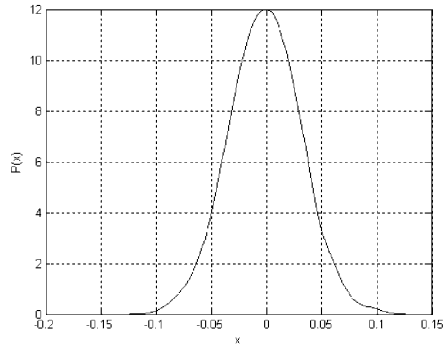


Şekil 2. OFDM verici blok diyagramı



Şekil 2. OFDM alıcı blok diyagramı

Bilgisayar benzetiminde Şekil 4 ile verilen sıfır ortalamalı gauss dağılımlı gürültü fonksiyonu kullanılmıştır.



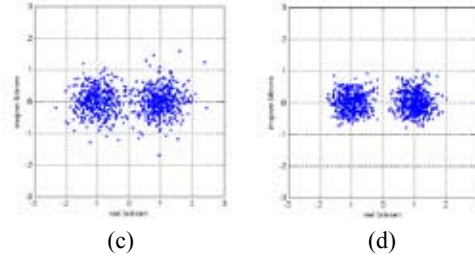
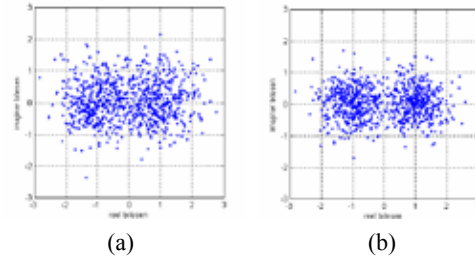
Şekil 4. Gürültünün olasılık dağılım fonksiyonu

Yapılan çalışmada 448 taşıyıcı veri için, 64 taşıyıcı pilot taşıyıcılar için ve 128 taşıyıcı da çevrimsel önek için olmak üzere 1 OFDM sembolü toplam 640 taşıyıcıdan oluşmaktadır. Modülasyon olarak ikili faz kaydırmalı anahtarlama (BPSK) modülasyonu tercih edilmiştir [7], [8].

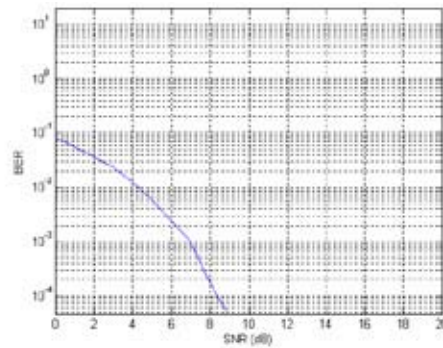
#### 4. Sonuçlar

Yapılan çalışmada gerçekleştirilen bilgisayar benzetiminde elde edilen her bir sonuç 1000 kanal üzerinden ortalama alınarak hesaplanmıştır. Buna göre elde edilen grafikler sırasıyla aşağıda verilmektedir.

#### 4.1 1024 bitlik paket için elde edilen sonuçlar

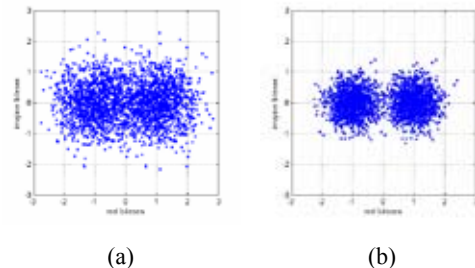


Şekil 5. 1024 bitlik bir veri paketi iletiminde sırasıyla 1, 3, 5 ve 7 dB değerindeki işaret gürültü oranları için alıcıda elde edilen yıldız küme diyagramları

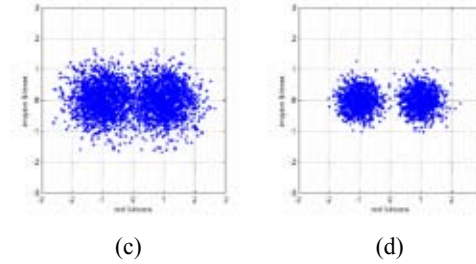


Şekil 6. 1024 bitlik bir veri paketi iletimi sonunda elde edilen SNR/BER grafiği

#### 4.2 32768 bitlik paket için elde edilen sonuçlar

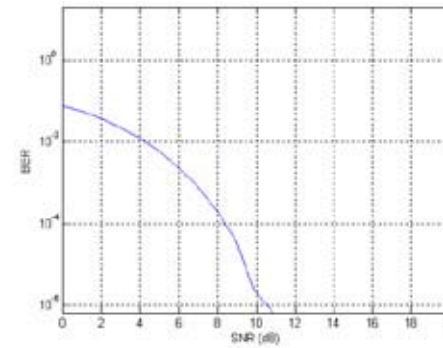


(a) (b)

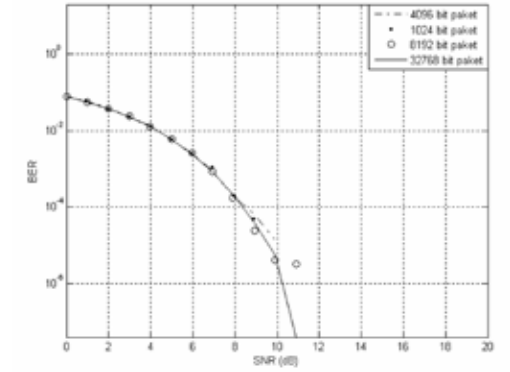


Şekil 7. 32768 bitlik bir veri paketi iletiminde sırasıyla 1, 3, 5 ve 7 dB değerindeki işaret gürültü oranları için alıcıda elde edilen yıldız küme diyagramları

Şekil 5'te ve Şekil 6'da 1024 bitlik veri için yapılan bilgisayar benzetimi sonuçları görülmektedir. Şekil 7'de ve Şekil 8'de ise 32768 bitlik veri için yapılan bilgisayar benzetimi sonuçları görülmektedir. Şekil 5'te ve Şekil 7'de elde edilen yıldız kümesi diyagramları beklendiği gibi benzerlik göstermektedir. Değişik paket boyutlarında elde edilen sonuçlar Şekil 9'da verilmiştir. Diğer parametreler aynı tutulup veri paketinin boyu artırıldığında sonuçlar literatürdeki sonuçlara daha da benzemektedir. Yapılan çalışmalar sonunda, OFDM sisteminin AWGN kanallar üzerindeki performans incelemesinde yaklaşık 10 dB işaret gürültü oranı için  $10^{-6}$  bit hata oranına ulaşıldığı elde edilen grafiklerde görülmektedir.



Şekil 8. 32768 bitlik bir veri paketi iletimi sonunda elde edilen SNR/BER grafiği



Şekil 9. 1024, 4096, 8192 ve 32768 bitlik değişik veri paket boylarına göre OFDM iletimi sonunda alıcıda elde edilen SNR/BER grafiği

#### Kaynaklar

- [1] Soysal B., OFDM Tabanlı Kablosuz İletişim Sistemleri için Yüksek Başarım Alıcı Tasarımı, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2004.
- [2] Seyman N. M. ve Taşpınar N., Dikgen Frekans Bölmeli Çoğullama Sistemlerinde Çevrimsel Ön Takı Tabanlı Senkronizasyon Tekniğinin AWGN ve Rayleigh Sönümlü Kanallardaki Performansının İncelenmesi, URSI 2006, Ankara.
- [3] Broadband radio access HIPERLAN Type 2; Physical Layer Sophia antipolis Cedex., 1999.
- [4] Soysal B., Özen A. ve Kaya, İ., OFDM Sistemlerinde Kanal Denkleştiriciler ve Başarım Analizleri, URSI 2002, İstanbul.
- [5] Ye (Geoffrey) L. ve Gordon L.S., Orthogonal Frequency Division Multiplexing for Wireless Communications, Springer, 2006.
- [6] McClellan, J.H., Schafer, R.W. ve Yoder, M.A., Signal Processing First, Pearson Prentice Hall, 2003.

[7] Ertürk,S., Sayısal Haberleşme, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2005.

[8] Kayran, A.H., Panayırıcı, E. ve Aygözü, Ü., Sayısal Haberleşme, Altıncı Baskı, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2004.

## IPv6’da Bir Sonraki Adım

Gökhan Akın<sup>1</sup>, Sımmaz Ketenci<sup>1</sup>, Ömer Delialioğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Ayazağa / İstanbul

<sup>2</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara  
akingok@itu.edu.tr, ketencis@itu.edu.tr, omerd@metu.edu.tr

**Özet:** Günümüzde bazı kurumlar IPv6 IP aralıklarını almış durumdadırlar. Ama aktif kullanıma pek geçememektedirler. Bunun sebebi de halen daha IPv4 kullanımının yaygın olması ve birçok servis sağlayıcının aktif olarak IPv6 desteği vermemesidir. IPv6 protokolü tasarımı paralelinde bu geçiş dönemini kolaylaştıracak teknikler de geliştirilmiştir. Bu çalışma dahilinde geçiş dönemi 6 ayrı aşama ile tanımlanmış ve geçiş döneminde hangi tekniklerin kullanılabileceği üzerine bir inceleme yapılmıştır.

### Giriş

Günümüzde ağa bağlı her cihaz IPv4 kullanımını desteği ile beraber gelmektedir. IPv4 adres aralığının yapısı gereği kısıtlı sayıda olması ve bu sayının tükenmesi sebebi ile IPv6 protokolü geliştirilmiştir. Ancak var olan bütün cihazların ve hizmetlerin IPv6 desteklememesinden dolayı IPv6 kullanımına geçiş sürecinde uygulanması gereken çeşitli yöntemler vardır. Bu süreci 6 ayrı aşamaya bölebiliriz.

### IPv6 Geçiş Aşamaları

#### 1. Aşama: IPv4 ve IPv6 beraber çalışan (dual-stack) sistemlerinin kullanılması

İlk aşamada istemcilerin IPv4’u terk ederek sadece IPv6 ile çalışmaları pek mümkün değildir. Bu sebepten “dual-stack” diye isimlendirilen bir yapı ile işletim sistemleri geliştirilmiştir. Bu özellik istemcilerin hem IPv4 hem de IPv6 erişimini aynı anda gerçekleştirebilmelerine izin vermektedir. Modern işletim sistemlerinde ve ağ cihazlarında bu destek bulunmaktadır ve birçok kullanıcı farkında olmadan çift kullanıma geçmiş bulunmaktadır.

Çift kullanımın kolaylaşması için DNS sunucuları artık hem IPv4 hem de IPv6 sorgularına cevap vermeye başlamıştır. Ayrıca gereken IPv6 kayıtlarının (AAAA veya A6 olarak

isimlendirilmektedir.) DNS sunucusunda da yapılması gerekmektedir. Aynı domain adına hem IPv4 hem de IPv6 ile ulaşılabilmesi durumunda DNS sunucusu IPv6 adresini öncelikli olarak istemciye yönlendirebilir.

Günümüzde istemcilerin yanı sıra web,dns vb sunucular ve ağ cihazlarının ciddi bir kısmı “dual-stack” desteği ile gelmektedir. Yani 1. aşama çoktan geçilmiştir. Yöneticiler varolan ihtiyaçlar ve planlanan yenilikler doğrultusunda kendilerine uygun olan aşamalar üzerinde yoğunlaşabilirler.

#### 2. Aşama: Sadece IPv6 çalışan sunucu ve istemcilerin IPv4 servis sağlayıcılar üzerinden haberleşebilmesi için tünel kullanımı

İkinci aşamada IPv6 kullanımını yaygınlaştırmak için sadece IPv6 destekleyen ve daha çok kurum içi hizmet verecek sunucular kurulabilir. Bu da hem sistem yöneticilerinin hem de kullanıcıların IPv6 tecrübelerini artıracaktır. Ancak sadece IPv6 ile hizmet verilen sunucuya kurum dışından da erişmek istenilmesi durumunda iki sorun ile karşılaşılmaktadır. İlki günümüz servis sağlayıcılarının çoğu sadece IPv4 desteği vermektedir. İkinci sorun ise ev ve küçük işyeri kullanıcılarının kullandıkları internet erişim yönlendiricilerinin büyük bir çoğunluğunda sadece IPv4 desteğinin olmasıdır ve bu kulla-

nıcılar böyle bir hizmet için başlangıçta yeni bir cihaz yatırımı yapmayacaklardır.

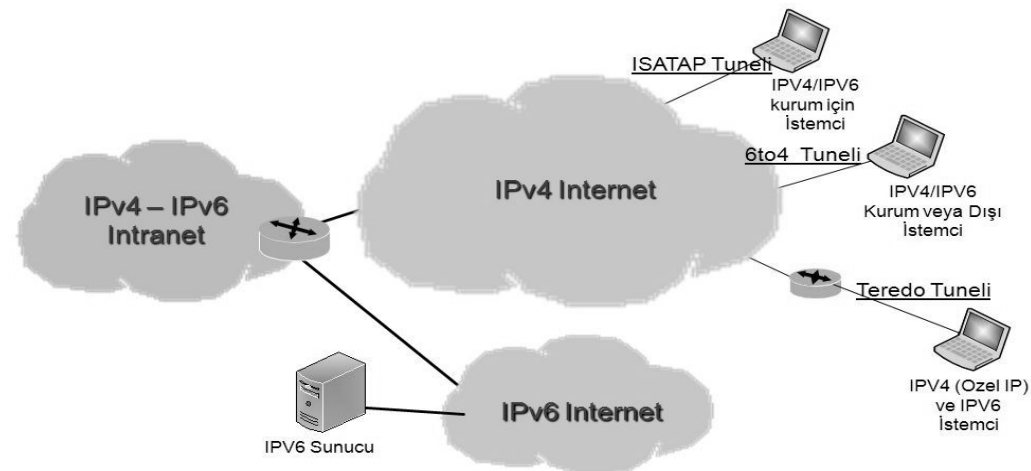
Bu sorunlara çözüm olarak tünelleme teknikleri geliştirilmiştir. IPv4 üzerinde daha öncede IPX, Appletalk gibi protokoller tünelleme teknikleri ile taşınmıştı. Aynı şekilde IPv6 başlığının önüne 20 byte'lık IPv4 başlığı getirilip tünelleme gerçekleştirilmektedir. Bu sayede IPv4 omurga üzerinden iki IPv6 istemci rahatlıkla haberleşebilmektedirler.

Tünelleme teknikleri yaklaşık 10 yıl önce geliştirilmeye başlanmıştır ve genel olarak ikiye ayrılmaktadırlar. İlki daha çok büyük kurumların çıkış yönlendiricilerinden sabit olarak tanımlayacakları tünelleme yapılandırmasıdır. Ancak bu çözüm son kullanıcının evden erişimi konusunda bir yardım sağlamamaktadır. İkinci çözüm ise de dinamik tünelleme teknikleridir. Dinamik birçok teknik geliştirilmesine rağmen bunlardan üç tanesi diğerlerinin arasından sıyrılmıştır ve yaygın olarak günümüzde işletim sistemleri tarafından desteklenmektedirler. Bu teknikler:

**1. ISATAP:** Kurumun kendi personelleri veya şubelerinin IPv4 bulutu üzerinde IPv6 haberleşmesi yapabilmesi için geliştirilmiş bir tekniktir.[1]

**2. 6to4 Tunnel:** Farklı kurumların IPv4 bulutu üzerinden IPv6 haberleşmesi yapabilmesi için geliştirilmiştir. İki uçtaki istemcinin de "dual-stack" çalışması haberleşme için yeterli olmaktadır. Ancak "dual-stack" çalışan bir istemcinin "dual-stack" çalışmayan ve sadece IPv6 destekleyen bir sunucuya erişmesi gerekiyor ise tüneli sonlandırarak bir geçiş ağ cihazının kurulması gerekmektedir. Bu türden geçiş yönlendiricileri geniş kitlelere hizmet vereceğinden yüksek kapasitelere ihtiyaç duyabilir. Bu sebepten Internet servis sağlayıcıları tarafından sağlanacak bir hizmet olacaktır. Ancak şu anda içinde bulunduğumuz geçiş döneminde tünellemeye ihtiyaç duyan trafik yoğun olmadığından gönüllü kurumlar bu hizmeti karşılıksız verebilmektedir.[2]

**3. Teredo:** 6to4 tünelleme ile aynı mantığa sahiptir. Ancak bu tekniği kullanarak NAT arkasından IPv4 bulutuna erişen istemciler de IPv6 bulutu ile haberleşebilirler. Ev ve küçük işyeri kullanıcılarının ciddi bir kısmının NAT arkasından erişim sağladığı da göz önüne alınırsa Teredo çok yaygın kullanılabilir bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır.[3]



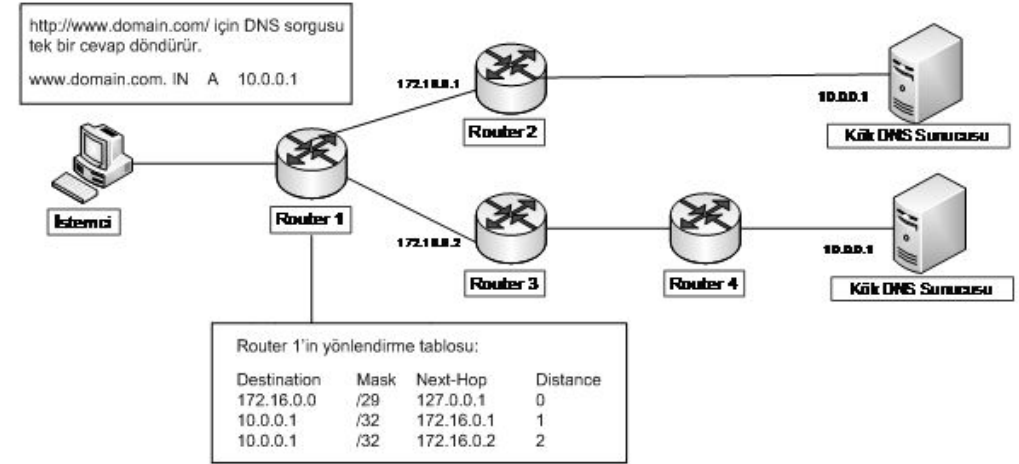
Şekil 1. Tünelleme teknikleri

**4.Aşama: Tünel geçiş yönlendiricilerinin yükünü azaltmak için anycast kullanımı.**

Bahsi geçen ve herkese açık olacak 6to4 ve Teredo tünelleme tekniklerinin yaygın olarak kullanılması durumunda tek bir geçiş yönlendirici yetersiz kalacaktır. Bu sebepten daha önceleri en yakın sunucuya ulaşmak için kullanılan anycast tekniği bu amaç için de kullanıma sunulabilir.

Günümüzde gerek giriş seviyesinde gerek ileri seviyedeki IPv6 dokümanlarının çoğunda anycast adreslerden bahsedilir. Aslında anycast IPv6 ile gelen bir yenilik değil, ilk kez 1993

yılında tanımlanmış bir tekniktir. Aynı IP adresinin genellikle farklı coğrafi konumlardaki birden fazla sunucuya ya da cihaza atanması ile mevcut yönlendirme protokollerinin istekleri hangi sunucuya ya da cihaza iletileceğine karar verdiği bir tekniktir.[7] Anycast 1993 yılında tanımlanmasına karşın geniş bir kullanım alanına ve bilinirliğe sahip değildir. En yaygın ve verimli olarak Kök DNS sunucuları tarafından kullanılmaktadır. 13 Kök DNS sunucusundan 7 tanesi anycast teknolojisi kullanmaktadır.[8] Aynı teknik ile tünel geçiş yönlendiricilerinin de yükü azalacak ve daha çok kullanıcıya hizmet verebilir duruma gelebileceklerdir.



Şekil 2. Anycast çalışma yapısı

**5. Aşama: Tümü ile IPv6'ya geçiş ve sadece IPv4 destekleyen eski cihazlar ile haberleşebilmek için NAT-PT yönlendiricilerin kurulumu.**

Kaçınılmaz olarak bir süre sonunda iç ağ kullanımı sadece IPv6'ya geçecek ve bütün trafik IPv6 olarak gerçekleşmeye başlayacaktır. Ancak daha önceden temin edilmiş ve sadece IPv4 desteği veren yazıcı, laboratuvar cihazları, kesintisiz güç kaynakları ve yönetilebilir ikinci katman anahtarlar ile haberleşme gerçekleştirilmesi için IPv4 desteğinin devam etmesi gerekmektedir. Buna çözüm olarak tasarlanmış teknik NAT-PT( Network Address

Translation – Protocol Translation) [9,10,11] olarak isimlendirilmektedir. Klasik bilinen NAT sadece bir IPv4 adresini başka bir IPv4 adresine çevirmektedir. NAT-PT ise sadece IP adresini değiştirmekle kalmayıp IPv4 başlığını IPv6 başlığı olarak yeniden oluşturmakta dolayısı ile "Protocol Translation" olarak isimlendirilen protokol tercümesi işlemini de üstlenmektedir.

**6. Aşama: Her cihazın sadece IPv6 desteklemesi ve IPv4 kullanımının tümü ile sona ermesi.**

Son aşama olan 6.Aşama 1970'lerde aktif kullanıma geçmiş IPv4 kullanımının sona ermesi

ve artık sadece IPv6 desteği olan cihazların kullanılması dönemidir. Bu dönem NAT işleminin ve özel IP adreslerinin bitmesi anlamına da gelmektedir. Bu da ciddi avantajlar sağladığı gibi ciddi güvenlik sorunlarını beraberinde getirecektir.

### Sonuç

Altı aşama olarak ilerleyebilecek IPv6 geçiş süreci ihtiyaca göre daha az aşamada yada daha çok aşamada gerçekleşebilir. Ama kesin olan şu ki, bu geçiş bir gün mutlaka tamamlanacak. 13 Şubat 2009'da IANA.org'dan alınan verilere göre 22 adet kullanılmamış A sınıfı adres aralığı kalmış durumda gözükmektedir. Yaklaşık bir ayda bir A sınıfı dağıtılmaktadır ve eğer aynı hızla dağıtılmaya devam edilirse iki yıldan az bir zaman kaldığı açıktır. Kısa zaman daralmakta ve bir sonraki aşamalara geçme zamanı çoktan gelmiş durumdadır.

### Referanslar

- [1] RFC4214, 'Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol'
- [2] RFC 3056, 'Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds'
- [3] RFC 4380, 'Tunneling IPv6 over UDP through NATs'

[4] Karlsson B. 'Implementing IPv6 Networks' Cisco Press, 2003

[5] Internet Protokol V6 , www.microsoft.com/ipv6 , Microsoft Corp.

[6] IPV6 , www.cisco.com/go/ipv6 , Cisco Corp.

[7] Partridge, C., Mendez, T., Milliken, W., "Host Anycasting Service" RFC1546, 1993

[8] Official web site of the DNS root servers <http://www.root-servers.org/> (Erişim tarihi: Ocak 2009)

[9] RFC 2766, "Network Address Translation – Protocol Translation (NAT-PT)

[10] RFC2089, "A Socks-based IPv6/IPv4 Gateway Mechanism"

[11] RFC4966 Reasons to Move the Network Address Translator - Protocol Translator (NAT-PT) to Historic Status

[12] Akin G., Güneş A. "IPV6 Tünelleme Teknikleri", INET-TR 2007, Ankara

## Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları:

### WEKA'da Örnek Uygulama

**Murat Dener, Murat Dörterler, Abdullah Orman**

Gazi Üniversitesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü  
muratdener@gazi.edu.tr, dorterler@gazi.edu.tr, abduallah@gazi.edu.tr

**Özet:** Veri Madenciliği, veriden bilgi elde etme amaçlı kullanılan teknikler bütünüdür. İstatistiksel analiz tekniklerinin ve yapay zekâ algoritmalarının bir arada kullanılarak veri içerisindeki gizli bilgilerin açığa çıkarılması ve verinin nitelikli bilgiye dönüştürülmesi sürecidir. Veri Madenciliği uygulamalarını gerçekleştirmek için ticari ve açık kaynak olmak üzere birçok program mevcuttur. Bu makalede açık kaynak kodlu Veri Madenciliği programlarından olan RapidMiner(YALE), WEKA ve R anlatılmış olup, bu programların karşılaştırılmalarına yer verilmiştir. Ayrıca WEKA'da örnek bir uygulama sunulmuştur. Gerçekleştirilen uygulamanın lisansüstü eğitimi veren tüm Enstitülere yararlı olacağı değerlendirilmektedir.

**Abstract:** Data Mining is a technique designed to extract information from data sets. It is a process used to reveal hidden information in data and transform data into codified information by using a combination of both statistical analysis techniques and artificial intelligence algorithms. A lot of softwares exist for implement to Data Mining Applications with the inclusion of commercial and open source. In this article, RapidMiner(YALE), WEKA and R are explained which are open source softwares. Comparison of this softwares are mentioned. Also, sample application is showed in WEKA. It is claimed that this application is useful for Institutes.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Madenciliği, Açık Kaynak, WEKA, Örnek Uygulama.

### 1. Giriş

Günümüzde birçok kaynaktan veri alıp bu verileri veritabanlarında saklayan kurumların amaçlarından biri de ham verileri bilgiye dönüştürmektir. Bu işlem yani veriyi bilgiye dönüştürme işlemi Veri Madenciliği olarak adlandırılmaktadır. Son yıllarda ölçüm cihazlarının artmasına paralel olarak veri sayısı ve türleri artmaktadır. Veri toplama araçları ve veri tabanı teknolojilerindeki gelişmeler, bilgi depolarında çok miktarda bilginin depolanmasını ve çözümlenmesini gerektirmektedir. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler doğrultusunda Veri Madenciliği yöntemleri ve programlarının amacı büyük miktardaki verileri etkin ve verimli hale getirmektedir. Bilgi ve tecrübeyi birleştirmek için Veri Madenciliği konusunda geliştirilmiş yazılımların kullanılması gerek-

mektedir. Hızla artan veri kayıtları (GB/saat), Otomatik istasyonlar, Uydu ve uzaktan algılama sistemleri, Teleskoplara uzay taramaları, Gen teknolojisindeki gelişmeler, Bilimsel hesaplamalar, benzetimler, modeller, Veri Madenciliğini zorunlu kılmıştır.

Teknolojinin gelişimiyle bilgisayar ortamında ve veritabanlarında tutulan veri miktarının artması, yeni veri toplama yolları, otomatik veri toplama aletleri, veritabanı sistemleri, bilgisayar kullanımının artması, büyük veri kaynakları (İş dünyası: Web, e-ticaret, alışveriş, hisse senetleri,...), bilim dünyası (Uzaktan algılama ve izleme, bioinformatik, simülasyonlar...) toplum (haberler, digital kameralar, YouTube, Facebook...) neden Veri Madenciliği sorusuna cevap vermektedir [1].

Veri Madenciliği uygulamalarını gerçekleştirmek için programlara ihtiyaç duyulur. Bu kapsamda, SPSS Clementine, Excel, SPSS, SAS, Angoss, KXEN, SQL Server, MATLAB ticari ve RapidMiner(YALE), WEKA, R, C4.5, Orange, KNIME açık kaynak olmak üzere birçok program geliştirilmiştir.

Bu çalışmada Veri Madenciliği Açık Kaynak Kodlu programlarına değinilmiş, programlar karşılaştırılmış ve örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir. İkinci bölümde Veri Madenciliği, üçüncü bölümde Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programlarından RapidMiner(YALE), WEKA ve R anlatılmıştır. Dördüncü Bölümde bu programlar karşılaştırılmıştır. Beşinci bölümde ise WEKA ile gerçekleştirilen örnek bir uygulama sunulmuştur.

## 2. Veri Madenciliği

Veri Madenciliği; veri ambarlarındaki tutulan, çok çeşitli ve çok miktarda veriye dayanarak daha önce keşfedilmemiş bilgileri ortaya çıkarmak, bunları karar verme ve eylem planını gerçekleştirmek için kullanma sürecidir. Büyük miktarda veri içinden, gelecekle ilgili tahmin yapmamızı sağlayacak bağıntı ve kuralların aranmasıdır. Veri Madenciliği, verilerin içerisindeki desenlerin, ilişkilerin, değişimlerin, düzensizliklerin, kuralların ve istatistiksel olarak önemli olan yapıların yarı otomatik olarak keşfedilmesidir. Veriler arasındaki ilişkiyi, kuralları ve özellikleri belirlemekten bilgisayar sorumludur. Amaç, daha önceden fark edilmiş veri desenlerini tespit edebilmektir.

Etkin bir Veri Madenciliği Uygulaması için farklı tipteki verileri ele alma, Veri Madenciliği algoritmasının etkinliği ve ölçeklenebilirliği, sonuçların yararlılık, kesinlik ve anlamlılık kıstaslarını sağlaması, keşfedilen kuralların çeşitli biçimlerde gösterimi, farklı ortamlarda yer alan veri üzerinde işlem yapabilme, gizlilik ve veri güvenliği özelliklerinin sağlanması gereklidir. Alternatif olarak Veri Madenciliği aslında

bilgi keşfi sürecinin bir parçası şeklinde kabul görmektedir. Bilgi keşfi sürecinin aşamaları aşağıda verilmiştir.

- 1-Veri Temizleme (gürültülü ve tutarsız verileri çıkarmak)
- 2-Veri Bütünleştirme (birçok veri kaynağını birleştirebilmek)
- 3-Veri Seçme (Yapılacak olan analiz ile ilgili olan verileri belirlemek)
- 4-Veri Dönüşümü (Verinin Veri Madenciliği tekniğinden kullanılabilir hale dönüşümünü gerçekleştirmek)
- 5-Veri Madenciliği (Veri örüntülerini yakalayabilmek için akıllı metotları uygulamak)
- 6-Örüntü Değerlendirme (Bazı ölçümlere göre elde edilmiş bilgiyi temsil eden ilginç örüntüleri tanımlamak)
- 7-Bilgi Sunumu (Madenciliği yapılmış olan elde edilmiş bilginin kullanıcıya sunumunu gerçekleştirmek), [2,3]

Veri Madenciliği çalışmaları yapmak için hem ticari hem de açık kaynak programlar geliştirilmiştir. Programlar içerisinde birçok algoritma bulunmaktadır. Bu algoritmaları kullanarak elimizde bulunan verilerden, anlamlı bilgiler çıkarılabilmektedir.

## 3. Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları

Veri Madenciliği uygulamaları yapmak için bilgisayar programı kullanmak gereklidir. Bu kapsamda birçok yazılım geliştirilmiştir. Bu bölümde Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programlarından olan RapidMiner(YALE), WEKA ve R programlarına değinilmiştir.

### 3.1. Rapidminer (Yale)

Amerika'da bulunan YALE üniversitesi bilim adamları tarafından Java dili kullanılarak geliştirilmiştir. YALE'de çok sayıda veri işlenerek, bunlar üzerinden anlamlı bilgiler çıkarılabilir. Aml, arff, att, bib, clm, cms, cri, csv, dat, ioc, log, mat, mod, obf, bar, per, res, sim, thr, wgt,

wls, xrff uzantılı dosyaları desteklemektedir. Diğer programlar gibi birkaç tane format desteklememesi YALE'nin artılarındandır [4].

Makine Öğrenme Algoritmaları olarak Destek Vektör Makinelerini içeren büyük sayıdaki öğrenme modelleri için sınıflandırma ve regresyon, Karar Ağaçları, Bayesian, Mantıksal Kümeler, İlişkilendirme Kuralları ve Kümeleme için birçok algoritma (k-means, k-medoids, dbscan), WEKA'da olan her şey, veri ön işleme için ayırma, normalizasyon, filtreleme gibi özellikler, genetik algoritma, yapay sinir ağları, 3D ile verileri analiz etme gibi birçok özelliği bulunmaktadır. 400'den fazla algoritmaya sahiptir. Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, veya MySQL veritabanlarından veriler YALE'ye aktarılabilir. Eğer veritabanı yönetim sistemi desteklenmiyorsa, jdbc driverı classpath değişkenine eklenerek sorun giderilebilir.

YALE'de veri kümesi XML olarak ifade edilir. Aşağıda örnek veri kümesi verilmiştir.

```
<attributeset default source = "golf.dat">
<attribute
name = "Outlook"
sourcecol = "1"
valuetype = "nominal"
blocktype = "single value"
classes = "rain overcast sunny"/>
<attribute
name = "Temperature"
sourcecol = "2"
valuetype = "integer"
blocktype = "single value"/>
<attribute
name = "Humidity"
sourcecol = "3"
valuetype = "integer"
blocktype = "single value"/>
<attribute
name = "Wind"
sourcecol = "4"
valuetype = "nominal"
blocktype = "single value"
classes = "true false "/>
```

```
<label
name = "Play"
sourcecol = "5"
valuetype = "nominal"
blocktype = "single value"
classes = "yes no"/>
</attributeset>
```

İçerisinde yüzlerce özellik barındırdığı gibi kullanıcıya yakınlığı açısından da diğer programlardan oldukça üstündür. YALE ilk çalıştırıldığında, New diyerek yeni bir uygulama oluşturulabilir, Open diyerek te varolan uygulamalar açılabilir. Program bünyesinde her bir algoritma için örnek bulunmaktadır.

## 3.2. WEKA

WEKA bir proje olarak başlayıp bugün dünya üzerinde birçok insan tarafından kullanılmaya başlanan bir Veri Madenciliği uygulaması geliştirme programıdır. WEKA java platformu üzerinde geliştirilmiş açık kodlu bir programdır. WEKA çalıştırıldıktan sonra Şekil 1'de görüldüğü gibi, Application menüsünde çalışılabilecek modlar listelenmektedir. Bunlar komut modunda çalışmayı sağlayan Simple CLI, projeyi adım adım görsel ortamda gerçekleştirmeyi sağlayan Explorer ve projeyi sürükleyip bırak yöntemiyle gerçekleştirmeyi sağlayan KnowledgeFlow seçenekleridir.



Şekil 1. WEKA'da Applications Menüsü

Explorer seçeneği seçildikten sonra üzerinde çalışılacak verilerin seçilmesi, bu veriler üze-

rinde temizleme ve dönüştürme işlemlerinin gerçekleştirilebilmesini sağlayan ekran ile karşılaşılmaktadır.

Arff, Csv, C4.5 formatında bulunan dosyalar WEKA'da import edilebilir. Herhangi bir text soyadaki verileri WEKA ile işlemek olanaksızdır. Ayrıca Jdbc kullanılarak veritabanına bağlanıp burada da işlemler yapılabilir. WEKA'nın içerisinde Veri İşleme, Veri Sınıflandırma, Veri Kümeleme, Veri İlişkilendirme özellikleri mevcuttur. Bu adımdan sonra yapılacak olan projenin amacına göre açılan sayfadaki uygun tabdaki (Sınıflandırma, Kümeleme, İlişkilendirme) uygun algoritma veya algoritmalar seçilerek veriler üzerine uygulanmakta ve en doğru sonucu veren algoritma seçilebilmektedir.

### 3.3. R

Grafikler, istatistiksel hesaplamalar, veri analizleri için geliştirilmiş bir programdır. S diline benzer bir GNU projesidir. Yeni Zelanda'da bulunan Auckland Üniversitesi İstatistik Bölümünde bilim adamlarından olan Robert Gentleman ve Ross Ihaka tarafından geliştirilmiştir. R & R olarak ta bilinir. R, farklı uygulamalar ile S diline üstünlük sağlamaktadır. Lineer ve lineer olmayan modelleme, klasik istatistiksel testler, zaman serileri analizi, sınıflandırma, kümeleme gibi özellikleri bünyesinde bulundurmaktadır. R, Windows, MacOS X ve Linux sistemleri üzerinde çalışabilmektedir [5].

R yaygın olarak pencereci sistemlerde kullanılır. R'nin X Window sistemi üzerinde kullanılması tavsiye edilmektedir. Açık sistemlerin kullanıcıya sunduğu en büyük özelliklerinden biri olan X Window, Linux'un doğduğu andan itibaren destek görmeye başlamıştır. İnternet üzerinde bedava dağıtılmasıyla Linux dağıtımı altında bir standart olarak kendine yer edinmiştir. X Window, istemci-sunucu modeline göre çalışır. Ana makina üzerinde çalışan X sunucusu, grafik donanımı üzerindeki tüm giriş-çıkış yetkilerine sahiptir. Bir X istemcisi, sunucuya bağlanarak istediği işlemleri sunucuya yaptırır. İstemcinin

görevi emir vermek, sunucunun ise verilen emri görünür hale getirmektir [6]. Windows veya MacOS üzerinde R'yi çalıştırmak için uzman yardımına ihtiyaç vardır. Kullanıcılar, R'yi çoğunlukla Unix makineler üzerinde çalıştırırlar.

R'yi Unix makinelerde çalıştırabilmek için aşağıdaki adımlar izlenir.

```
-Problemi çözümü için gereken veri dosyalarını barındırmak için dizin oluşturulur.  
$ mkdir work  
$ cd work  
  
-R programının çalıştırılması için aşağıdaki komut yazılır.  
$ R  
  
-R programından çıkmak için aşağıdaki komut yazılır.  
> q()
```

```
- Fonksiyonların özelliklerini öğrenmek için aşağıdaki komutlar yazılabilir.  
> help(solve)  
> ?solve  
Verilerin işleniş şekli de aşağıda verilmektedir.
```

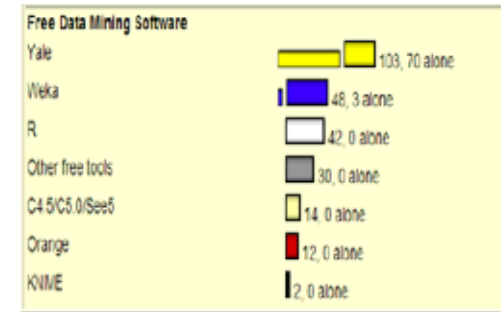
```
> incomes <- c(60, 49, 40, 61, 64,  
60, 59, 54, 62, 69, 70, 42, 56,  
61, 61, 61, 58, 51, 48, 65, 49, 49,  
41, 48, 52, 46, 59, 46, 58, 43)
```

### 4. Programların Karşılaştırılması

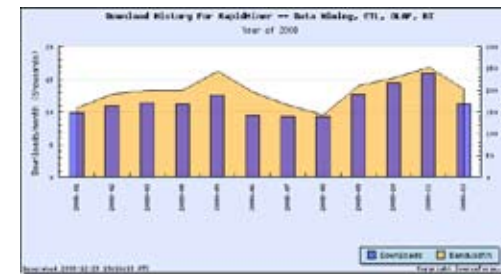
YALE, WEKA ve R dâhil olmak üzere açık kaynak kodlu Veri Madenciliği programları arasında liderdir. Hem kullanım kolaylığı hem de içerisinde yüzlerce özelliği barındırması YALE'yi WEKA'dan üstün kılmaktadır. YALE'de 3D görsellerin fazlalığı kullanıcıya oldukça yardımcı olmaktadır. WEKA'nın kullanımı da kolaydır fakat desteklediği algoritmaların sayısı YALE'ye göre daha azdır. YALE 22'ye yakın

dosya formatını desteklerken, WEKA'nın desteklediği dosya formatı sayısı 4 ile sınırlıdır. Ancak çoğu Veri Madenciliği uygulamasını geliştirmede WEKA yeterli olmaktadır. Bundan dolayı çoğu kullanıcı WEKA'yı tercih etmektedir. R ise hem kullanım kolaylığı hem de desteklediği algoritmalar ile YALE ve WEKA'nın altında bulunmaktadır. R, Unix makinelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. R'yi Windows sistemi üzerinde kullanabilmek uzman yardımı istemektedir. Bundan dolayı R, YALE ve WEKA'ya göre fazla tercih edilmemektedir.

2007 yılında yapılan anket sonucunda Şekil 2'de verilen bilgiler elde edilmiştir. Bu anketin yapıldığı site Veri Madenciliği uzmanlarının ziyaret ettiği bir sitedir. Birinci çubuk, seçeneklerden sadece birinin seçildiği oyları temsil ederken ikinci çubuk birkaç seçeneğin seçildiği oyları temsil etmektedir.



Şekil 2. Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları [7]



Şekil 3. RapidMiner(YALE) için Download Sayıları [8]



Şekil 4. WEKA için Download Sayıları [9]

2008 yılında RapidMiner (YALE) (Şekil 3) ve WEKA (Şekil 4) için download grafikleri aşağıda verilmiştir. Grafiklerden de anlaşılacağı gibi WEKA, RapidMiner (YALE) 'ye göre daha fazla download edilmiştir. Yukarıda ki istatistik ve aşağıdaki istatistikler arasındaki farklılığın sebebi, WEKA'nın daha gözde olmasına rağmen uzmanlar arasında RapidMiner(YALE)'nin daha çok rağbet görmesidir.

## 5. Örnek Uygulama

### 5.1. Problem Tanımı

Uygulama, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü verilerinden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada lisansüstü (Yüksek Lisans, Doktora) öğrencilerine ait 11809 adet veri kullanılmıştır. Öğrencilerin mezun olduğu lisans bölümüyle, devam ettiği lisansüstü bölümün aynı veya farklı olması durumunun öğrencinin başarısına etkisi araştırılmıştır. Lisans programını farklı bir üniversitede bitirmiş olan öğrenciler ile lisans programını Gazi Üniversitesinde bitirmiş olan öğrencilerin derslerdeki başarı oranları incelenmiştir. Ankara dışında ikamet eden öğrencilerle, Ankara içinde ikamet eden öğrenciler akademik başarı ölçütü alınarak kıyaslanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, lisansüstü programlara devam eden öğrencilerin farklı kriterlere göre başarısızlıkları ve bu başarısızlıkların nedenini bulup, çözümlenmek hedeflenmiştir. Bulunan sonuçlar, üniversite bün-

yesinde gerçekleştirilen Performans Programı, Akademik Değerlendirme ve Kalite Geliştirme dokümanlarını hazırlarken yardımcı olacaktır. Uygulama WEKA 3.5.8 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

## 5.2 Yapılan Çalışmada Veri Madenciliği Süreci

**5.2.1 Veri Temizleme:** Veri temizleme, veri madenciliği sürecinin en kritik ve zaman alıcı adımıdır. Veri kümesinde bulunan notu niteliği genellikle yüksek oranlarda kayıp değer içermektedir. Bilimsel Hazırlık, Yüksek Lisans Tezi, Seminer, Doktora Tezi, Yeterlik Aşaması, Uzmanlık Alan Dersi'ne ait notlar veritabanında bulunmamaktadır. Bu tür kategorik verilerdeki kayıp değer problemini çözmek için, *kayıp değeri bir değerle kodlama* yöntemi kullanılır. Bu yöntemde göre, kayıp değerli alana "u" gibi bir değer atanır. Eğer bir niteliğe ait verilerin büyük bir çoğunluğu eksikse bu nitelik veri tabanından çıkarılmalıdır. Bir niteliği veri tabanından çıkarma kararı alırken sadece kayıp değerlerin toplam içindeki büyüklüğünü değil, aynı zamanda bu niteliğin kayıp değer içermesi nedenini de dikkate almak gerekir. Nümerik nitelikler için kayıp değer sorununu çözmek biraz daha zordur. Çünkü çözmeye çalışmak bu niteliğe ait istatistikleri ve veri dağılımını değiştirebilir. Nümerik veri alanlarındaki kayıp değer sorununu çözmek için çeşitli yöntemler söz konusudur:

- Kayıp değerli alanlara, o niteliğe ait diğer değerlerin ortalaması atanır. Bu yöntem, basit olmakla birlikte verinin dağılımı üzerinde azımsanmayacak bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, sadece verinin dağılımını minimal şekilde etkileyen durumlarda kullanılmalıdır.

- Mevcut değerler kullanılarak verinin dağılımı elde edilir ve kayıp değerli alanlara bu dağılıma uygun olarak değer atanır. Bu yöntem, verinin dağılımını çok fazla değiştirmez. Fakat kurulan modelde değer atanan değişken çok önemli ise veri madenciliği sonuçlarını etkileyecektir.

Kayıp değer problemini çözmek için "Structured Query Language" (SQL) komutları kullanılmıştır. Notu niteliğine ait verilerin (yukarıda belirlenen derslere ait) eksik olduğundan dolayı bu verilerin veritabanından çıkarılmasına karar verilmiştir. Nümerik kayıp değerler için yazılan SQL sorgusuyla yukarıda belirlenen dersler silinmiştir.

```
Delete from tablo_adi where dersad like '%Tez%' and dersad like '%Seminer%' dersad like '%Bilimsel Hazırlık%' dersad like '%Yeterlik Aşaması%' dersad like '%Uzmanlık Alan Dersi%'
```

Silinen satırlardaki derslerin kredisi 0 olduğundan dolayı ortalamayı etkilememektedir.

Mevcut kredisi olan derslerde ise boş olan notu alanına, o dönemdeki sınıf ortalaması alınarak veri düzeltme işlemi yapılmıştır.

```
Update tablo_adi set notu="Avg(notu)" where donem="Aynı_Donem" and dersadi="Aynı_dersadi"
```

Veri temizleme sonucunda, veritabanında 11809 adet veriden, 6341 adet veri kalmıştır. Niteliksiz verileri, veritabanından çıkararak, bulunacak sonuçların doğruluğu artırılmıştır.

**5.2.2 Veri Dönüştürme:** Veri temizlemeden sonraki adım veri dönüştürmedir. Bu veri dönüştürme işlemi uzman görüşü olarak nitelendirilebileceğimiz Enstitü Sekreterinden bilgiler alınmış ve buna göre aşağıdaki dönüşümler elde edilmiştir.

1- SQL komutları ile notu alanı sayılarla derecelendirilmiştir.

```
Update tablo_adi set notu="5" where notu="AA" or notu="BA"
Update tablo_adi set notu="4" where notu="BA" or notu="CB"
Update tablo_adi set notu="3" where notu="CC" or notu="DC"
Update tablo_adi set notu="2" where notu="DD" or notu="FD"
```

```
Update tablo_adi set notu="1" where notu="FF" or notu="G" or notu="D"
```

2- Öğrencilerin lisans programından mezun olduğu üniversite, aşağıdaki sql komutları ile değiştirilmiştir.

```
Update tablo_adi set Mezun_Oldugu_Universite="aynı" where Mezun_Oldugu_Universite = "Gazi Üniversitesi"
Update tablo_adi set Mezun_Oldugu_Universite="farklı" where Mezun_Oldugu_Universite <> "Gazi Üniversitesi"
```

3- Öğrencilerin lisans programından mezun olduğu bölüm ve devam ettiği bölüm karşılaştırılarak, aşağıdaki sql komutları ile değiştirilmiştir.

```
Update tablo_adi set Mezun_Oldugu_Bolum="aynı" where Mezun_Oldugu_Bolum = Devam_Ettiği_Bolum
Update tablo_adi set Mezun_Oldugu_Bolum="farklı" where Mezun_Oldugu_Bolum <> Devam_Ettiği_Bolum
```

4- Öğrencilerin ikamet ettiği yeri tutan İkamet Ettiği İl alanı aşağıda gösterildiği gibi güncellenmiştir.

```
Update tablo_adi set İkamet_Ettiği_İl = "1" where Adres_İl = "Ankara"
Update tablo_adi set İkamet_Ettiği_İl = "0" where Adres_İl <> "Ankara"
```

Tablo 1'de veri dönüşümünden önce ve sonraki nitelik isimleri gösterilmektedir.

Nitelikler	
Veri Dönüşümünden Önce	Veri Dönüşümünden Sonra
Notu (AA, BA, BB, CB, CC, DC, DD, FD, G, D)	Notu (5, 4, 3, 2, 1)
Mezun Olduğu Üniversite (Abant İzzet Baysal, Afyon Kocatepe, Akdeniz, Anadolu, Ankara, Atatürk, Atılım, Balıkesir, Başkent, Celal Bayar, Cumhuriyet, Çanakkale 18 Mart, Çankaya, Çukurova, Dicle, Doğu Akdeniz, Dumlupınar, Ege, Erciyes, Fırat, Gazi, Gaziantep, Gaziosmanpaşa, Hacettepe, İnönü, İstanbul Teknik, İstanbul Ticareti İstanbul, İzmir Yüksek Teknoloji, Karadeniz Teknik, Kocaeli, Marmara, Mersin, Mustafa Kemal, Niğde, 19 Mayıs, Odtü, Osman Gazi, Sakarya, Selçuk, Süleyman Demirel, Trakya, Uludağ, Yıldız Teknik, Zonguldak Karaelmas)	Mezun Olduğu Üniversite (aynı, farklı)
Mezun Olduğu Bölüm (Biyoloji, Fizik, İstatistik, Kimya, Matematik, Elek. Elektronik Müh., Endüstri Müh., İnşaat Müh., Makine Müh., Mimarlık, Şehir ve Bölge Planlama, Kimya Müh., Makine Eğitimi, Metal Eğitimi, Yapı Eğitimi, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi, Elektrik Eğitimi, Endüstriyel Teknoloji Eğitimi, Trafik Planlaması ve Uygulaması, Kazaların Teknik ve Çevresel Araştırması, İleri Teknolojiler, Çevre Bilimleri, Orman Müh., Bilgisayar Müh.)	Mezun Olduğu Bölüm (aynı, farklı)
İkamet Ettiği İl (Adana, Adıyaman, Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bolu, Bursa, Çankırı, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Elazığ, Eskişehir, Gaziantep, İçel, İstanbul, İzmir, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Malatya, Manisa, Muş, Nevşehir, Osmaniye, Sakarya, Samsun, Sivas, Tokat, Trabzon, Yozgat)	İkamet Ettiği İl (1, 0)

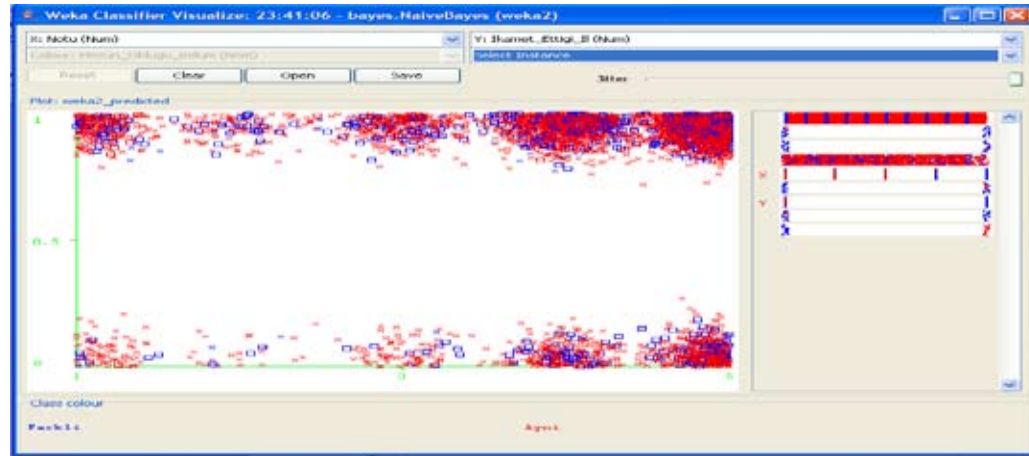
Tablo 1. Nitelik İsimleri

**5.2.3 Modelleme:** Veri temizleme ve dönüşümünden sonraki adım modelleme adımıdır. Farklı modeller veri kümesi üzerinde denenecek doğruluğu en yüksek olan model seçilir.

Belirlene hedeflere ulaşmak için kullanılan algoritmalar ve bu algoritmaların doğruluklarının karşılaştırılması Tablo 2'de gösterilmiştir.

Algoritma	NAIVE BAYES	Kstar	RBFNETWORK	J.48	Jrip	RIDOR
Doğru Olarak Sınıflandırılan Örnek Sayısı	5434	5352	5364	5253	5311	5271
Yanlış Olarak Sınıflandırılan Örnek Sayısı	907	989	977	1088	1030	1070
Kappa İstatistiği	0.367	0.1481	0.3537	0	0.0885	0.0294
Ortalama Mutlak Hata	0.2195	0.2467	0.2188	0.2843	0.2694	0.1687
Ortalama Hata Karakök	0.3337	0.3457	0.3476	0.377	0.3687	0.4108
Görelî Mutlak Hata	%77.1815	%86.7651	%76.943	%99.9734	%94.7277	%59.3417
Görelî Hata Karakök	%88.5109	%91.6863	%92.2014	%100	%97.7933	%108.9563

Tablo 2. Sınıflandırma Algoritmaları ve Doğrulukları



Şekil 5. Naive Bayes Sınıflandırıcı

Tablo 2'deki değerler WEKA paket programı yardımıyla elde edilmiştir. WEKA paket programında veri kümesi için sırasıyla Naive Bayes, Kstar, RBFNetwork, J.48, JRIP, Ridor algoritmaları seçilerek program çalıştırılmış ve elde edilen sonuçlarla Tablo 2 hazırlanmıştır. Ayrıca HyperPipes, VFI gibi birçok algoritma denenmiştir. Doğru olarak sınıflandırılan örnek sayısı 5000'den az olduğu için değerlendirilmeye alınmamıştır. Tablo 2'den de görüldüğü gibi doğruluğu en yüksek olan sınıflandırma algoritması Naive Bayes olduğu için uygulamanın bu bölümünde Naive Bayes algoritması esas alınacaktır.

Veri kümesine Naive Bayes algoritması uygulandığında Mezun\_Olduğu\_Bölüm alanı için Şekil 5 elde edilmiştir. Kırmızı işaretler mezun olduğu bölüm aynı olan öğrencileri, mavi ise mezun olduğu bölümü farklı olan öğrencileri göstermektedir. X ekseninde, 1,2,3,4,5 olmak üzere başarı notları, Y ekseninde ise 1,0 olmak üzere ikamet edilen il gösterilmektedir. Naive Bayes algoritmasının sonuçlarını aşağıdaki şekilde değerlendirmek mümkündür.

- Mezun olduğu bölümde lisansüstü eğitime devam eden öğrenciler ele alındığında, ikamet yeri ile lisansüstü eğitimini gördüğü

yer aynı olan öğrencilerin başarısı, ikamet yerinin lisansüstü eğitimini gördüğü yerden farklı olan öğrencilerin başarısından daha fazladır. Görüldüğü gibi yukarıda bulunan kırmızı işaretler, aşağıda bulunanlara göre oldukça fazladır. 3,4,5 notlarına göre bu başarı beklendiği gibi olabilir. Ama 1,2 notlarında görülen olay beklenilmeyen bir durumdur. Şöyle ki; aynı yerde ikamet eden öğrencilerin yoğunluğu, farklı yerde ikamet eden öğrencilerin yoğunluğundan 1 notuna göre daha fazladır. Bilindiği gibi 1 notu, FF, Girmedî, Devamsız notlarına karşılık gelmektedir. Bu durumun, aynı yerde ikamet eden öğrencilerin iş hayatlarındaki yoğunluklarından meydana geldiği düşünülmektedir. Bu sorunu gidermek için, bu öğrencilerin iş yerlerinden, üniversite tarafından 2 günlük izin alınarak bölümde çalışması desteklenebilir.

X ve Y eksenlerine veri kümesindeki diğer özellikler teker teker yerleştirildiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir.

- Mezun olduğu bölümde lisansüstü eğitime devam eden öğrenciler ele alındığında, doktora öğrencileri ve yüksek lisans öğrencilerinin, 3 notu hariç diğer başarı notları, ortalama olarak aynıdır. 3 notunda ise yüksek lisans öğrencilerin çoğunluğu fark edilmektedir. Bilindiği gibi 3 notu, CC ve DC notuna karşılık gelmektedir. Bunun sebebi olarak, Yüksek Lisans öğrencilerinin geçme notunun CC, doktora öğrencilerinin geçme notunun ise CB olmasıdır. Buradaki not kriteri başarıyı etkilemiştir. Yüksek Lisans öğrencilerinin de geçme notu CB'ye yükseltilerek başarının yükselmesi sağlanabilir.
- Mezun olduğu bölüm dışında lisansüstü eğitime devam eden öğrenciler ele alındığında, doktora öğrencileri, yüksek lisans öğrencilerine göre başarı olarak büyük bir

üstünlük sağlamaktadır. Bu üstünlüğün sebebi doktora öğrencilerinin genel olarak yüksek lisans öğrencilerinden daha fazla bilgi sahibi olması olarak açıklanabilir. Bu yüzden farklı bölümde lisansüstü eğitime devam etse bile başarısı etkilenmemektedir. Yüksek lisans öğrencilerinin bu zayıflığı, farklı bölümlerde lisansüstü eğitimi yapmak isteyen öğrencilerin zorunlu olarak alması gereken Bilimsel Hazırlık dersinin süresini uzatarak giderilebilir.

- Mezun olduğu üniversitede ve mezun olduğu üniversite dışında lisansüstü eğitime devam eden Doktora&Yüksek lisans öğrencilerinin başarı notları ortalama olarak aynıdır. Bu durum şunu göstermektedir ki, farklı üniversiteden gelen öğrenciler yeni eğitim yerine hızlıca ayak uydurabilmektedir. Bu kısımda, mezun olduğu üniversitede lisansüstüne devam eden öğrencilerin daha başarılı olması beklense de, farklı üniversiteden gelen öğrencilerin kaliteli olmasından dolayı bir eşitlik söz konusudur.

## 6. Sonuçlar

Artan veri miktarından dolayı bilgiye ulaşamama sorunu neticesinde ortaya çıkan alan Veri Madenciliği olarak nitelendirilmektedir. Veri Madenciliği uygulamaları yapmak için bilgisayar programlarına ihtiyaç vardır. Bu programlar içerisinde veri kümeleme, karar ağaçları, bayes sınıflandırıcılar, apriori yöntemi gibi birçok algoritma mevcuttur. Algoritmalar sayesinde işlenen verilerden, bilgi çıkarımı yapılabilmektedir. Bu çalışmada Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği programlarından RapidMiner(YALE), WEKA, R anlatılmış ve farkları üzerinde durulmuştur. WEKA'nın en çok kullanılan Veri Madenciliği programı olduğu görülmüştür. WEKA'da örnek bir uygulama sunulmuştur. Gerçekleştirilen uygulamadan elde edilen sonuçların lisansüstü eğitimi veren tüm Enstitüler yararlı olacağı düşünülmektedir.



## 7. Kaynaklar

- [1] Kudyba, S., "Managing Data Mining", CyberTech Publishing, 2004, 146-163.
- [2] Han, J. ve Kamber M., "Data Mining Concepts and Techniques", Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- [3] Delen, D., Walker, G., Kadam, A., "Predicting breast cancer survivability: a comparison of three data mining methods", Artificial Intelligence in Medicine, vol 34, June 2005, pp113-127
- [4] <http://surfnet.dl.sourceforge.net/sourceforge/YALE/rapidminer-4.2-tutorial.pdf>
- [5] <http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf>
- [6] Hania Gajewska, Mark S. Manasse and Joel McCormack, Why X Is Not Our Ideal Window System , Software — Practice & Experience vol 20, issue S2 (October 1990)
- [7] [http://www.kdnuggets.com/polls/2007/data\\_mining\\_software\\_tools.htm](http://www.kdnuggets.com/polls/2007/data_mining_software_tools.htm)
- [8] [http://sourceforge.net/project/stats/detail.php?group\\_id=5091&ugn=yale&type=prdownload&mode=year&package\\_id=0&release\\_id=0&file\\_id=0](http://sourceforge.net/project/stats/detail.php?group_id=5091&ugn=yale&type=prdownload&mode=year&package_id=0&release_id=0&file_id=0)
- [9] [http://sourceforge.net/project/stats/detail.php?group\\_id=5091&ugn=weka&type=prdownload&mode=year&package\\_id=0&release\\_id=0&file\\_id=0](http://sourceforge.net/project/stats/detail.php?group_id=5091&ugn=weka&type=prdownload&mode=year&package_id=0&release_id=0&file_id=0)

## Web Madenciliği Teknikleri

### Abdullah Baykal<sup>1</sup>, Cengiz Coşkun<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi, Bilgi-İşlem Daire Başkanlığı  
baykal@dicle.edu.tr, ccoskun@dicle.edu.tr

**Özet:** Veri madenciliği, kurumların ileriki kullanımlar için tahminler geliştirmelerine olanak sunan eldeki verilerinde mevcut bulunan gizli ilişkileri ortaya çıkarmaya ilgilidir. Web madenciliği ise veri madenciliği tekniklerinin world wide web verileri üzerinde uygulanmasıdır. Web madenciliği 3 farklı alt bölüm altında analiz edilebilir; Web içerik madenciliği, Web yapı madenciliği ve Web kullanım madenciliği.

**Abstract:** Data mining is concerned with finding hidden relationships present in business data to allow businesses to make predictions for future use. Web mining is the application of data mining techniques on the world wide web data. Web mining can be analyzed under three different section. Web content mining, Web structure mining and Web usage mining.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Madenciliği, Web Madenciliği, Web Kullanım, Madenciliği.

### Giriş

Veri Madenciliği, büyük miktardaki birbirinden ilgisiz görünen veriden anlamlı bilginin çıkarılması veya içerisinden gelecek ile ilgili tahminde bulunabilmemizi sağlayabilecek bağıntıların bilgisayar programı kullanılarak aranmasıdır.

Günümüz bilgisayar sistemleri, gelişen donanım teknolojisi sayesinde çok büyük miktarda verinin saklanması için izin vermektedir.

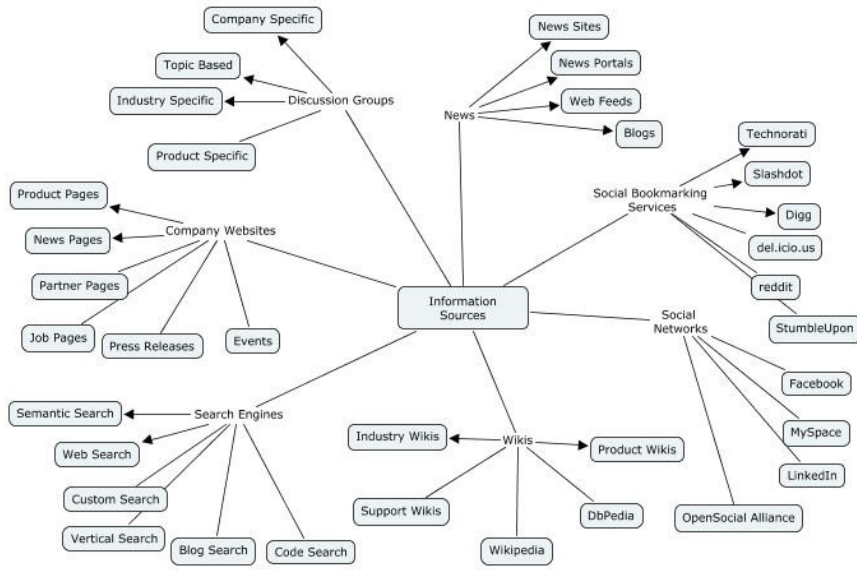
Berkeley'de yapılan bir çalışmaya göre bir yılda ortalama bir milyon terabyte veri depolanmakta ve bu sayı her geçen yıl artmaktadır. Bir çığ gibi büyüyen bu veri yığınları son derece dağınık ve düzensiz bir yapıda bulunmaktadır. Veri madenciliğinde amaç, kullanıcının bilgi çıkarma sürecinde katkısının olabildiğince az tutulması, işin olabildiğince otomatik olarak yapılabilmesidir.

Günümüzde birçok işlemin internet üzerinden yürütülmesi sonucu, çok büyük oranda veri yığınları WWW (World Wide Web) ortamında oluşmuş durumdadır.

İnternet üzerinde bir siteye bağlanan herkes bağlantı loglarını tutan sunucularda parmak izi bırakır (IP adresi, browser, cookie'ler, gibi). Web üzerindeki veri yığınları çok farklı standart ve tiplerde bulunmaktadır. Bu veri yığınları aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- Web sayfaları
- Access Log dosyaları
- Kullanıcı kayıt bilgileri
- Oturum ve hareket bilgileri
- Site yapısı ve içeriği

Web madenciliği yukarıda sayılan çeşitli yapıdaki web sayfaları dokümanlarını ve kayıt bilgilerini incelemek, bunlardaki kalıpları keşfetmek için veri madenciliği tekniklerinin kullanılması olarak tanımlanabilir. Bir web sitesinin kullanımının artırılması için, bu siteyi kullanan kullanıcıların ilişki ve hareket eğilimleri ortaya çıkarılarak çeşitli ipuçları elde edilebilir. Bir online alışveriş sitesindeki kayıtlardan, alışveriş yapan kullanıcıların hareketleri incelenerek, elde edilen sonuçlar satışların artırılması için kullanılabilir.



Şekil 1. Web madenciliği veri kaynakları [2]

## Web Madenciliği Teknikleri

Web madenciliği , yukarıda da bahsedildiği gibi web de bulunan veriden faydalı bilgilere ulaşmaktır. Bir çok kaynağa göre web madenciliği terimini ilk kez Etzioni 1996 yılında kullanmıştır [1].

Web Madenciliğinde kullanılan veriler, web üzerinde çok geniş bir alandan toplanmaktadır Şekil 1.

Web madenciliğinde kullanılacak verilerin yapısına göre 3 gruba ayrılır [5].

1. Web İçerik madenciliği
2. Web yapı madenciliği
3. Web kullanım madenciliği

### 1. Web İçerik Madenciliği

Web içerik madenciliği , yapay zeka ve akıllı yazılım programları, bilgi tarama teknikleri kullanarak web kaynaklarının içeriklerinden yararlı bilgiyi elde etmek olarak tanımlanabilir. Son zamanlarda XML dili de bu konuda kullanılmaya başlanmıştır[3].

Web üzerindeki çok farklı yapıdaki veri (metin, görsel, link , resim,..) web içerik madenciliği için yapılacak uygulamaları zorlaştırır.

Web sitelerinin dokümanlarındaki link ve hyperlinkler bularak sayfanın ve web sitesinin yapısal raporu çıkarılmaya çalışılır.

Kullanıcıların istedikleri bilgiyi bulup bulmadıkları, sayfanın yapısının çok geniş veya derin olup olmadığı, içerik elemanlarının doğru yere yerleştirilip yerleştirilmediği, az ziyaret edilen bölümlerin sayfa düzeni ile yerleştirildiği yerin ilişkisi hakkında bilgiler ediniriz.

Web içerik madenciliğinde, araştırmamızın amacına bağlı olarak üç çeşit rapor elde edebiliriz.

- Web sayfasının hyperlinklere bağlı olarak sınıflandırılması
- Web sitesi yapısını gösterir rapor
- Belirli bir alan adının (domain) in web sitesindeki yapısal hiyerarşisi ve hyperlink ağının raporu.

- Elde edilen bilgiler kullanıcılara bilgi aramada kullanmaları için görsel olarak grafik sunumlara dönüştürülür.

### 2. Web Yapı Madenciliği

Web yapı madenciliğinin amacı web sayfaları arasındaki linkleri takip ederek bilgi üretmektir. Bir web sitesinin bağlantı yapısının analiz edilmesinde Graph Teorisi kullanılır. Web yapı madenciliği, yapısal veri tiplerine göre 2 ye ayrılır.

- Hyperlink bir web sayfasını farklı bir lokasyona yönlendiren yapısal eleman olduğu için webdeki hyperlinklerin modelinin çıkarılmasıdır,
- Web sayfası dokümanlarındaki HTML ya da XML etiketleri analiz ve tanımlarında ağaç (tree) benzeri yapıların kullanılmasıdır.

### 3. Web Kullanım Madenciliği

Web Kullanım Madenciliğinde kullanılan veriler, web üzerindeki çeşitli sunucularda tutulan kullanıcı erişim hareketlerinin yer aldığı çeşitli log dosyalarından elde edilir.

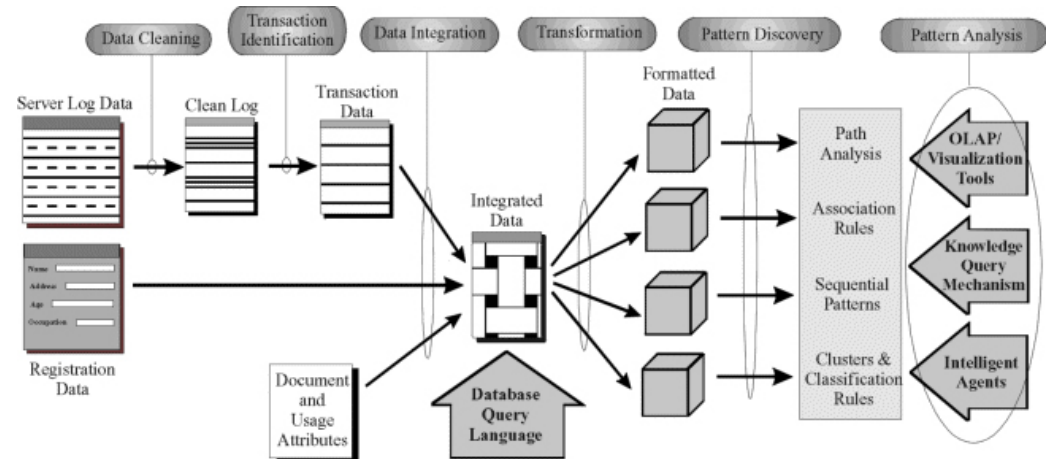
İstemcilerden gelen her istek, bir kayıt olarak , metin tabanlı log dosyalarına eklenir. Bu log

dosyalarındaki kayıt desenindeki veriler kullanıcı hakkında , ayrıntılı bilgiler içerir. Log dosyasındaki kayıt formatı verilen servis çeşidine ve kullanılan işletim sistemine göre farklılıklar gösterir. Bu log dosyalarından bazıları, access log (erişim), mail log , error log, referrer log, ftp log şeklindedir. Bunun dışında , sunucu üzerinde verilen farklı servislerde isteye bağlı log dosyaları tutulmaktadır. Özellikle web sunucularının (Apache, Microsoft IIS) access log dosyaları, tutukları veriler nedeniyle , web madenciliğinde önemli bir veri kaynağı olmaktadır.

Web Kullanım madenciliği işlemleri 2 ana bölüme ayrılır. İlk bölüm, web verilerini uygun yapılara dönüştüren web sitesi bağımlı işlemleri kapsar.

Bu bölüm, ön işleme, işlem tanımlanma ve veri birleştirme işlemlerinden oluşur. İkinci bölüm ise web sitesinden bağımsız olarak, veri madenciliği temelini oluşturan uygulamaları içerir.

Ön işleme kısmında yer alan veri temizleme web kullanım madenciliğinde gerçekleştirilen ilk basamaktır. Bu basamakta, web loglarında yer alan ilgisiz öğeler temizlenir. Geçersiz web adresleri kontrol edilir ve ayıklanır. Log kayıtlarında bulunan .jpg, JPEG, jpeg, gif, GIF gibi benzer dosya uzantıları düzeltilir. Proxy sunu-



Şekil 2. Web Kullanım Madenciliği Genel Mimarisi [4]

cular üzerinden gelen kullanıcıların, log dosyalarındaki aynı kayıt gibi görünmesi giderilir. Çoklu log kayıtlarını birleştirme, bütünleştirme gibi alt seviye veri bütünleştirme işlemleri bu basamakta yapılır.

Veri temizliğinden sonra ,log kayıtları bir veya birçok işlem tanımlama uygulamaları kullanılarak mantıksal gruplara ayrılır. Temizlenmiş sunucu logları iki şekilde düşünülebilir; birçok sayfa referansının tek bir işlemi yada her biri tek bir sayfa referansından oluşan bir işlemler kümesi şeklinde.

İşlem tanımlama (Transaction identification) 'nın amacı her kullanıcı için anlamlı referans grupları yaratmaktır. Bu yüzden, işlem tanımlama işi, büyük bir işlemi çok sayıda küçük işleme bölmek, yada küçük işlemleri birleştirerek daha az sayıda büyük işlem oluşturma işidir. Bu işlem, verilen veri madenciliği işine uygun işlemler yaratmak için birkaç kez -bütünleştir yada böl-basamaklarına kadar genişletilebilir.

Web madenciliği işlemi için sadece Erişim log kayıtları kaynak olmayabilir. Örneğin, herkese açık olmayan, kayıtlı kullanıcıların kullanabildiği uygulamaları çalıştıran sunuculardaki kullanıcı kayıt bilgileri erişim log kayıtlarıyla birleştirilebilir.

Referans sayfalarına, sayfa tipleri, sınıflandırma, kullanım sıklığı, sayfa meta bilgileri ve link yapıları dahil edilebilir.

Alan adına bağımlı verilerin birleştirme aşaması tamamlandığında, ortaya çıkan işlem verileri ilgili veri madenciliği kurallarına uygun bir şekilde formatlanmalıdır. Örneğin, birleştirme kurallarının belirlenmesi formatı, Sıralı Model (Sequential Patterns) incelerken gereken formattan farklı olabilir. Model Keşfi (Pattern Discovery) için sınıflandırma, istatistiksel analiz, kümeleme, ilişkilendirme kuralları gibi birçok yöntem kullanılabilir.

Model Analizi (Pattern Analysis) web madenciliğinin son aşamasıdır. Bu aşamada, OLAP,

SQL veri tabanı uygulamaları ve görselleştirme araçları kullanılarak amaca uygun çeşitli filtreler uygulanır [6].

### Sonuç

Web madenciliği günümüzde internetin yoğun bir şekilde kullanımının artması nedeniyle üzerinde önemli ölçüde araştırma yapılan bir alan haline gelmiştir.

Web madenciliği, kullanıcıların web sitesindeki davranışlarını çeşitli kayıtlar üzerinden inceleyerek web sitelerinin yeniden tasarım yada geliştirilmesi konusunda ipuçları sunar.

Her gün web de sunucular üzerinde kullanıcılara ait, web madenciliği araştırması yapılabilecek milyarlarca kayıt oluşmaktadır.

### Referanslar

- [1] Oren Etzioni, The World Wide Web: Quagmire or gold mine. Communications of the ACM, 39(11):65
- [2] dorai.wordpress.com, Erişim tarihi Aralık/2008
- [3] Hidayet Takıcı, "Kütüphane Kullanıcıların Erişim Desenlerinin Keşfi"
- [4] http://maya.cs.depaul.edu/webminer/survey/mg13.gif Erişim tarihi Aralık/2008
- [5] Madria, S. K., Bhowmick, S. S., Ng, W. K., Lim, E. P., (1999). Research Issues in Web Data Mining. In Proceedings of Data Warehousing and Knowledge Discovery, First International Conference, DaWaK '99, 303-312.
- [6] Resul Daş, İbrahim Türkoğlu ve Mustafa POYRAZ, "Web Kayıt Dosyalarından İlginç Örüntülerin Keşfedilmesi", Fırat Üniv.Fen ve Müh. Bil. Dergisi 19 (4), 493-503,2007

## Veri Madenciliğinde Bir Uzman Sistem Tasarımı

Ömer Akgöbek<sup>1</sup>, Fuat Çakır<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü, 63190, Şanlıurfa

<sup>2</sup> Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü, 63190, Şanlıurfa  
akgobek@harran.edu.tr, fuatcakir1987@gmail.com

**Özet:** Veri madenciliği; konu ile ilgili uzmanlardan, gözlem ve deneyler sonucunda elde edilen verilerden üstü kapalı, çok net olmayan, önceden bilinmeyen ancak potansiyel olarak kullanışlı bilginin genelleme yapacak şekilde çıkarılmasıdır. Veri madenciliği bir uzman sistem hazırlamada yaygın olarak kullanılır. Uzman sistem için en büyük problem bilgilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesidir. Uzmanın bilgi elde etme, karşılıklı görüşmeler gerektiren, uzun zaman alan, dikkat isteyen ve sistematik çalışmalar gerektiren bir işlemdir. Bu çalışmada veri tabanlarında bulunan verilerden bilgiler elde etmek, bu bilgileri genellemek ve elde edilen bu bilgilere göre değerlendirme yapmak için örnek bir uzman sistem geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzman sistem, Kural üretme, Veri madenciliği.

**Abstract:** Data mining is the process of extracting potentially useful knowledge in such a way as to generalize it from the experts related to the subject and unorganized and hidden data obtained through observation and experimental results. Data mining is commonly employed in the development of expert systems. The biggest problem for an expert system is the acquisition and evaluation of the information. Obtaining knowledge from an expert requires one-to-one meetings, long time, attention to details and systematic effort. In this work, a sample expert system is developed in order to extract information from data stored in a database, to generalize this information and to make an evaluation according to this knowledge.

**Keywords:** Expert system, Rule extraction, Data mining.

### 1. Giriş

Temel olarak veri madenciliği, veri setleri arasındaki desenlerin ya da düzenin, verinin analizi ve yazılım tekniklerinin kullanılması ile ilgilidir. Veriler arasındaki ilişkiyi, kuralları ve özellikleri belirlemekten bilgisayar sorumludur. Amaç, daha önceden fark edilmemiş veri desenlerini tespit edebilmektir. Veri madenciliği sahası, istatistik, makine bilgisi, veritabanları ve yüksek performanslı işlem gibi temelleri de içerir.

Veri madenciliği, elde edilen veriden, anlamlı ve kullanışlı bilgiyi çıkarmaya yarayacak tümevarım işlemlerini analiz etmeye ve uygulamaya yönelik çalışmaların bütünüdür.

Geniş veri kümelerinden desenleri, değişiklikleri, düzensizlikleri ve ilişkileri çıkarmakta kullanılır. Bu sayede, web üzerinde filtrelemeler, DNA sıraları içerisinde genlerin tespiti, ekonomideki eğilim ve düzensizliklerin tespiti, elektronik alışveriş yapan müşterilerin alışkanlıkları gibi karar verme mekanizmaları için önemli bulgular elde edilebilir [1].

Veri madenciliğinde amaç çok büyük miktardaki ham veriden değerli bilginin çıkarılmasıdır. Veri madenciliği büyük miktarda veri inceleme amacı üzerine kurulmuş olduğu için veritabanları ile yakından ilişkilidir. Gerekli verinin hızla ulaşılabilecek şekilde amaca uygun bir şekilde saklanması ve gerektiğinde bu verilere hızla ulaşılabilmesi gerekmektedir. Günümüz-

de yaygın olarak kullanılmaya başlanan veri ambarları günlük kullanılan veritabanlarının birleştirilmiş ve işlemeye daha uygun bir özeti- ni saklamayı amaçlar.

Veri madenciliği; veri ambarlarında tutulan çok çeşitli verilere dayanarak daha önce keşfedilmemiş bilgileri ortaya çıkarmak, bunları karar vermek ve eylem planını gerçekleştirmek için kullanma sürecidir [2]. Bu noktada kendi başına bir çözüm değil çözüme ulaşmak için verilecek karar sürecini destekleyen, problemi çözmek için gerekli olan bilgileri sağlamaya yarayan bir araçtır. Veri madenciliği; analiste, iş yapma aşamasında oluşan veriler arasındaki şablonları ve ilişkileri bulması konusunda yardım etmektedir [3].

Veri madenciliği kümeleme, veri özetleme, değişikliklerin analizi, sapmaların tespiti gibi belirli sayıda teknik yaklaşımları içerir. Başka bir deyişle, veri madenciliği, verilerin içerisindeki desenlerin, ilişkilerin, değişimlerin, düzensizliklerin, kuralların ve istatistiksel olarak önemli olan yapıların yarı otomatik olarak keşfedilmesidir. Temel olarak veri madenciliği, geniş veri setleri arasındaki desenlerin yada düzenin, verinin analizi ve yazılım tekniklerinin kullanılması ile ilgilidir. Amaç, daha önceden fark edilmiş veri desenlerini tespit edebilmektir [4].

## 2. Veri Madenciliğinin Bazı Uygulama Alanları

Veri madenciliği verinin yoğun olarak üretildiği ve bunun sonucu olarak veritabanlarının oluştuğu hemen her ortamda uygulama kullanım alanı bulabilir. Bazı uygulama alanları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

• **Bilimsel ve mühendislik verileri** : Günümüzde laboratuvar veya bilgisayar ortamında sistemlerin benzetimi ve analizi sürecinde yüksek miktarda bilimsel veri üretilmektedir. Elde edilen bu verilerin anlamlandırılması için veri madenciliği çok uygun bir platform sağlar.

• **Sağlık verileri** : Veri madenciliğinin en umut verici uygulama alanlarından bir tanesi de tıp ve sağlık alanıdır. Özellikle tarama testlerinden elde edilen verileri kullanarak çeşitli kanserlerin ön tanısı, kalp verilerini kullanarak kalp krizi riskinin tespiti, acil servislerde hasta semptomlarına göre risk ve önceliklerin tespiti gibi çok geniş bir uygulama sahası söz konusudur [5].

• **İş verileri** : İş süreçleri sırasında büyük miktarda veriler üretilir. Bu verileri karar verme mekanizmalarında kullanmak mümkündür. Müşteri veri tabanlarının analizi ile reklam ve promosyon ile ilgili pek çok faydalı bilgiye ulaşmak mümkündür.

• **Alışveriş verileri** : Bu alanda en çok başvuru alan veri madenciliği yaklaşımı sepet analizidir. Sepet analizinde amaç alınan ürünler arasındaki ilişkileri bulmaktır. Bu ilişkilerin bilinmesi işletmenin kârını arttırmak için kullanılabilir.

• **Bankacılık ve finans verileri** : Bankacılık sektöründe kredi ve kredi kartı sahtekarlığı tahminlerinde, risk değerlendirmede, müşteri eğilim analizlerinde, kar analizi gibi alanlarda veri madenciliği kullanılır.

• **Eğitim sektörü verileri** : Öğrenci işlerinde veriler analiz edilerek öğrencilerin başarı ve başarısızlık nedenleri, başarının artırılması için hangi konulara ağırlık verilmesi gerektiği, üniversite giriş puanları ile okul başarısı arasında bir ilişkinin var olup olmadığı gibi soruların cevabı bulunarak eğitim kalitesi ve performansı artırılabilir.

• **İnternet (Web) verileri** : İnternet ve web üzerindeki veriler hem hacim hem de karmaşıklık olarak hızla artmaktadır. Web madenciliği özetle internetten faydalı bilginin keşfi olarak tanımlanabilir[6].

• **Doküman verileri** : Doküman veri madenciliğinde (text mining) ana amaç dokümanlar arasında ayrıca elle bir tasnif gerekmeden benzerlik hesaplayabilmektir. Bu genelde otomatik olarak çıkarılan anahtar sözcüklerin tekrar sayısı sayesinde yapılır. Polis kayıtlarında mevcut rapora benzer kaç adet ve hangi raporlar var. Ürün tasarım dokümanları ve internet dokümanları arasında mevcut tasarım için kul-

lanılabilecek ne tür dosyalar var gibi sorulara yanıt bulunabilir.

Bunların dışında da veri madenciliğinin faydalı olabileceği ve kullanılabilmesi alanlar arasında taşımacılık ve ulaşım, turizm ve otelcilik, haberleşme, belediyeler sayılabilir.

## 3. Veri Madenciliği ile Makine Öğrenimi İlişkisi

İstatistiksel yöntemlerde veya yapay sinir ağlarında veriden bir fonksiyon öğrenildikten sonra bu fonksiyonun insanlar tarafından anlaşılabilir bir kural olarak yorumlanması zordur. Oysa, karar ağaçları oluşturulduktan sonra kökten yaprağa doğru inilerek her dal bir kural oluşturacak şekilde kurallar yazılabilir. Bu şekilde kural çıkarma veri madenciliği çalışmasının sonucunun doğrulanmasını sağlar [7].

Karar ağacı tabanlı algoritmalar genellikle karar ağacını oluşturmak için en büyük bilgi kazancını veren özelliklerden arama yapmak için bilginin entropi ölçüsünü kullanırlar [8, 9]. Entropisi en düşük olan karakteristik, en iyi olarak kabul edilir ve bu karakteristik karar ağacının kökünü oluşturur. Örnek kümesi bu karakteristiğe göre küçük alt kümelere bölünür ve ağacın her dalı bir sınıf değerine karşılık gelecek şekilde dallandırılır. Karar ağacı geliştirme prosedürü, eğitim örnekleri kullanıcının belirlediği sonlandırma ölçütüne göre doğru sınıflandırılıncaya kadar devam eder.

Karar ağacı tabanlı algoritmalar Böl-ve-Fethet metoduna göre işlem yaparak örnekleri alt kümelere ayırırlar. Böl-ve-Fethet öğrenme metodu, bir örnek kümesini, her bir alt kümede sadece tek bir sınıf kalıncaya kadar alt kümelere ayırır. Doğrudan kural üreten algoritmalar ise kapsama metoduna göre işlem yaparlar. Bu metod ile verilen örnek kümesinde daha genel kurallar elde etmek için örnek kümesi sınıf değerlerine göre alt kümelere ayrılır ve verilen alt kümede arama yöntemleri kullanılarak kural üretilmeye çalışılır [10].

Makine öğrenimi (Machine Learning) çevresel durum gözlemleri ve geçiş tabanlı kuralların eşdeğer olduğu öğrenme işlerinin ve öğrenmenin otomasyonudur. Bu geniş bir sahadır, yani sadece örneklerden öğrenme değil aynı zamanda takviye öğrenimi ve öğretmenle öğrenim bu sahaya girmektedir. Bir öğrenme algoritması veri kaynakları ve onun beraberinde yer alan giriş bilgisi ve sonuçlardan oluşur. Makine öğrenimi önceki örnekleri ve sonuçları inceler ve bu işleri nasıl yeniden yapacağını öğrenir ve yeni durumlar hakkında genellemeler yapar.

Genellikle bir makine öğrenim sistemi tek bir gözlemleyici kullanmaz, eğitim kümesi adı verilen bütün bir sistem kullanır. Bu set içinde örnek gözlem kodları bulunan ve makine tarafından okunabilen bazı formlar bulunur. Veritabanındaki bilginin keşfi veya veri madenciliği ve makine öğreniminin bir parçası problemlerin işaret ettiği algoritmalarla ilgilidir.

Makine öğrenimi ile veri madenciliği arasındaki temel fark ve benzerlikler aşağıdaki gibidir:

- Makine öğrenimi bir ajanın gelişen performansı ile ilgiliyken, veri madenciliği anlaşılır bilginin bulunması ile ilgilidir.
- Sinir ağı algoritmaları makine öğreniminin omurga parçasını ayakta tutmaktayken veri madenciliği ile de yakından ilgilidir, sinir ağı algoritmaları sayesinde bilginin ortaya çıkarılması çabası vardır.
- Makine öğrenimi daha küçük veri setlerine bakarken, veri madenciliği çok büyük, gerçek hayat veritabanları ile ilgilidir. Böylece etkinlik veri madenciliği için daha önemlidir.

## 4. Veri Madenciliğindeki Problemler

Veri madenciliği sistemleri işlenmemiş veriyi tutmak için dinamik, bitirilmemiş, gürlü içerden ve büyük olma eğiliminde olan veritabanlarına bel bağlamaktadır. Problemler saklanan bilginin yeterli ve konuyla ilgili olup ol-

maması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Yani, veri madenciliğine girdi olarak kullanılan veritabanlarının dinamik, eksiksiz, geniş ve net veri içermemesi ve verinin konu ile uyumsuzluğu durumunda sorunlar ortaya çıkmaktadır. Sınıflandırmak gerekirse başlıca sorunlar şunlardır [1]:

- **Sınırlı bilgi:** Veritabanları genel olarak veri madenciliği dışındaki amaçlar için tasarlanmışlardır. Bu yüzden, öğrenme görevini kolaylaştıracak bazı özellikler bulunmayabilir. Yetersiz veri problemlere sebep olmaktadır çünkü bazı veriler geçerli etki alanında sunulamaz.
- **Gürültü ve eksik değerler:** Veri özellikleri ya da sınıflarındaki hatalara gürültü adı verilir. Veritabanlarındaki eksik bilgi ve bu yanlışlardan dolayı veri madenciliği amacına tam olarak ulaşmayabilir.
- **Kayıp veri:** veri madenciliği sistemleri içinde; basit, önemsenmeyen kayıp değerler ve uygun kayıtların ihmal edilmesi istenebilir.
- **Belirsizlik:** Hatanın boyutu ve verideki gürültünün derecesi ile ilgilidir. Veri tahmini bir veri madenciliği sisteminde önemli bir husustur.
- **Boyut, güncellemeler ve konu dışı veriler:** Veritabanları büyük ve dinamik olma eğilimindedir, içerikleri her zaman ekleme, düzeltme ve silme işlemleri ile değişim halindedir. Veri madenciliği perspektifinden bakıldığında, kuralların hala aynı kalıp kalmadığı ve istikrarlılığı problemi ortaya çıkar.

## 5. Geliştirilen Uzman Sistem

Veri madenciliğinin yukarıda sayılan problemlerini ortadan kaldırmak için doğrudan kural üreten REX1 Algoritması [11] kullanılarak örnek kümesinden kural üreten bir uzman sistem yazılımı geliştirilmiştir. Yazılım, SQL Server 2005 veritabanı ve C# programlama dili kullanılarak hazırlanmıştır.

Geliştirilen uzman sistemde karar verme mekanizması olarak geriye doğru zincirleme tekniği kullanılmaktadır. Bir uzman sistemde yeni bir durumla karşılaşıldığında sonucun ne olacağı, mevcut kural kümesinden buna cevap verecek kuralların bulunmasına bağlıdır. Kural kümesinde arama yapılırken kurallar sırasıyla araştırılır. Verilen karakteristik değerlerinin tamamını doğrulayan kural seçilir. Uyan bir kuralın bulunmaması durumunda “Karar yok” mesajı görüntülenir. Bu durumda kullanıcının ihtiyaç duyulan başka bilgileri de girmesi istenir.

### 5.1. Uzman Sisteminin Kullanıcı Arayüzü



Şekil 1. Uzman sistemin kullanıcı arayüzü

Kullanıcının, geliştirilen uzman sistemi kolay bir şekilde kullanmasını sağlamak için uygun programlama teknikleri kullanılmıştır. Bu şekilde kullanıcının kolaylıkla kendi veritabanını oluşturması ve bilgi girişlerini daha rahat bir şekilde yapması sağlanmıştır. Uzman sistemin ana formu Şekil 1’de verilmiştir.

#### 5.1.1. Yeni veritabanının oluşturulması

Bu bölümde örnek kümesinin kısa bir tanımı yapılır. Örnek kümesi için bir veritabanı ismi ve bir açıklama bilgisi ile birlikte örnek kümesinde yer alacak olan karakteristik tanımlamalarının yapılması sağlanır. Örnek kümesinde

yer alacak olan karakteristiklerin metin mi, yoksa sayısal mı olduğu ve sayısal alanların kaç sınıftan oluşacağı da bu bölümde belirlenir. Veritabanına yeni karakteristikler ekleme ve mevcut karakteristikleri silme gibi işlemler yapılabilir. Karakteristikler girildikten sonra veritabanı oluşturulur.

#### 5.1.2. Örnek setine bilgi girişi

Örnek kümesinin tanımı yapıldıktan sonra bir veritabanı boş olarak oluşturulur ve bilgi girişine hazır hale getirilir. Girilen her kayıt bir örnek olarak adlandırılır. Tüm örnekler örnek kümesini oluşturur. Örnek girişleri, farklı zamanlarda veritabanına kayıt ilavesi şeklinde yapılabilir. Bilgilerin son şekli kalıcı olarak saklanır. Bilgi giriş ekranı Şekil-2’de gösterilmiştir.

Hava	Ağaçlar	Sıcaklık	Mevsim
yagruslu	yapraksiz	normal	sonbahar
yagruslu	yapraksiz	dusuk	kis
kari	yapraksiz	dusuk	kis
gunesli	yapraksiz	dusuk	kis
yagruslu	sari	normal	sonbahar
yagruslu	yesil	yuksekk	yas
yagruslu	yesil	normal	ilbahar
gunesli	yesil	normal	ilbahar
gunesli	yesil	yuksekk	yas
gunesli	sari	normal	sonbahar

Şekil 2. Bilgi giriş formu

#### 5.1.3 Kural üretme

Hava	Ağaçlar	Sıcaklık	Mevsim
yagruslu	yapraksiz	normal	sonbahar
yagruslu	yapraksiz	dusuk	kis
kari	yapraksiz	dusuk	kis
gunesli	yapraksiz	dusuk	kis
yagruslu	sari	normal	sonbahar
yagruslu	yesil	yuksekk	yas
yagruslu	yesil	normal	ilbahar
gunesli	yesil	normal	ilbahar
gunesli	yesil	yuksekk	yas
gunesli	sari	normal	sonbahar

EGER Sıcaklık dusuk ISE Mevsim:kis  
EGER Sıcaklık yuksekk ISE Mevsim:yas  
EGER Ağaçlar sarı ISE Mevsim:sonbahar  
EGER Sıcaklık normal VE Ağaçlar yeşil ISE Mevsim:ilbahar  
EGER Sıcaklık normal VE Ağaçlar yeşil ISE Mevsim:ilbahar

Şekil 3. Örnek seti ve üretilen kurallar

Sistemde, kural üretme işlemi REX-1 algoritmasına göre yapılmakta ve üretilen kurallar bir kural kümesi olarak veritabanında saklanmaktadır. Kural üretme işleminin kullanıcı arayüzü Şekil-3’te gösterilmiştir. Bu pencerede, örnek seti ve bu örnek setinden üretilen kurallar görüntülenir. Kurallar kural\_seti veritabanına otomatik olarak kaydedilir.

#### 5.1.4. Değerlendirme

Şekil 4. Değerlendirme formu

Uzman sistemin en önemli bölümlerinden biridir. Bu bölümde örnek setinde yer alan karakteristikler ve bu karakteristiklere ait değerler dinamik olarak açılan pencereler yardımıyla görüntülenir. Bu pencere üzerinde yer alan tüm bilgiler örnek setindeki bilgilere göre dinamik olarak oluşturulmaktadır. Açılan pencerelerden kullanıcının varsa bir değeri seçmesi istenir. Bilgi bulunmaması durumunda ilgili karakteristik değeri boş geçilir. Bilgi girişi tamamlandıktan sonra girilen değerler kural kümesindeki kurallar ile test edilir ve bulunan sonuç görüntülenir. Değerlendirme formu Şekil 4’te gösterilmiştir.

## 6. Sonuçlar

Geliştirilen uzman sınıflandırma sistemi yardımıyla herhangi bir uzmana gerek kalmadan ilgili meslek sahibi kendi veritabanını kolaylıkla oluşturabilmekte, bilgi girişlerini yapabilmekte ve bilgilerden kural üretebilmektedir. Üretilen kuralların doğruluğunu test ederek, bilinmeyen bir durum ile karşılaşılması halinde hangi sonucun hangi doğruluk oranında elde edileceğini görebilmektedir. Sistemin avantajları şunlardır:

- Eksik ve boş veri ile çalışabilmekte
- Gürültülü verileri ayırt edebilmekte
- Dilsel değişkenler kullanılabilen
- Sorgulama teknikleri yardımıyla hızlı sonuç üretebilmekte
- Sistem bütün veri tipleri ile çalışabilmektedir
- Gerekliğinde sayısal değerler için aralık tanımlamaları yapabilmekte
- Büyük hacimli veri kümeleri üzerinde işlem yapabilmekte

Sistemin en büyük dezavantajı ise dinamik veri girişinden sonra her defasında sistemin yeniden çalıştırılmasının gerekliliğidir. Veritabanına her bilgi girişinden sonra girilen bilginin kural kümesini etkileyip etkilemediğinin bilinmesi ve buna göre kural kümesinin yeniden düzenlenmesi pratiklik ve zaman tasarrufu yanında kural kümesinin sürekli olarak güncellenmesini sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- [1] VAHAPLAR, A., İNCEOĞLU, M.M., “Veri Madenciliği ve Elektronik Ticaret”, Ege Üniversitesi Bilgisayar Müh. Böl., s. 2-6, 2001.
- [2] SWIFT, R.S., “Accelerating Customer Relationship:Using CRM and Relationship Technologies”, Prentice Hall PTR, Eylül 2000.

[3] EKER, H., “Veri Madenciliği veya Bilgi Keşfi” [http://www.bilgiyoneti.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=538](http://www.bilgiyoneti.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=538).

[4] BAYKASOĞLU, A., “Veri Madenciliği Ve Çimento Sektöründe Bir Uygulama”, Akademik Bilişim 2005, Gaziantep, 2-4 Şubat 2005.

[5] DALKILIÇ, G., TÜRKMEN, F., “Karınca Kolonisi Optimizasyonu”, YPBS2002 – Yüksek Performanslı Bilişim Sempozyumu, Kocaeli, Ekim 2002.

[6] DORIGO, M., MANIEZZO, V., COLORNI, A., “The Ant System : Optimization by a colony of cooperating agents”, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B, Vol.26, No.1, pp.1-13, 1996.

[7] ALPAYDIN, E., 2000,“Zeki veri madenciliği:Ham Veriden Altın Bilgiye Ulaşma Yöntemleri”, Bilişim 2000 Eğitim Semineri, İstanbul, 2000.

[8] MICHALSKI, R.S., KODRATOFF, Y., “Research in machine learning: Recent progress, classification of methods, and future directions”, Machine Learning Vol.3, Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 3-30, 1990.

[9] WANG, X., “Inductive Learning Algorithms”, Ph.D. Thesis, University of Wales Cardiff, 1997.

[10] AKGÖBEK Ö., “Veri madenciliğinde otomatik kural üretebilen bir uzman sınıflandırma sisteminin geliştirilmesi”, Yöneyem Araştırması Dergisi, Cilt 17, Sayfa : 37 – 49, Kasım 2006.

[11] AKGÖBEK Ö., AYDIN Y.S., ÖZTEMELE E., AKSOY M.S., “A New Algorithm For Automatic Knowledge Acquisition in Inductive Learning”, Knowledge-Based Systems, 19 388-395, 2006.

## Veri Akışı Diyagramları Tabanlı Veri Madenciliği Araçları ve Yazılım Geliştirme Ortamları

### Yrd.Doç.Dr. T. Tugay Bilgin

Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
ttbilgin@maltepe.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmada, veri akış diyagramları ve veri akışı tabanlı veri madenciliği süreçleri görselleştirilmesi açıklanmıştır. Üç farklı tür veri akışı tabanlı yazılım incelenmiş ve detaylı özellikleri karşılaştırılmıştır.

**Abstract:** In this study, data flow diagrams and data flow based mining process visualization are explained. Three different examples of data flow based software are reviewed and detailed specifications are compared.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Madenciliği, Görselleştirme, Veri Akışı, Sınıflandırma, Kümeleme.

### 1. Giriş

Bilgi teknolojileri alanında son yıllarda yaşanan gelişmeler, veri ambarlarında çok büyük miktarda veri depolamaya, düzenlemeye ve gerektiğinde kullanmaya olanak sağlamaktadır. Finansal hizmetlerden telekomünikasyon alanına kadar yüzlerce farklı sektör daha hızlı ve etkin veri analizi konusunda yarışmaktadır [1].

Veri yığınlarının analizi için istatistiksel teknikler ve veritabanı yönetim araçları uzun yıllar boyunca yeterli başarı sağlamışlardır [2]. Son yıllarda çok büyük veri yığınları üzerinde çalışacak yeni nesil araçlar ve teknikler ortaya çıkmaktadır. Bunlar ile birlikte veri madenciliği olarak adlandırılan disiplinler arası bir uzmanlık alanı ortaya çıkmıştır.

Veri madenciliği, veri ambarlarında veya diğer bilgi depolarında tutulmakta olan büyük miktardaki verinin işlenerek içindeki değerli olabilecek bilginin ortaya çıkarılması sürecidir.

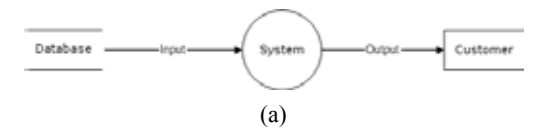
Görsel veri madenciliği ise görselleştirmeyi insan ile bilgisayar arasında bir iletişim kanalı olarak kullanarak yeni ve yorumlanabilir ürünler ortaya çıkarma sürecidir.

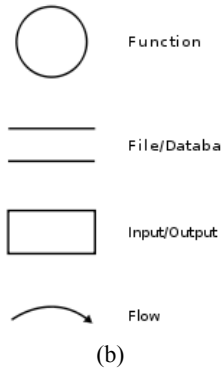
### 2. Veri Akışı Diyagramları ve Veri Akış Kavramı

Veri akış diyagramı (data flow diagram – DFD), bir bilgi sistemi içinde verinin akış şeması şeklinde görsel olarak ifade edilmesidir. Veri akış diyagramları algoritma tasarımında kullanılan akış diyagramlarına benzemekle birlikte kullanım amaçları tamamen farklıdır. Algoritma akış diyagramlarında görselleştirilen program akışıdır, veri akış diyagramlarında ise görselleştirilen veri akımıdır.

Veri akış diyagramları aynı zamanda veri işleme sistemlerinin görselleştirilmesi için de kullanılmaktadır (structured design).

DFD’ler bir sistemin nasıl bölümlere ayrıldığı ve bu bölümler arasındaki veri akışının hangi yönde olduğunu göstermek üzere tasarlanmıştır. DFD kavramı ilk olarak “Structured Design” [3] adlı makalesinde Larry Constantine tarafından kullanılmıştır.





Şekil 1. (a) DFD örneği, (b) Yourdon Notasyonuna göre DFD nesneleri [4].

Edward Yourdon "Just Enough Structured Analysis" adlı kitabında [4] DFD oluşturma yaklaşımlarını iki temel gruba ayırmıştır:

- Yukarıdan aşağı yaklaşımı (top-down)
- Olay bölümlenme yaklaşımı (event partitioning)

Şekil-1.'de Yourdon notasyonuna göre basit bir akış diyagramı görülmektedir.

DFD'ler Yapısal Sistem Analizi ve Dizayn metodunun (Structured Systems Analysis and Design Method SSADM) üç temel yaklaşımından biridir.

### 3. Veri Akışı Tabanlı Veri Madenciliği Yazılımları

Bu çalışmada veri akışı (Data Flow – DF) kullanılan 3 farklı veri madenciliği yazılımı incelenmiştir. Bu yazılımların tümü açık kaynak kodlu geliştirme ortamları kullanılarak geliştirilmiş olup hepsi Linux, Mac ve Win32 sistemlerde çalışabilmektedirler.

İncelenen yazılımlardan Knime ve Keel java tabanlı, Orange ise C++ ve Python tabanlı geliştirilmiştir.

## 4. KEEL

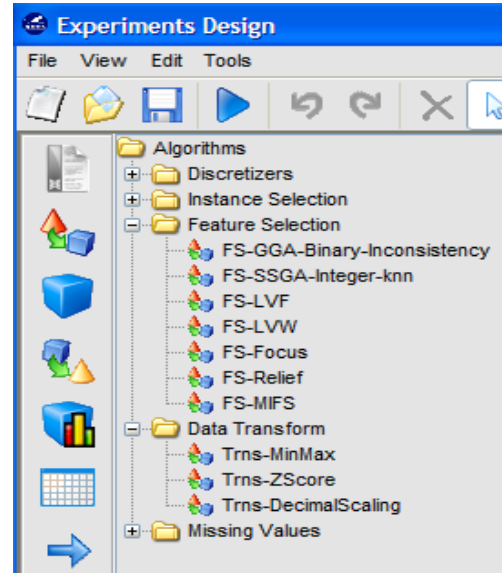
KEEL aracı [5] İspanya Ulusal Bilim Projeleri Kurumunun desteği ile Granada Üniversitesi tarafından geliştirilmektedir. Tamamı Java dili ile kodlanmıştır. Yalnızca bir veri madenciliği yazılımı değil aynı zamanda veri madenciliği eğitimi alanında eğitsel demo araçlarına da sahiptir.

Regresyon, sınıflandırma, kümeleme gibi klasik veri madenciliği algoritmalarının yanı sıra yapay zeka tabanlı algoritmalar ile genetik ve yapay sinir ağlarından oluşan hibrid algoritmaları da kullanmaya olanak sağlamaktadır.

### 4.1 Veri Kaynakları

KEEL, çok farklı biçimlerde veriyi import etme özelliğine sahiptir. Bu türler arasında CSV, TXT, PRN, XLS, DIF, XML ve HTML bulunmaktadır. Ayrıca SQL veritabanlarından ve WEKA adlı veri madenciliği yazılımından import işlemini desteklemektedir.

### 4.2. Veri Önileme

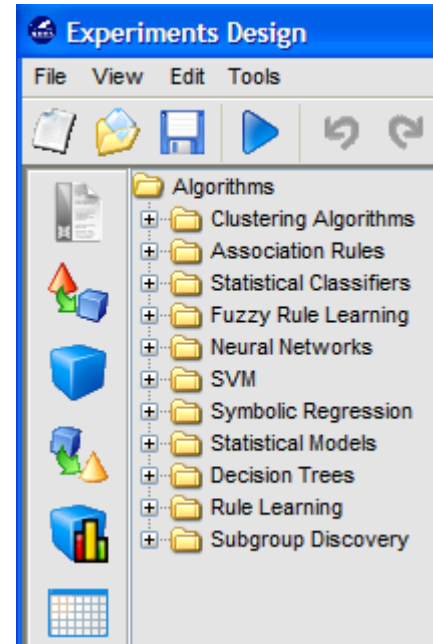


Şekil 2. KEEL programında Veri önileme algoritmaları seçim paneli.

Veri ayrıklaştırıcı (discretizer) algoritmalarının ve özellik seçme (feature selection) algoritmalarının birçoğunu desteklemekte, ayrıca MinMax, Z-Score ve Decimal Scaling gibi Veri Dönüşüm (transformasyon) araçlarını da içermektedir. Ayrıca eksik değerler (missing values) içeren veri setleri için de çeşitli araçlar barındırmaktadır.

### 4.3. Veri Madenciliği Algoritmaları

KEEL, kümeleme ve sınıflandırma gibi klasik veri madenciliği algoritmaları açısından zengin değildir. Bunların yerine Fuzzy sınıflandırıcılar, Yapay zeka tabanlı sınıflandırma ve Kural tabanlı kümeleme algoritmalarının birçok çeşidini içermektedir.

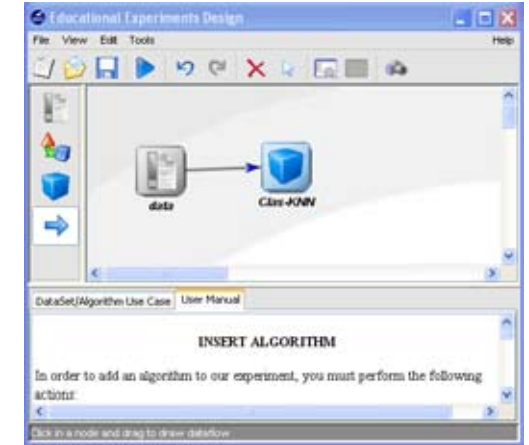


Şekil 3. KEEL programında veri madenciliği algoritmaları seçim paneli.

### 4.4. Veri Akışı tasarımı

Veri akışı tasarımı, sürükle-bırak yöntemi yerine tıkla-ekle yöntemini kullanmaktadır. Şekil-3'deki gibi bir liste kutusunda yöntem seçimi yapılmakta ve seçili yöntem tasarım kanvasının tıklanan noktasına eklenmektedir. Ayrıca

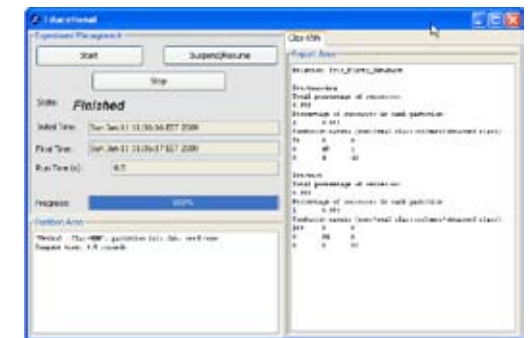
veri akış yolunun tanımlanması da şekil-3'de sol panelde bulunan ok simgesi ile iki nesne birleştirilerek gerçekleştirilmektedir. Şekil-4'de KEEL programı ile K-en yakın komşu (K-Nearest Neighbor) algoritmasının gerçekleştirilmesi görülmektedir.



Şekil 4. KEEL programında veri akış yolu tasarımı ve kanvas yapısı.

### 4.5. Görselleştirme yöntemleri

Karar verme sürecinin en önemli aşaması olan veri görselleştirme KEEL programının en zayıf yönlerinden biri olarak gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlar yalnızca tabloid yapıda görselleştirilmektedir (Şekil-5).



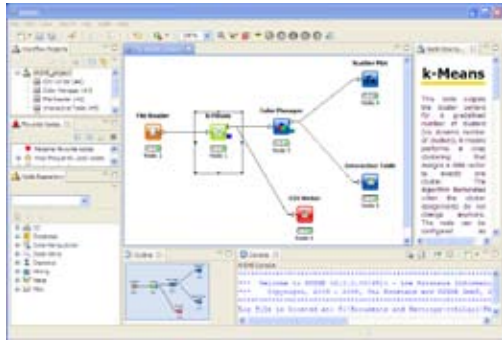
Şekil 5. KEEL programında sonuçların raporlaştırılması.

## 5. KNIME

Konstanz Information Miner (KNIME) [6] adlı araç Konstanz Üniversitesi görsel veri madenciliği araştırma grubu tarafından Eclipse Rich Client Platform üzerinde geliştirilmiştir.

KNIME, Eclipse tabanlı olmasının sağladığı avantaj sayesinde modüler ve görsel veri akışı sistemi geliştirme ortamı sunmasının yanı sıra eğitim ve araştırma amaçlı ortak çalışma ortamı da sunmaktadır.

KNIME aracı genişletilebilir özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada incelenen yazılımlar içerisinde kullanıcılara bir yazılım geliştirme kiti (software development kit) sunarak kullanıcıların kendi modüllerini yazabilmelerini sağlayan tek uygulamadır.



Şekil 6. KNIME programı ekran görüntüsü.

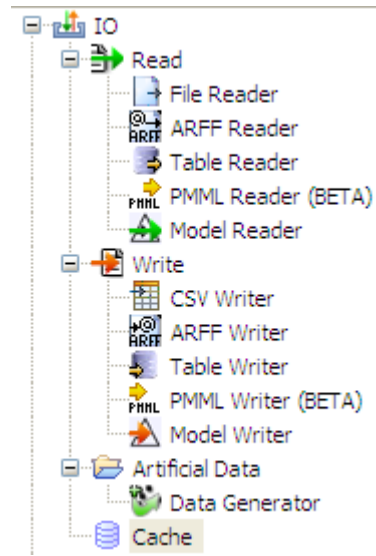
Bu araç Eclipse platformunun desteklediği tüm işletim sistemlerinde kurulum gerektirmeden çalışabilmektedir. Kendi içinde bir JRE barındırmaktadır. Bu sayede işletim sisteminde Java kurulu olmasına gerek yoktur.

### 5.1 Veri Kaynakları

KNIME programı metin dosyadan (TXT) veya ARFF, TABLE formatında veri alabilmektedir (Şekil-6).

Veri ayrıklaştırıcı (discretizer) algoritmalarının ve özellik seçme (feature selection) algo-

ritmalarının birçoğunu desteklemekte, ayrıca MinMax, Z-Score ve Decimal Scaling gibi Veri Dönüşüm (transformasyon) araçlarını da içermektedir. Ayrıca eksik değerler (missing values) içeren veri setleri için de çeşitli araçlar barındırmaktadır.



Şekil 7. KNIME programında veri kaynağı ekleme nesnelere.

Import edilen verilerin ne kadarını bellekte tutabileceğini, ne kadarını diskte tutabileceğini ayarlamaya da olanak sağlamaktadır. Bu özellik büyük veritabanlarında çalışırken bellek bitmesi sorunu ile karşılaşma ihtimalini düşürmektedir.

Ayrıca veritabanı sunuculardan SQL sorgulama ile veri alma işlemini ve veri madenciliği ve istatistik uygulamaları arasında veri transferine olanak sağlayan PMML (Predictive Model Markup Language) adlı XML tabanlı dilde veri import işlemini de desteklemektedir.

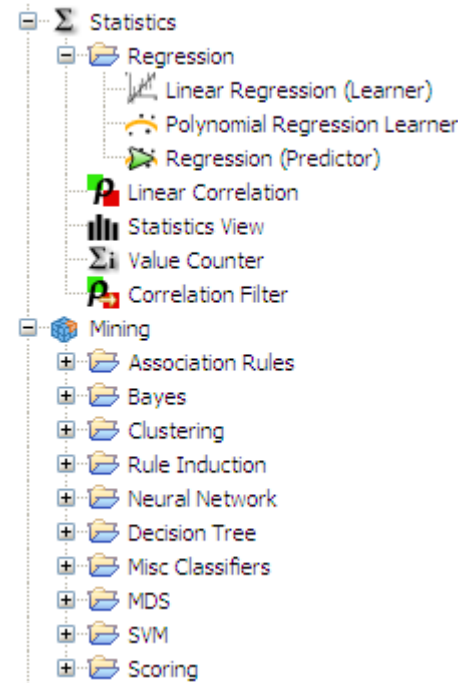
KNIME, veri import işleminin yanı sıra aynı biçimde veri export etmeyi sağlayan Data Writer bileşenlerine de sahiptir (Şekil-7).

### 5.2. Veri Önleme

KNIME, önleme adı altında kendi başına bir bölüm içermez fakat Mining başlığı altında kullanılan algoritmaların bazıları veri önleme amaçlı da kullanılabilir.

### 5.3. Veri Madenciliği Algoritmaları

Bu yazılımda sık kullanılan veri madenciliği yöntemlerinin tamamına yakını mevcuttur. Bunlar arasında Destek vektör makinaları, Bayes ve Multi dimensional Scaling (MDS) gibi yöntemler de bulunmaktadır.



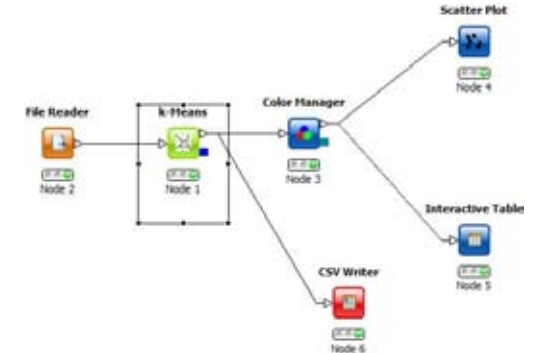
Şekil 8. KNIME programında veri madenciliği algoritmaları seçim paneli.

KNIME, Regresyon, korelasyon ve korelasyon filtresi gibi istatistik tabanlı yöntemlerin de veri akışı tasarımında kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

### 5.4. Veri Akışı tasarımı

Programda "node repository" bölümünde listelenen bütün nesnelere sürükleyip bırakarak oluşturulabilir.

kanvas üzerine kolayca yerleştirilebilmektedir. Her bir düğüm (node) arasındaki bağlantı fare ile seçilen düğümden hedef düğüme sürüklenme ile gerçekleşmektedir.



Şekil 9. KNIME programı veri akışı diyagramı.

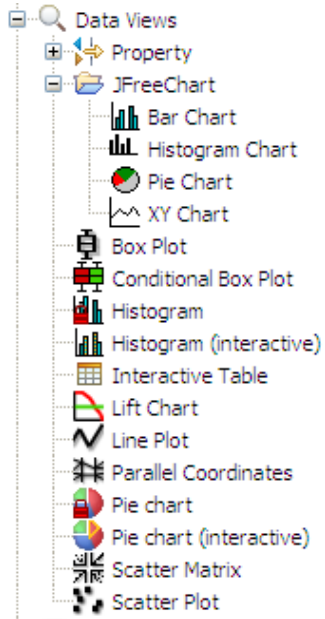
Veri akışı diyagramının çalışma yapısı her bir düğümün tek-tek çalıştırılmasına dayanır. Her bir düğüm çalıştırıldığında işlem hatasız tamamlanmış ise düğümün alt bölümünde yeşil ışık yanacaktır. Bu durumda bir sonraki düğüm konfigürasyonu yapılır ve çalıştırılabilir. Bir düğüm, kendinden önceki bir düğüm yeşil ışık durumunda değilse çalıştırılmaz. Veri akışı diyagramı Şekil-9'da görülmektedir.

### 5.5. Görselleştirme yöntemleri

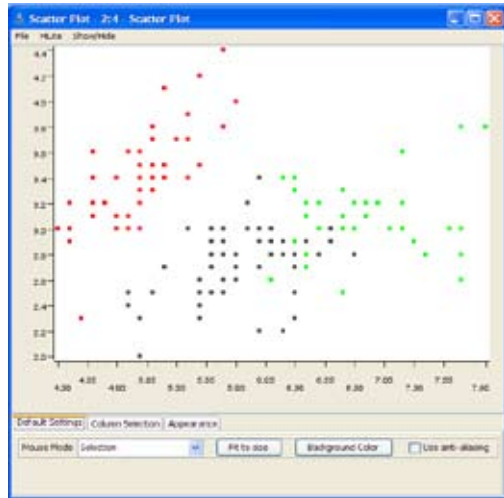
KNIME, incelenen yazılımlar içerisinde en zengin görselleştirme araçları sunan yazılımdır. Scatter Plot, Parallel Coordinates, Box Plot ve Histogram gibi bir çok görselleştirme aracının yanı sıra JFreeChart bileşeni sayesinde çok daha detaylı Java tabanlı görselleştirme düğümleri içermektedir (Şekil-10).

Şekil-9'da KNIME ile Iris veri seti üzerinde 3 küme için K-means algoritmasının gerçekleştirilmesi ile elde edilen saçılım grafiği görülmektedir. Bu veri akışı diyagramının sonunda Scatter Plot düğümü eklenerek sonuç görselleştirilmiştir (Şekil-11).





Şekil 10. KNIME programında görselleştirme araçları.



Şekil 11. KNIME aracında Iris veri seti üzerinde K-means algoritmasının çalıştırılması ile elde edilen saçılım grafiği.

Şekil-12'de ise yine aynı sonuç tablo olarak görselleştirilmiştir. Her satırın başında ilgili satırın hangi kümeye dahil edildiğini renkli olarak göstermektedir.

Şekil 12. KNIME aracında Iris veri seti üzerinde K-means algoritmasının çalıştırılması ile elde edilen sonuçlar tablosu.

## 6. ORANGE

ORANGE yazılımı [7] Slovenya Ljubljana Üniversitesi Bilgisayar ve Enformatik Bilimleri bölümü yapay zeka araştırmaları ekibi tarafından geliştirilmiştir [8].

Program C++ dili ile, arayüzler ve grafik ortam ise Qt3 kütüphanesi ve Python kullanılarak geliştirilmiştir. Windows kurulumu için Qt3 kütüphanesi ve python ortamını kurulum sırasınca otomatik olarak kurmaktadır.

KNIME yazılımına göre daha zayıf bir görsel veri akış yapısına sahiptir. Arayüz tasarımında da ergonomik açıdan bazı sorunlar bulunmaktadır. Buna rağmen görevini sorunsuz yerine getirmektedir.

### 6.1 Veri Kaynakları

Program yalnızca metin dosyadan (TXT, TAB) veri import işlemine imkan sağlamaktadır.

### 6.2. Veri Önileme

Önileme için bir bölüm bulunmaması birlikte kullanılan algoritmaların bazıları veri önileme amaçlı da kullanılabilir.

### 6.3. Veri Madenciliği Algoritmaları

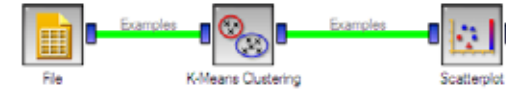
Hiyerarşik algoritmalar, MDS, Partitioning tabanlı algoritmalar, Prediction tabanlı algoritmalar, SVM, C4.5, K-NN gibi algoritmalar mevcuttur.



Şekil 13. ORANGE programında araç kutusu.

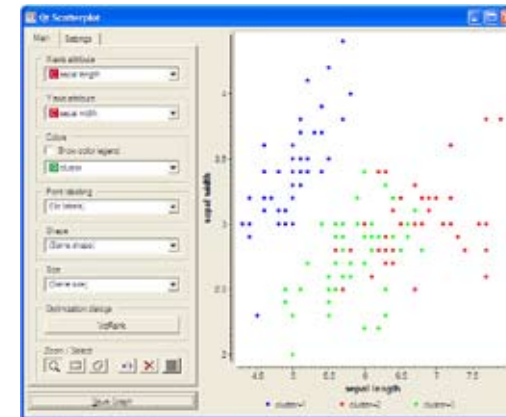
### 5.4. Veri Akış tasarımı

Programda araç kutusunda listelenen bütün nesnelere tıkladığında kanvas üzerine eklenmektedir. Düğümler arasında veri akışı bir düğüm üzerinden fareyi diğer düğüme sürükleyerek gerçekleştirilmektedir.



Şekil 14. ORANGE programı veri akış diyagramı.

Tüm düğümlerin konfigürasyonu yapıldığında veri akış sistemi otomatik olarak çalışmaktadır. Veri akış diyagramının sonuna yerleştirilen scatterplot çift tıklanarak saçılım grafiği elde edilmiştir.



Şekil 15. ORANGE aracında Iris veri seti üzerinde K-means algoritmasının çalıştırılması ile elde edilen saçılım grafiği.

Şekil-15'teki grafikte, Iris veri seti üzerinde K-means algoritmasının 3 küme için çalıştırılması ile elde edilen kümeler görülmektedir.

## 5. Sonuçlar

Veri madenciliği, bilginin her geçen gün daha da hızla çoğaldığı dünyada en güncel araştırma alanlarından biridir. Yakın zamana kadar bu alanda yalnızca bazı firmalar tarafından üretilen pahalı analiz yazılımları bulunmaktaydı. Bu çalışmada, veri madenciliğinde daha kolay ve etkin sonuçlar almayı hedefleyen yeni nesil açık kaynak kodlu yazılımlar incelenmiştir.

Veri akış diyagramlarını temel alan veri madenciliği yazılımları kullanıcıları karmaşık kod kümeleri arasında boğulmaktan kurtararak bilgi keşfi sürecini kısaltmayı hedeflemektedir.

İncelenen yazılımlar içerisindeki KNIME ticari yazılımlarda dahi bulunmayan özellikleriyle veri madenciliği alanında çalışan araştırmacılar için en iyi ortamı sunmaktadır.

## Kaynaklar

[1] Bilgin, T.T., "Çok Boyutlu Uzayda Görsel Veri Madenciliği İçin Üç Yeni Çatı Tasarımı Ve Uygulamaları", Doktora Tezi, 2007.

[2] Fayyad, U.M, Piatetsky-Shapiro, G., and Smyth P.; "From Data Mining to Knowledge Discovery". An Overview. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press/The MIT Press, USA (1996) 1-34.

[3] W. Stevens, G. Myers, L. Constantine, "Structured Design", IBM Systems Journal, 13 (2), 115-139, 1974.

[4] Yourdon, Edward. Just Enough Structured Analysis. <http://www.yourdon.com/jesa/jesa.php>, Chapter 19.

[5] KEEL indirme linki: <http://sci2s.ugr.es/keel/download.php>

[6] KNIME indirme linki: <http://www.knime.org/downloads/knime>

[7] ORANGE indirime linki: <http://magix.fri.uni-lj.si/orange/downloads.asp>

[8] Demsar J, Zupan B, Leban G (2004) Orange: From Experimental Machine Learning to Interactive Data Mining, White Paper ([www.ailab.si/orange](http://www.ailab.si/orange)), Faculty of Computer and Information Science, University of Ljubljana.

## Bir FTP Arama Motoru için Uygun, Hızlı ve Verimli

### FTP Sunucusunun Bulunması

Sadettin Demir<sup>1</sup>, Sertaç Selim Sarıca<sup>2</sup>, İbrahim Özçelik<sup>3</sup>, Hacı Ali Mantar<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Enformatik Bölümü

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgi İşlem Merkezi

<sup>3</sup> Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

<sup>4</sup> Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

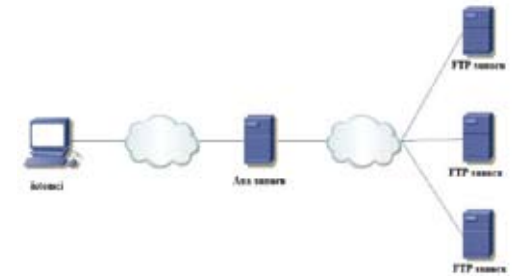
**Özet:** FTP (File Transfer Protocol), adı üzerinden de anlaşılabilir gibi İnternet standartları üzerinden dosya transferini sağlayan bir protokoldür. Son zamanlarda gelişen internet teknolojileri sayesinde web servisleri üzerinden de FTP yapılabildiği için son kullanıcıların komutları öğrenme zorunluluğu ortadan kalkmış ve grafik arayüzler sayesinde FTP kullanımı çok daha basit duruma gelmiştir. Bundan dolayı internet üzerinde dosya transferi konusunda dominant bir protokoldür.

Ancak kullanım açısından bakıldığında kullanıcılar için hala bazı sorunlar bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi, dosya indirme açısından düşünüldüğünde, kullanıcı dosyayı indirmek istediği sunucunun durumunu bilmemesidir. Bu durumda dosyayı indirmek istediği sunucuyu ya coğrafik açıdan kendisine en yakın olanı seçmekte ya da kendisine önerilen linklerden herhangi birini alışkanlıkları doğrultusunda seçerek kullanmaktadır. Her iki durumda da hız ve verim faktörleri göz önünde bulundurulmadığından performans düşük olabilmektedir.

Bu çalışmada yukarıda konu edilen sorunun çözümü amaçlanmıştır. Bunun için FTP sunucularının gerek işlem yoğunluğunu gerek network yoğunluğunu kontrol eden ve aranılan dosyanın mevcut olduğu sunucuları tespit ettikten sonra bu ölçütler doğrultusunda bir değerlendirme yapılarak en uygun durumdaki sunucuyu kullanıcıya tavsiye eden bir ön sunucunun kullanılması amaçlanmıştır. Sistem, arka plandaki FTP sunucuların üzerinde bir ajan program çalıştırılarak sunucuların işlem yoğunluğunun ana sunucu tabir edilen ön sunucuya bildirilmesi ve ana sunucudan FTP sunuculara gönderilen “ping” süreleri ile de network yoğunluğunun öğrenilmesi doğrultusunda bu ölçütleri değerlendirerek çalışmaktadır.

### 1. Giriş

Bu çalışmada, FTP sunucuları üzerinde bulunan dosyalar için arama yapılması ve bulunan dosyaları üzerinde barındıran sunucular içerisinde dosyayı indirmek için en uygun sunucunun kullanıcıya tavsiye edilmesi amaçlanmıştır. Bu sistemde kullanılan tüm sunucularda açık kaynak kodlu olmasından dolayı Linux bazı işletim sistemi seçilmiştir ve uygulamada Red-Hat Enterprise Edition 5.2 tercih edilmiştir.



Şekil 1: Tasarlanan sistem için genel gösterim

Tasarlanan sistem için en genel gösterim şekil 1'deki gibidir.

Şekil 1'de de görüldüğü gibi sistem birbirinden bağımsız alanlar üzerinde çalışabilmektedir.

Yani ana sunucunun istemci ile veya FTP sunucular ile beraber aynı lokasyon içerisinde bulunma zorunluluğu yoktur. Ancak istenilmesi durumunda bu şekilde çalışma şekli de mümkün olabilmektedir. Bunun yanında sisteme sınırsız sayıda FTP sunucusu eklenebilir. Bunun için yapılması gereken tek şey, ana sunucu üzerinde eklenen FTP sunucusunun IP adresinin girilmesi olacaktır. Sistemin çalışması 3 ana başlık altında toplanabilir.

1. FTP sunucuları üzerinde dosya arama
2. Dosyayı üzerinde barındıran sunucular içerisinde en uygun sunucunun kullanıcıya tavsiyesi
3. En iyi performansı vereceği kabul edilen sunucuya arama sayfası üzerinden link verilmesi

## 2. Önerilen Sistem Modeli

Bu kısımda önerilen sistemi oluşturan alt birimlerin tasarımı ve fonksiyonları anlatılacaktır.

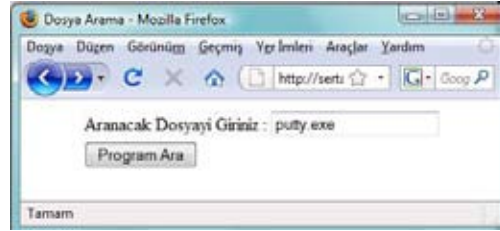
### 2.1 FTP Sunucuları Üzerinde Dosya Arama

Dosya arama işlemi için ana sunucu kullanılmaktadır. Ana sunucu üzerinde kendisine tanıtılmış olan FTP sunucularında sunulmakta olan dosyaları kontrol etmek için php dilinde bir script hazırlanmıştır. Bu script, Linux üzerindeki cron yardımıyla her 10 dakikada bir FTP sunucularını taramakta ve bu sunucularda bulunan dosyaları dosyalistesi.txt isimli text dosyası içerisine kaydetmektedir. 10 dakikalık süre çalışmada kullanılan süre olmakla beraber istenildiği takdirde bu sürede azaltma veya artırma yapılabilmektedir. Bu listenin her dosya araması yapıldığında alınması işlem süresini arttıracığından böyle bir yol izlenmiştir.

Alınan liste üzerinde arama işlemi yapmak için ana sunucu üzerinde php dili ile hazırlanmış bir arama sayfası mevcuttur.

İstemci pozisyonundaki kullanıcı bu ana bilgisayara bir internet tarayıcı programı üzerinden

erişerek web arayüzünü kullanabilir. Açılan web arayüzünde dosya aramak için bir arama barı bulunmaktadır. Buraya aranacak dosyanın isminin yazılması ve arama butonuna basılması işlem için yeterlidir.



Şekil2: Dosya aramak için kullanılan web arayüzü

### 2.2 En İyi Sunucunun Önerilmesi

Arama sonucunda dosya sadece bir sunucuda bulunursa, bu durumda direk olarak bu sunucu önerilmektedir. Ama dosya birden fazla sunucu üzerinde bulunursa bu durumda en iyi performansı sağlayacak olan FTP sunucunun belirlenmesi için puanlama sistemi oluşturulmuştur. Öncelikle sisteme dahil olan FTP sunucularının durumlarının belirlenebilmesi için bir ajan program kullanılmıştır. Bu program FTP sunucuları üzerinde çalışmakta ve sunucunun durumunu izlemektedir. Bu izleme 3 ana başlık altında gerçekleşmektedir.

1. FTP sunucusu işlemcisinin 1 dakikalık ortalama yoğunluğu (YY<sub>1</sub>)
2. FTP sunucusu işlemcisinin 5 dakikalık ortalama yoğunluğu(YY<sub>5</sub>)
3. FTP sunucusunun toplam RAM miktarının kullanılan RAM miktarına oranının 5 dakikalık ortalaması (RY<sub>1</sub>)

Bu işlemde kullanılan puanlama yönteminde; her bir değer için maksimum ve minimum değerler bulunmuş ve bu değerler yüzdelik dilimlere haline dönüştürülmüştür. Burada en çok yüke sahip olan sunucunun yükü %100 kabul edilmiş ve en düşük değer de %1 olarak alınmıştır.

Bu değer dönüşümü yapıldıktan sonra Tablo 1'deki dönüşüm işlemi uygulanmış ve her

bir sunucuya üzerindeki yüke göre bir puan verilmiştir.

Yük Yüzdeleri	Puan Karşılığı
%100 - %91	1
%90 - %81	2
%80 - %71	3
%70 - %61	4
%60 - %51	5
%50 - %41	6
%40 - %31	7
%30 - %21	8
%20 - %11	9
%10 - %1	10

Tablo 1: Puanlama dönüşüm Tablosu

Bu değerler üzerinden puanlanan sunucularda mevcut olan üç değer üzerinden verilen puanlamaya göre her bir sunucu üç ayrı puana sahiptir. Sonuçta üzerindeki yük toplamını (TY<sub>i</sub>) ifade eden tek bir puan değeri olabilmesi için bu üç değerlerin ortalaması alınarak her bir sunucuya tek bir yük puanı verilmiştir. Bunun için;

$$T_i = \frac{0,5.Y_1 + 0,5.Y_5 + R_i}{3} \quad (1)$$

formülü kullanılmıştır.

Bu işlemin ardından her bir FTP sunucusu üzerindeki toplam yükü yani işlemci ve RAM yükünü ifade eden bir puana sahip olmuştur.

Örnek olması açısından FTP sunucu üzerindeki RAM kullanım durumunu sorgulayan bash script aşağıda verilmiştir;

```
#!/bin/bash
LOAD_WARN=5.0
rload=$(uptime |awk -F'average:' '{ print $2}')
```

```
x=$(echo $rload | sed s/,//g |
awk '{ print $2}')
```

```
y=$(echo "$x >= $LOAD_WARN" |
bc)
```

```
[ "$y" == "1" ] && rload="$rload
(High) $NOC" || rload="$rload (Ok)
$NOC"
```

```
rtotalprocess=$(ps aux | grep
-vE ^USER|grep|ps" | wc -l)"
rusedram=$(free -mto | grep Mem:
| awk '{ print $3 " MB" }')
```

```
rfreeram=$(free -mto | grep Mem:
| awk '{ print $4 " MB" }')
```

```
rtotalram=$(free -mto | grep Mem:
| awk '{ print $2 " MB" }')
```

```
echo "Yük : $LSTART $rload
$LEND"
```

```
echo "Yük Kullanılan RAM :
$rusedram"
```

```
echo "Yük Bos RAM : $rfreeram"
```

```
echo "Yük Toplam RAM : $rtotalram"
```

### 2.4 Hat Yoğunluğunun Tespiti

Şimdiye kadar yapılan işlemler, FTP sunucularının yoğunluklarını ölçmeye yönelik yapılan çalışmaları içermektedir. Bunun yanında FTP sunucularının network durumlarının da değerlendirilmeye alınması, doğru sonuçların elde edilmesi açısından önemlidir.

Bunun için ana sunucudan FTP sunuculara gönderilecek olan ping değerleri bize bir miktar da olsa hat yoğunluğu hakkında bilgi verecektir.

Burada sisteme dahil olan tüm sunuculara ping mesajı gönderilmiştir ve cevap süreleri karşılaştırılarak en büyük ve küçük cevap süreleri tespit edilmiş ve aradaki süre yüzdelik dilimlere dönüştürülmüştür. Dönüşüm işleminden sonra yapılacak olan puanlama için yine Tablo1'deki değerler kullanılmıştır.

Bunun sonucunda FTP sunucumuzun network yoğunluğunu veren (NY<sub>i</sub>) bir değer bulunmuş ve sunucuya atanmış olur.

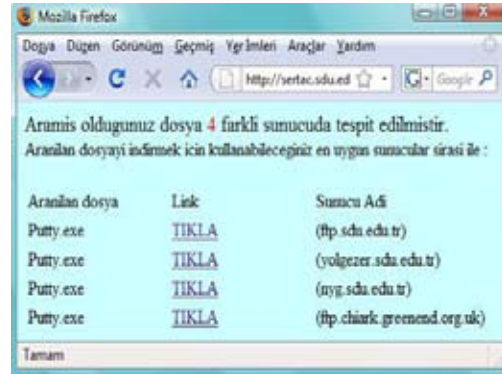
### 2.3 Uygun Sunucunun Belirlenmesi ve Bu Sunucuya Link Verilmesi

En uygun durumdaki sunucuyu belirlememiz için artık elimizde toplam yük yoğunluğunu (TY<sub>i</sub>) ve network yoğunluğunu (NY<sub>i</sub>) veren iki değer bulunmaktadır.

Bu değerlerde;

$$Y = \frac{Y_i + N_i}{2} \quad (2)$$

formülü ile hesaplanarak sonuç olarak bir sunucu için bir yoğunluk değeri bulunmuş olur. Toplam puanlama üzerinden en yüksek puanı alan sunucu aranılan dosyayı sunabilecek en uygun sunucu olarak kabul edilebilir. Son adımda ise istemciye arama sayfası üzerinden talep edilen dosya için uygun sunucuya link verilir. (Şekil 3) Bu işlem sonunda artık istemci internet tarayıcısını kullanarak kendisine verilmiş olan link üzerinden ve kendisi için olabilecek en uygun durumdaki sunucu üzerinden FTP oturumu kurarak talep etmiş olduğu dosyayı indirebilecektir.



Şekil 3: Aranılan dosya için en uygun sunucuya link verilmesi

## Sonuç

Kullanıcının talep etmiş ve aramış olduğu dosya için en uygun sunucu belirlendikten sonra ve bu sunucuya ait olan link arama sayfası üzerinden istemciye verildiğinde, ana sunucunun görevi tamamlanmış olur. Kullanıcı arama sayfası üzerinde kendisine gösterilen linki kullanmak suretiyle ana sunucuyu devre dışı bırakır ve kendisine önerilen sunucu ile arasında normal bir FTP oturumu oluşturur. Dosya transferi kurulmuş olan bu oturum üzerinden normal FTP kurallarına göre transfer edilir.

Alınan sonuçlara göre gerçekleştirilen bu modelde ana sunucu istemciye ne kadar yakın olursa network yoğunluğu değeri o kadar gerçekçi olmakta ve oluşturulan bu model genel sistem performansını ciddi bir şekilde arttırmaktadır.

## Kaynaklar:

- [1] [www.gnu.org/software/bash/manual/bash-ref.html](http://www.gnu.org/software/bash/manual/bash-ref.html)
- [2] [www.php.net](http://www.php.net)
- [3] <http://expect.nist.gov/>
- [4] [www.centos.org](http://www.centos.org)

## MPI ile Paralel Programlamanın Temelleri

### Devkan Kaleci<sup>1</sup>, Ali Şahin<sup>2</sup>, Olgun Adem Kaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

<sup>2</sup> İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

devkan@inonu.edu.tr, asahin@inonu.edu.tr, oakaya@inonu.edu.tr

**Özet:** Günümüzde artan talep ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak bilgisayar teknolojilerinde de önemli gelişmeler olmaktadır. Örneğin işlemci hızları GHz mertebesine ulaşmıştır. Buna rağmen bazı özel uygulamada dahi bu hızlar yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle süper bilgisayarlara olan ihtiyaç ortaya çıkmıştır. Süper bilgisayarlar, birden fazla bilgisayarın bir ağ üzerinde birbirleri ile iletişim halinde buldukları sistemlerdir. Paralel programlama ise, bu bilgisayarların birbirleri ile haberleşmelerini sağlayan algoritmaların tümüdür. Bu çalışmada Linux işletim sistemi tabanlı paralel programlama yöntemlerinden bir olan MPI'nin (Message Passing Interface) temelleri ve MPI ile hazırlanan paralel programlama örnekleri sunulmuştur.

**Abstract:** Nowadays, there has been a significant improvement in the computer technology with regard to increasing demand and technological development. For example, processing speed reached GHz level. Despite this high level processing speed, it is still not adequate for some particular operations. Therefore, needs for super computers have been emerged. Super computer concept is a system in which more than one computer communicates with each other. Parallel programming, on the other hand, is a set of algorithms which enables computers to communicate with each other. In this paper, fundamentals of Message Passing Interface (MPI) methods for parallel programming based on Linux operating system and parallel programming examples with the application of MPI were presented.

**Anahtar Kelimeler:** Paralel Programming, MPI, Super Computer.

### 1. Giriş

İlk süper bilgisayar çalışmalarına 1990'lı yılların başlarında başlanmıştır ve bu ilk çalışmalar İngiliz edebiyat kahramanı olan Beowulf adı altında toplanmıştır [1]. Beowulf İngiliz edebiyatında tüm büyük zorlukları aşan bir şövalyedir. Süper bilgisayarlar da aynı düşünce doğrultusunda tüm büyük zorlukları aşabilmeleri amacıyla geliştirilmişlerdir. Günümüzde farklı amaçlar için binlerce bilgisayardan oluşan süper bilgisayarlar kurulmuştur [2].

Bir süper bilgisayarın temel amacı, komplike ve uzun süre alan işlemleri kısa sürede çözülmemesini imkan sağlamaktır. Bu nedenle yapılan işlemlerin en kısa zamanda çözümü için süper bilgisayarların bir algoritma içinde programlanması gerekir.

Paralel programlama bir ağ üzerinde birden fazla bilgisayarın haberleşmelerini temel alacak şekilde geliştirilmiştir. Bu tür sistemler yardımı ile mevcut işler parçalara bölünerek ağ üzerindeki her bir bilgisayar paylaşılabilir. Böylece her bilgisayar düşen işlem sayısı azalmış olur ve işlem süresi kısalmıştır [3-5].

MPI, temel olarak süper bilgisayar üzerinde yürütülen bir işlemin tüm bilgisayarlara parçalanarak ayrı ayrı olarak dağıtılması için kullanılan mesaj gönderme arayüzüdür [6,7]. MPI, C'de bir fonksiyon, Fortran'da bir alt rutindir ve işlemciler arasında haberleşmeyi sağlamak amacıyla kullanılır. Tüm işlem süreci boyunca işlemciler aralarında haberleşirler. Bu nedenle, MPI kütüphanesi bu haberleşmeleri sağlayacak fonksiyon ve alt rutinleri de içermektedir.

İlk MPI çalışmalarına Kasım 1992’de resmi olarak ilk sunum yapılması ile başlanmıştır. MPI standardı yaklaşık elli kişilik bir grup tarafından birçok farklı organizasyonda tartışılarak geliştirilmiştir. 1993 yılında süper bilgisayarlar için geliştirilen ilk programların taslakları sunulmuş ve bir yıl sonra ilk MPI standardı olan MPI-1.0 bir çok farklı platformda denerek tamamlanmıştır. Bu standart, Fortran 77 ve C’de çağrılacak alt rutin ve fonksiyon isimlerini ve sonuçlarını içermektedir. Nisan 1995’de MPI-2 çalışmalarına başlamıştır. Haziran 1995’de MPI-1.1, Temmuz 1997’de MPI-1.2 ve 1997’nin sonlarında ise, MPI-2 sunulmuştur. MPI-2, MPI-1.1’den farklı olarak paralel I/O işlemleri için paketleri, Fortran 90 dosyalarını ve dinamik işlem yöneticisi gibi ek özellikleri içermektedir.

## 2. Genel MPI Program Yapısı

Bir C programı düşünüldüğünde MPI fonksiyonlarının yer aldığı bir programın yapısı aşağıdaki gibidir.

1. Header dosyalarının eklenmesi
2. MPI veri türlerinin belirlenmesi
3. MPI’ın başlatılması
4. MPI haberleşmelerinin yapılması
5. Program içinde yer alan gerekli hesaplamaların yapılması
6. MPI’ın kapatılması
7. Programın sonlandırılması

MPI fonksiyonlarının kullanılabilmesi için C kodlarına başına `#include <mpi.h>` yada `#include "mpi.h"` şeklinde MPI header eklenmelidir.

Başlangıç MPI fonksiyonu, `MPI_INIT(&argc,&argv)` fonksiyonudur ve bu fonksiyon MPI programın çalışıp çalışmadığını kontrol eder.

Prosesler arası haberleşmeler, `MPI_Comm_size (comm,&size)` ve `MPI_Comm_rank(comm,&rank)` fonksiyonları ile sağlanır.

Birinci fonksiyon, sistemde bulunan işlemci (node) sayısını verir. İkinci fonksiyon ise, işlemcilerin 0’dan N’e kadar sayısal olarak sıralanmasını sağlar. Bu fonksiyon kullanılmazsa, bütün işlemciler 0 ya da -1 değerini alır.

MPI’in sonlandırılması, `MPI_Finalize()` fonksiyonu ile sağlanır. Bu nedenle bu fonksiyon kodun en sonuna eklenmelidir.

## 3. MPI ile Haberleşme

MPI bir haberleşme protokolüdür ve MPI fonksiyonları temel olarak node’ların aralarında haberleşmelerini sağlar. MPI ile iki temel haberleşme şekli vardır. Birincisi, herhangi bir node’un bir mesajı göndermesi ve diğer node’un ya da node’ların bu mesajı alması şeklinde gerçekleşen haberleşme türüdür. İkincisi ise, node’lar arasında verilerin gönderilmesini ve alınmasını içeren haberleşme türüdür.

### 3.1. Point-to-Point Haberleşme

Point-to-point haberleşme bir node’un herhangi bir mesajı diğer node ya da node’lara gönderilmesi ve bu mesajın tüm node ya da node’lar tarafından alınması sürecini kapsar. Point-to-point haberleşmesi, bir node’un bir mesajı gönderip diğer node’ların bu mesajı alması prensibine göre çalıştığından işlem süresince senkronizasyon yoktur. Birinci node başlangıç olarak mesaj gönderir. Daha sonra ikinci node mesajı alarak işlemi sürdürür. Yani point-to-point haberleşmesi mesaj gönderme ve alma şeklinde iki yönlü işler. Bu haberleşme boyunca her iki node’un olaya katılması gerekir. Aksi takdirde veri transferi gerçekleşemez.

MPI’da mesajlar, mesaj zarfı ve mesaj gövdesi olmak üzere iki kısımdan oluşur. MPI mesaj zarfı, üzerinde gideceği hedefin adresinin, dönüş adresinin, göndermek ve alınmak için gerekli diğer bilgilerin yer aldığı günlük hayatımızda kullandığımız mektup zarfına benzer. MPI mesaj zarfı, gönderilecek işlemciyi gösteren kaynak, alıcı işlemciyi gösteren

hedef, kaynak ve hedef işlemcilere ait özel haberleşme özelliklerini içeren haberleştirici ve mesajı etiketlendirmek amacıyla kullanılan işaretçi olmak üzere toplam dört kısımdan oluşur. Mesaj gövdesi ise, mesaj verisi, mesaj veri tipi ve mesaj veri sayısı olmak üzere üç kısımdan oluşur.

Point-to-point haberleşmesinde, mesaj gönderilmesi “*send*” argümanı ile alınması ise “*receive*” argümanı ile gerçekleştirilir.

### SEND Parametresi

MPI\_Send fonksiyonu, istenilen bir veriyi herhangi bir işlemciye göndermek amacıyla kullanılır. Bu fonksiyonla tek bir değişken gönderilebileceği gibi bir dizi ya da bir dizinin herhangi bir kısmı da gönderilebilmektedir.

Bir mesaj MPI\_Send fonksiyonu kullanılarak gönderildiğinde, mesaj ilk olarak hafızaya alınır ve bloklama fonksiyonları kullanılmamış ise, senkronize olmaksızın hedef işlemciye gönderilir. Gönderilen mesaj mevcut hafızadan daha fazla yer kaplıyorsa, hafıza alanı kullanılamaz ve mesajı göndermekte olan işlemci yerli hafıza alanı sağlana kadar mesajı bloklar.

MPI\_SEND parametresinin yapısı aşağıdaki gibidir.

```
MPI_Send(&input_veri,input_veri_sayısı,  
        input_veri_tipi,hedef_node'un_rankı,  
        işaret_sayısı,MPI_COMM_WORLD)
```

### RECIEVE Parametresi

MPI\_Recv fonksiyonu, node’lar tarafından mesajın gönderildiğini ve bu mesajın kullanıma hazır olduğunun belirtilmesi amacıyla kullanılır. Bu amaçla MPI\_Recv fonksiyonu, MPI\_Send fonksiyonundan farklı olarak status şeklinde ekstradan bir argüman içerir. Bir veri hedef noda ulaştığında, mesajı işaretine, kaynağına ve alınan veri sayısına status argümanı yardımı ile ulaşılabilir. Eğer alınan mesaj gön-

derilen mesajdan fazla ise, mesaj gönderme alma sürecinde hata oluştuğu anlamına gelir. Yani her durumda alınan mesaj ile gönderilen mesaj miktarı aynı olmalıdır. Ayrıca dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir nokta ise, gönderilen ve alınan mesaj veri tiplerinin aynı olmasıdır.

MPI\_Recv parametresinin yapısı aşağıdaki gibidir.

```
MPI_Recv(&output_veri,output_veri_sayısı,  
        output_veri_tipi,kaynak_node'un_rankı,  
        işaret_sayısı,MPI_COMM_WORLD &status)
```

### 3.2. Kolektif Haberleşme

Kolektif haberleşme, bir grup node arasında verilerin gönderilmesini ve alınmasını kapsar. Genel olarak düşünüldüğünde, kolektif haberleşme rutinleri kullanılmaksızın yapılacak tüm işlemler MPI\_Send ve MPI\_Recv fonksiyonları kullanılarak yapılabilir. Fakat kolektif haberleşme fonksiyonları, bu işlemlerin çok daha kısa bir şekilde yapılmasını sağlar. Ayrıca point-to-point haberleşmeden farklı olarak kolektif haberleşme fonksiyonları yardımıyla, bir node’un birden fazla node’a (one-to-several) ya da diğer node’ların herhangi bir node’a (several-to-one) veri transferi yapmasına olanak sağlar.

Kolektif haberleşmenin kullanılması ile program içinde yazılacak MPI kodlarında önemli ölçüde bir azalma olur. Bu ise, program yazılması sırasında yapılacak hatalarının azalması anlamına gelir. Ayrıca kolektif haberleşme rutinleri kullanılması ile node’lar arası yapılan haberleşmeler azaldığından çalıştırılan programın daha kısa sürede tamamlanması sağlanabilmektedir.

### Barrier Senkronize Edici Fonksiyon:

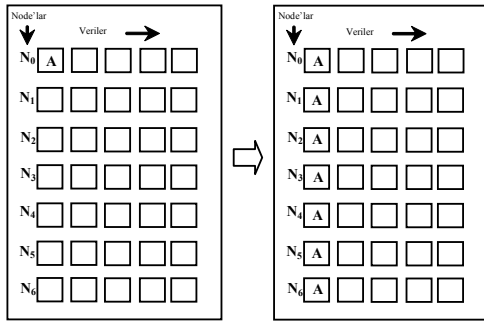
Bu fonksiyon, node’lar arasındaki senkronizeliği sağlamak amacıyla kullanılır ve her bir node herhangi bir işlem yapmadan önce diğer node’ların belirlenen sürece kadar beklemesini sağlar.

MPI\_Barrier fonksiyonunun yapısı aşağıdaki gibidir.

```
.....
.....
MPI_Barrier (MPI_COMM_WORLD)
```

### Broadcast Fonksiyonu:

Şekil 1’de görüldüğü gibi broadcast fonksiyonu ile ana node’deki istenilen bir veri, haberleşme grubu içinde yer alan diğer tüm node’lara dağıtılır.



Şekil 1. Broadcast fonksiyon örneği.

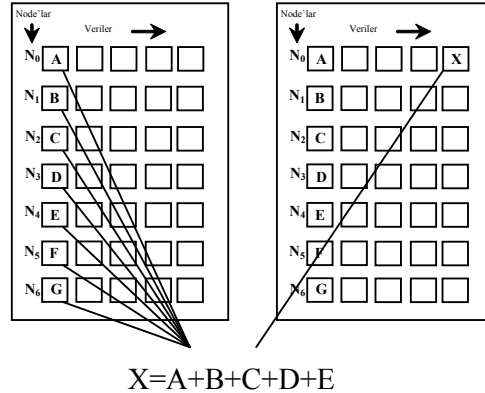
MPI\_Bcast fonksiyonunun yapısı aşağıdaki gibidir.

```
.....
.....
MPI_Bcast (&input_veri,input_veri_
sayısı,
input_veri_tipi,ana_
node'un_rankı,
MPI_COMM_WORLD)
```

### Reduction Fonksiyonu

Reduction fonksiyonu, her bir node’dan istenilen verilerin alınarak temel toplam çarpma

ya da maksimum değeri bulma gibi işlemleri gerçekleştirerek ana node’da saklanmasını sağlar. Şekil 2’de verilen reduction fonksiyonu tüm node’lardan aldığı verileri toplayarak ana node’da aktarmaktadır.



Şekil 2. Reduction fonksiyon örneği.

Çizelge 1’de Reduction fonksiyonu içinde kullanılan operatörler verilmiştir. Bu operatörler yardımı ile node’lardan gelen veriler basit bir şekilde aşağıda verilen işlemlere tabi tutulması sağlanabilmektedir.

Operatör	Açıklaması
MPI_MAX	Maksimum Değer
MPI_MIN	Minimum Değer
MPI_SUM	Toplama işlemi
MPI_PROD	Çarpma işlemi
MPI_LAND	Mantıksal AND
MPI_LOR	Mantıksal OR

Çizelge 1. Reduction fonksiyonunda kullanılan bazı operatörler.

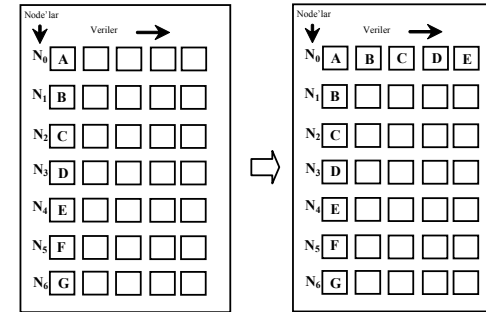
MPI\_Reduce fonksiyonunun yapısı aşağıdaki gibidir.

```
.....
.....
MPI_Reduce (&input_veri,&output_
veri,veri_sayısı,
veri_tipi,reduce_fonk,ana_node'un_
rankı, MPI_COMM_WORLD)
```

```
.....
.....
```

### Gather Fonksiyonu

MPI\_Gather fonksiyonu her bir node’deki verileri ana node’a kopyalanmasını sağlar. Şekil 3’de gather fonksiyon örneği verilmiştir. Dikkat edilecek olursa, diğer node’larda bulunan veriler ana node’deki verilere eklenmektedir.



Şekil 3. Gather fonksiyon örneği.

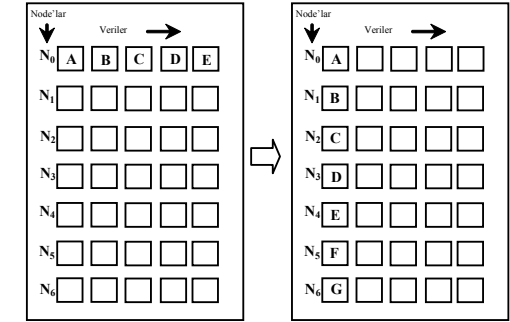
MPI\_Gather fonksiyonunun kullanımı:

```
.....
.....
MPI_Gather (&input_veri,input_veri_
sayısı,
input_veri_tipi,&output_
veri,
output_veri_sayısı,output_
veri_tipi,
ana_node'un_rankı, MPI_COMM_
WORLD)
```

### Scatter Fonksiyonu

MPI\_Scatter fonksiyonu, ana node’da bulunan dizi elemanlarının sırası ile diğer node’lara dağıtılması amacıyla kullanılır. Burada dağıtma işlemi, ana node’dan başlar ve node rankına göre sırası ile devam eder. Şekil 4’den de görül-

düğü gibi, bu fonksiyon yardımıyla sadece ana node’deki verilerin paylaşılması mümkündür.



Şekil 4. Scatter fonksiyon örneği.

MPI\_Scatter fonksiyonunun kullanımı:

```
.....
.....
MPI_Scatter (&input_veri,input_veri_
sayısı,
input_veri_tipi,&output_veri,output_
veri_sayısı,
output_veri_tipi,gönderilecek_
node'un_rankı,
MPI_COMM_WORLD)
```

### 5. Sonuç ve Tartışma

İlk bilgisayarlar 1950’li yıllarda yapılmaya başladığında, onlarca ton ağırlığında ve çok düşük işlem hızlarına sahiptiler. Bugün ise, her ofise ya da eve girebilecek kadar küçülmüş ve saniyede milyarlarca işlem yapabilecek kapasiteye ulaşmışlardır. Teknolojinin her geçen gün gelişmesi ile birlikte bilgisayarın hızlarında önemli artışlar olmaktadır. Fakat bu artışın nerede son bulacağı sorusu her zaman olacaktır. Süper bilgisayarlar da tam bu noktada ortaya çıkmaktadır. Bilgisayarlar ne kadar hızlandırılırsa hızlandırılırsın, birden fazla bilgisayarın aralarında haberleşmelerini sağlayan bir algoritma geliştirilerek en hızlı bilgisayardan dahi kat kat hızlı sistemler oluşturulabilir.

Süper bilgisayarlar bugün hızla gelişen bir çalışma alanı durumuna gelmiştir. Başta büyük bilgisayar ve yazılım şirketleri olmakla beraber, teknolojiye dayalı firmalar ve üniversiteler süper bilgisayar çalışmalarında yer almaktadırlar. IBM [8,9], SUN Microsystems [10], Cray [11] gibi dünya çapında büyük bilişim şirketleri süper bilgisayar sistemleri pazarındadır. Bu tip şirketlerin kendilerine ait işletim sistemleri vardır ve süper bilgisayarların çalışması için bu işletim sistemleri üzerinde çalışan özel yazılımlar geliştirmişlerdir. Açık kaynak kodlu ücretsiz olan Linux işletim sistemleri bu noktada önem kazanmaktadır. Bir Linux işletim sistemi ve MPI yardımı ile herhangi bir üniversitede ya da kurumda ücretsiz olarak süper bilgisayar kurulabilir ve paralel programlamanın kullanılabilirliği birçok işlem yapılabilir.

#### Kaynaklar

[1] <http://www.beowulf.org>

[2] <http://www.top500.org/>

[3] Kaleci, D., Kaya O. A., Karakaplan, M., Şahin A., 'The Linear Acoustic Field Calculation on 15 node Linux Cluster', Balkan Physics Letters, 2008 Special Issue, Boğaziçi University Press, ISSN 1301-8329, 2008, p.215-219.

[4] Uehara, H., Tamura M., Yokokawa M., 'An MPI Benchmark Program Library and Its Application to the Earth Simulator', Lecture Notes in Computer Science, vol.2327, January 2002, pp 351-356.

[5] Stefano Cozzini, Axel Kohlmeyer, and Roger Rousseau, 'Benchmark Analysis of 64-bit Servers for Linux Clusters for Application in Molecular Modeling and Atomistic Simulations', Proceedings of the 7th LCI International Conference on Clusters, 2006.

[6] <http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/>

[7] <http://lam-mpi.org>

[8] <http://www.lanl.gov/roadrunner/>

[9] [http://domino.research.ibm.com/comm/research\\_projects.nsf/pages/bluegene.index.html](http://domino.research.ibm.com/comm/research_projects.nsf/pages/bluegene.index.html)

[10] <http://www.tacc.utexas.edu/resources/hpcsystems/#ranger>

[11] <http://www.cray.com/Home.aspx>

## GRID Üzerinde Gerçeklenen Matris İşlemlerine Bir Portal Üzerinden Erişim

Orhan Dağdeviren<sup>1</sup>, İlker Korkmaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup> İzmir Ekonomi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
orhandagdeviren@iyte.edu.tr, ilker.korkmaz@ieu.edu.tr

**Özet:** GRIDler, birçok farklı kullanıcının heterojen kaynaklarından oluşur ve onlar için bu kaynaklara uzaktan erişim sağlar [1-4]. GRID kaynaklarına yetkili kullanıcıların İnternet üzerinden erişebilmesi için portal tasarımları yapılmaktadır [5-10]. Bu çalışmada, yazarlar tarafından tasarlanan bir portal aracılığıyla GRID kaynaklarına yetkili erişim ve örnek bir hizmet olarak sunulan matris işlemlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. İlgili GRID ortamının etkinliğini göstermek için farklı boyutlarda matrisler üzerinde performans testleri de yapılmıştır.

**Abstract:** GRIDs consist of heterogeneous computational resources of various users, and provide them with remote access to these resources [1-4]. Portal designs are made for authorized user to access GRID resources via Internet [5-10]. In this study, accessing to GRID resources through a portal designed by the authors and the implementation of the matrix operations as an example service is presented. In order to show the efficiency of the related GRID environment, performance experiments on various sized matrix data are tested.

**Anahtar Kelimeler:** GRID, Portal, Matris İşlemleri, Performans Testi.

### 1. Giriş

Günümüzde, yüksek miktarda verinin kullanıldığı alanlarda ve/veya yüksek hızlarda işlemci gücünün gereksinim olduğu alanlarda performans kriteri önemli bir vurgudur. Dolayısıyla, bu tarz yüksek kaynaklar gerektiren hesaplamalar için sadece bir girdi/çıkış ortamı olarak düşünmeden coğrafi olarak dağıtık bir ağ ortamı oluşturulup tüm kaynakların etkin kullanılması, bu performans kriterini önemli ölçüde arttıracak bir olgudur. GRID hesaplama kavramı, bu niyetle ortaya çıkmış bir teknolojidir [1-4]. GRID hesaplama ortamına erişim güvenli ve kesintisiz bir biçimde gerçekleştiği sürece, kullanıcılar bu ortamı, donanım altyapısından bağımsız olacak bir şekilde kendi kişisel izinleri doğrultusunda kullanabilmektedir.

Portal, kullanıcının GRID üzerinde etkin çalışmasını sağlayan bir arayüzdür [5-10]. GRID

portallarının kullanımı, iki ana zorlukla başa çıktıkları için, çok önemli görülebilir [7]. Bunlardan ilki, GRID ortamının, takvimleme, güvenlik, servis kalitesi, veri transferi, ağ protokolü gibi kullanıcıya zor gelebilen karmaşık yapıları içermesidir. İkincisi de, kullanıcının bilimsel çalışmasında yararlandığı programın kullanım zorluğudur. Bu iki zorluk düşünüldüğünde, kullanıcının konsol gibi kısıtlı bir arayüz üzerinden çalışması sıkıntılı olmaktadır. Portal gibi kullanıcıya yol gösteren bir arayüz, bu durumda faydalı olacaktır.

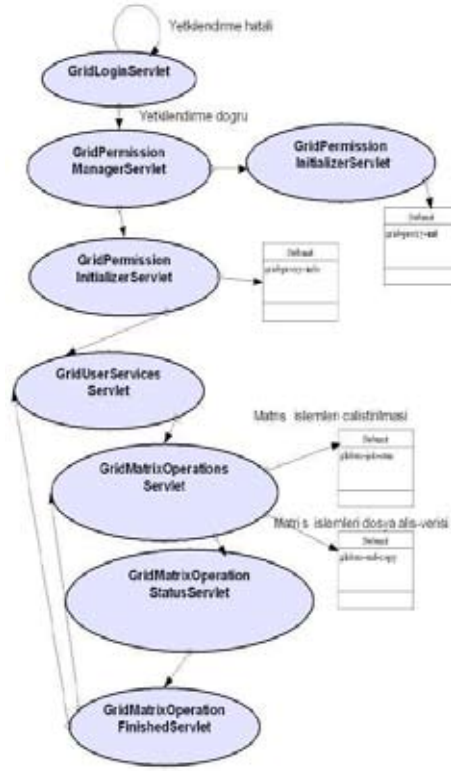
Bu çalışma, EGE Üniversitesi Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü (UBE) Linux laboratuvarındaki, Globus bazlı GRID ortamında, örnek uygulama olarak seçilen matris işlemlerinin gerçekleştirilmesini ve bu servislerin bir web portalı aracılığıyla İnternet üzerinden erişilerek izinli bir şekilde kullanılmasını kapsamaktadır. Tasarlanan portal sayesinde, UBE Linux labo-

ratuvarındaki GRID ortamına, istenirse gelecekte İnternet üzerinden iş gönderilebilir. Çalışmada, GRID ortamındaki iki ayrı makinenin dağıtık ve paralel kullanımı ile matris toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri gerçekleştirilmiş ve veri setinin değişken boyutları için tek makinedeki seri işlemler ile GRID ortamındaki paralel işlemler karşılaştırılmıştır.

## 2. Web Portalı

Bir web portalı genel anlamda, World Wide Web (WWW) üzerinde bir site olup siteye erişen ziyaretçiye kişisel servisler sunar. Böylece her ziyaretçi kendine has bir servise erişebilmek için ilgili bağlantıya yönlendirilir. Dağıtık donanım altyapısına sahip çok kullanıcıli sistemlerin web portalı desteğiyle kullanılması, kolay kullanılan amaca yönelik bir arayüz sunulabildiği için, günümüzde yaygın hale gelmiştir. Bu çalışmada kullanılan portal, WWW üzerindeki açık bir alanda olmayan UBE laboratuvarında gerçekleştirilmiştir, fakat istenirse WWW erişimi mümkün kılınabilir.

Bu çalışmadaki sisteme portal desteği katabilmek amacıyla, Apache Tomcat (v\_6.x) sunucusu kullanılmıştır. Tomcat, temelde bir web barındırıcısı (*web container*) olup web programlamada uygulamaları yaratmakta kullanılan, birbirleriyle etkileşebilen mantıksal bileşenlerin tutulduğu alanı sunmaktadır. Tomcat, bir web sunucusu ile entegre olarak JAVA kodu çalıştırılmaya yarayan ve SUN tarafından belirlenen “*servlet*” ve “*Java Server Pages*” (JSP) spesifikasyonlarını gerçeklemektedir. Genel olarak bir *servlet*, bir web sunucusunda JAVA platformu kullanarak dinamik içerikli kod geliştirmeye yarayan ve kendisine gelen istekleri ilgili uygulamaya veya içeriğe yönlendirerek cevaplayan bir nesnedir. Bu çalışmada kullanıcının GRID ortamına erişebilmesi ve bu ortamda kendisine sunulan hizmetlere kendisine has dinamik parametreler ile erişebilmesi için *servlet* yapıları kullanılmıştır. Kullanılan *servlet* yapılarının ağ akış şeması Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Ağ akış şeması.

Tasarlanan portalda, kullanıcının ilk erişebileceği arayüz, sisteme giriş sayfası olup burada kullanıcı kendisine ait parolayı sunarak kimliğini doğrulamak durumundadır. Bu sayfada yanlış bir parola girilmesi durumunda ya da bu sayfayı yan geçit (*by-pass*) yaparak diğer servis sayfalarına geçilmek istendiği durumda, giriş sayfası aşılamamaktadır. *Servlet* yapılarının kendi içinde sunduğu oturum (*session*) bilgileri ile denetlenen sayfalar arası yönlendirme, sadece ilgili *servlet* aracılığıyla barındırılan JAVA kodunun çalıştırılabilmesi veya ilgili sayfaya göndermenin *servlet* içindeki dinamik bilgilerle kontrollü bir şekilde yapılabilmesi ile mümkündür.

Bunların yanı sıra, giriş ekranında kullanılan parola denetleme mekanizması, seçilen parolanın MD5 kullanılarak özü alınmış halde sak-

lanması ve denetlenecek olan parolanın da aynı işlemden geçerek karşılaştırılması yöntemine dayanmaktadır. Bu aşamada, MD5 yöntemi ile öz alma işlemi kullanmak yerine farklı öz alma veya şifreleme yöntemleri de kullanılabilir. Projede yazılan kodlarda bu değişim imkanlarını gerçekleştirmek, program geliştiricileri için sadece ilgili modülleri düzenlemek anlamındadır. Proje kodu, tamamen JAVA ortamında yazılmış olup bu modüllere ait olan sınıflardaki değişimler kolay gerçekleştirilebileceğinden dolayı, esnek bir yapıdadır.

Ayrıca, projenin portal kısmını oluşturan kodlar ve GRID üzerinde çalıştırılacak olan kaynak dosya kodları, tümüyle Eclipse açık yazılım çatısı ortamında JAVA dili ile geliştirilmiştir.

## 3. GRID Orta Katmanı

Uygulamada, portala erişildikten sonra, sistemde *servlet* yapılarının GRID orta katmanında çalıştırdıkları ilgili GRID komutları Şekil 1’deki ağ akış şemasında belirtilmiştir.

Portala erişilip GRID sistemine giriş izni olan kullanıcıların parolalarının kontrolü sonucu, *servlet* aracılığıyla, kullanıcı, GRID hizmetlerine yönelik ilk sayfaya yönlendirilir. Bu sayfada, kullanıcının GRID üzerinde çalışma yapmayı başlatabilmesi için öncelikli iş olarak, zaman sınırlı bir kredi bileti alması zorunludur. GRID ortamındaki sertifika otoritesi görevini üstlenen makinede, Globus bazlı GRID ortamında desteklenen “*grid-proxy-init*” komutunu çalıştıran kullanıcı bu hakkı almaktadır. Uygulamadaki sertifika izninin zaman sınırı 12 saattir. Kullanıcı, 12 saat sonunda çalışmaya devam edebilmek için yine ilgili komutu kullanarak kendine bilet almak durumundadır.

Kullanıcıların giriş ekranından yönlendirildiği *servlet* sayfası, bilet hakkı almak üzere ilgili komutu çalıştıracak arayüzü, bu hakla ilgili olarak sertifika bilgilerini ve kalan zamanı sunan “*grid-proxy-info*” komutunu çalıştıracak ara-

yüzü ve hakkı olan kullanıcıları operasyonlara yönlendiren arayüzü sunmaktadır. Böylece, kullanıcılar herhangi bir ek komut kullanmadan, dinamik sayfalardaki ilgili açıklamalar ile kolayca işlemlerine yönlendirilebilmektedir.

Dinamik sayfalar aracılığıyla yönlendirilerek operasyon sayfasına ulaşan kullanıcılar, kendilerine sunulan servisleri nihayet kullanabilir. Burada tekrar vurgulamakta yarar görülen şey şudur ki, kullanıcılar asla bu sayfalara direkt erişemezler. *Servlet* yapıları bu erişimleri ilk sayfadaki giriş izninden sonra yönlendirme mekanizması ile denetlemektedir. Bu projede, GRID ortamında gerçekleştirilen bir uygulama hizmeti olarak, başlıca matris işlemlerinin gerçekleştirilmesi sunulmuştur. Bu doğrultuda, kullanıcılar operasyon sayfasında, matris operasyonlarını seçeceklerdir. Eğer, daha sonradan sisteme GRID ortamında gerçekleştirilebilecek başka bir uygulama, hizmet olarak katılacaksa, bu sayfanın barındırdığı koda ilgili eklemeler esnek bir şekilde kolayca dahil edilebilir. Çünkü, bu kısım artık, GRID üzerinde çalıştırılması başarılı olarak gerçekleştirilen her uygulamayı bağımsız bir şekilde içerebilecektir.

Sunulan matris operasyonları sayfasına erişen kullanıcılar, burada kendi belirttikleri matris dosyalarını dinamik parametreler aracılığıyla göstererek, seçtikleri matris işleminin GRID ortamında yapılması isteğinde bulunabilir. Matris dosyaları, kullanıcıların okunma izni olan dosyalara, ilk satırlara matrisin satır ve sütun boyutlarını ve diğer satırlara da kendi hazırladıkları matris verilerini kaydetmeleri ile oluşturulmaktadır. Bu matris dosyaları, kullanıcının seçtiği GRID üzerinde çalışan 2 makinede ve yine kullanıcının seçtiği yük dağılımları ile dağıtılabilir ve ilgili seçilen operasyon paralel bir şekilde GRID üzerinde yürütülebilir. Sunulan matris işlemleri toplama, çıkarma ve çarpma- dır. Bu işlemler, programın beklediği giriş ve çıkış dosyalarının biçim kurallarına uyularak ilgili JAVA kodlarının hazırlanması koşulu ile arttırılabilir. Ayrıca, sistemde kullanılacak



olan makine isimleri, makine sayıları ve makineler arası yük dağılımları farklı hale getirilebilir. Fakat, bu parametrelerdeki dinamik yapı, kodun güncel hali ile yeterince esnek değildir. Kodda, GRID ortamındaki donanımlara bağlı parametrelerin değişimi, yeniden düzenleme ile daha esnek hale getirilebilir.

Seçilen matris işlemi ve verilen matris dosyaları sonucu, veriler, ilgili makinede belli oranlarda paylaştırılarak 4 yeni matris dosyası oluşturulur. Bu dosyalardan 2 tanesi, belirtilen yük dağılımına uygun bir şekilde GRID üzerinde belirtilen diğer makineye gönderilir, diğer 2 tanesi de verilen makinede çalıştırılır. Her iki makinede de bu matris operasyonlarının tümünü çalıştırabilecek olan aynı hedef dosyalar bulunmaktadır. GRID üzerinde çalıştırılmak istenen kodlar bu ilk makineden diğer tümüne, sistem açılmadan önce gönderilmiştir. Makinelerin çalışma performanslarının birbirinden bağımsız gelişmesi için, ilk makine, paylaştığı dosyaları izlek (*thread*) aracılığıyla gönderir ve kendi dosyaları ile sonucunu hesaplayıp, diğer izlek cevaplarını yine dosya olarak alıp bu sonuç dosyalarını birleştirir. Böylece, ilk makineye verilen girişler ile oluşturulan sonuç, arayüzde belirtilen sonuç dosyası içeriğine kaydedilir. Bu işlemler esnasında, *servlet* bekleme konumundadır ve işlem bitince çalışma zamanı bilgisini de vererek, işlemin bittiğini belirten sayfaya yönlendirme yapar. Bu sayfadan sonra, kullanıcı yeni bir işlem yapmak isterse veya GRID sertifikası hakkında bilgilerini almak isterse ilgili sayfalara yönlendirilebilir. Eğer kullanıcı çıkış yapmak isterse, yine *servlet* kontrol mekanizması ile oturum sonlandırılır ve artık kullanıcının yeni bir giriş yapması için ilk giriş sayfasında tekrar parola kontrolü yapılması gereklidir. Böylece, sistemden güvenli çıkış gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Matris işlemlerinin yapılması esnasında, verilerin paralel olarak işlenmesi amacıyla, matrisler, toplama ve çıkarma için satırlara göre parçalanmaktadır. Örnek olarak 10x10 boyutunda

iki matris toplanacaksa, verilen yük dağılımının eşit olduğu durum için dört adet 5x5 matris oluşturulacaktır. İlk 2 matris, ana matrislerin ilk 5 satırlık verisini, diğer 2 matris de ana matrislerin kalan 5 satırlık bilgisini tutmaktadır. Matris çarpma işlemi içinse, ilk matris dosyası verilen yük dağılımı doğrultusunda parçalanırken ikinci dosya tümüyle kullanılır. Bu durumda yine ilk matris satır bazlı parçalanmıştır ama diğer matris aynen kullanılacaktır. İlk iki dosya izlek aracılığıyla, "gsiftp" servisi kullanılarak ilgili diğer makineye gönderilir ve seçilen operasyona göre orada seçilen ikili dosyada yer alan "globus-job-run" komutu ile çalıştırılıp oluşturulan cevap yine "gsiftp" komutu ile uzaktaki makineden geri gönderilir. Bu esnada, çalışılan makine kendi verilerini paralel olarak hesaplamakla ve diğerinden gelen sonuç ile kendi sonucunu tek bir sonuç dosyası altında birleştirmekle görevlidir.

Dosyaların, başka makinelere iletimi ve geri alımı esnasında trafik nedeniyle gider (*overhead*) artabilir, fakat büyük boyutlarla yapılan işlemler için bu giderin, paralellikten gelen hız ile kazanılan avantaj sayesinde katlanılabilir hale geleceği beklenmektedir. Çeşitli boyutlarda matrislerle yapılan işlemlerde ölçülen zaman sonuçlarının bu beklenti ile tutarlı olduğu gözlenmiştir.

### 3. Deneysel Sonuçları

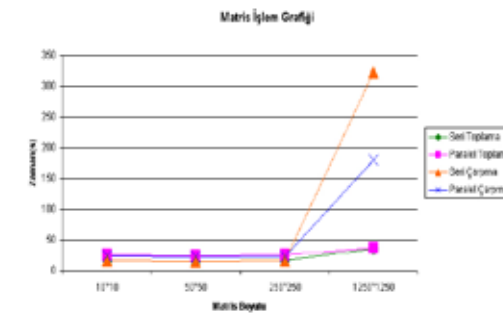
Bu çalışmada, ilgili *servlet* aracılığıyla erişilen matris operasyonları sayfasında, kullanıcı, GRID üzerinde kodun dağıtılmasını istediği makineleri belirtebilmektedir. Bu kısımda, eğer sadece bir makine gösterilirse, işlemler tek bir makinede, hiçbir dosya parçalaması yapılmadan ve hiçbir veri gönderme işi gerçekleşmeden, sadece ilgili operasyonun hedef dosyası üzerinden "globus-job-run" ile seri bir şekilde gerçekleştirilecektir. Bunun yanı sıra, uygulama için iki makine seçildiğinde, verileri parçalama, gönderme, geri alma ve birleştirme işlemleri ek zaman maliyeti getirecektir. İki

ayrı makinenin paralel çalışma avantajı, matrislerin boyutları çok büyük olduğunda daha belirgin bir şekilde ortaya çıkacaktır.

GRID ortamı kullanılarak, seri ve paralel olarak örnek uygulamalar yapılmıştır. Giriş matrisleri, JAVA kütüphanesi desteği ile rastgele tamsayı değerleri olarak üretilmiş ve her iki ayrı uygulama için üretilen aynı verilerin çalışma zamanları kıyaslama olarak ele alınmıştır. 10x10, 50x50, 250x250, 1250x1250 boyutlarında giriş matrisleri içeren dosyalar oluşturulmuştur. Daha büyük boyutlar da denenebilir, fakat çalışma zamanı çok uzamaktadır. Amaç olarak, bir işlem için, GRID ortamında iki makinede paralel çalışan kodun, GRID üzerinde tek bir makinede seri çalışan koddan daha hızlı çalışabildiği ilk an yakalanmaya çalışılmıştır. Bu andan sonra, ilgili bulunan boyutlardan daha büyük boyutlar ile işlem yapıldığında, paralel kodun seri koddan daha hızlı çalışacağı düşünülmektedir. Tablo 1'de çalışma süreleri eşit yük dağılımına (%50) göre özetlenmiş, Şekil 2'de ise bu süreler grafik şeklinde gösterilmiştir.

İşlem	10x10		50x50		250x250		1250x1250	
	s	p	s	p	s	p	s	p
Toplama	16	25	16	25	18	25	36	38
Çarpma	17	24	16	23	17	23	322	181

Tablo 1. Matrislerin ilgili boyutları için işlemlerin seri ve paralel çalışma zamanları (sn).



Şekil 2. Matris işlemleri grafiği.

Alınan sonuçlar, aşağıdaki Tablo 1'de saniye bazında belirtilmiştir. Tablo 1'deki "s" seri olarak tek bir makinede çalışma durumunda geçen zamanı, "p" ise paralel olarak iki makinede çalışma durumunda geçen zamanı belirtmektedir.

Tablo 1'de ve Şekil 2'de görüldüğü üzere, 10x10, 50x50 ve 250x250 veri boyutları için paralel ve seri gerçekleştirilen çarpma ve toplama işlemleri yaklaşık olarak aynı zamanlarda bitmiştir. Bunlara karşın, 1250x1250 boyutlarındaki matrisler için paralel çarpma işlemi, seri çarpma işlemine göre daha kısa sürmüş olup bu durumda iki makinenin paralel işlem gücü, tek makinedeki seri işlem çözümüne göre ön plana çıkmıştır.

### 4. Sonuçlar

Bu çalışma, GRID ortamında gerçekleştirilen örnek matris uygulamalarının, bir portal arayüzü sayesinde, etkin ve kolay bir şekilde kullanılabilmesi amacıyla hazırlanmıştır. UBE Linux laboratuvarında, Globus GRID ortamına bağlı olan "linux11.ube.ege.edu.tr" ve "linux12.ube.ege.edu.tr" makinelerinde uygulamalar denemiştir. Matris işlemlerinden, toplama, çıkarma ve çarpma uygulamaları, örnek servisler olarak kullanıcıların hizmetine sunulmuş ve rastgele veri içeren matris dosyaları hazırlanarak çeşitli örnek denemeler başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Gerçeklenen testlerin çalışma zamanları dikkate alınarak, GRID ortamında, belli veri boyutunu aşan matris çarpım işlemlerinde GRID ortamındaki kaynakların paralel kullanımının avantajı görülebilmektedir. Fakat, düşük boyutlu matris işlemlerinde, ortamın maliyet ve gider dezavantajı sebebiyle, GRID ortamında çok kaynaklı çalışma zamanının, seri bir işleme göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Matris verilerinin 1250x1250 boyutlarından daha fazla olduğu durumda, GRID ortamında paralel kaynak kullanımının, zaman açısından avantajı görülmeye başlanmıştır.

## Kaynaklar

- [1] Foster, I., Kesselman, C., Tuecke, S. 'The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations', Int. Journal of High Performance Computing Applications, vol.15, no.3, 2001, pp 200-222.
- [2] Foster, I., 'What is the Grid? A Three Point Checklist', Grid Today, vol.16, 2002.
- [3] Foster, I., 'The Grid: Computing Without Bounds', Scientific American Magazine, 2003.
- [4] Foster, I., Kesselman, C., Tuecke S., 'The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations', Int. Journal of Supercomputer. App., vol.15, 2001.
- [5] Phumisuth, Y., Achalakul, T., 'Grid Portal Design and Usability Evaluation', ISCIT, 2006, pp 186-193.
- [6] Cai, Y., Cao, J., Li, M., Chen, L., 'Portlet-based Portal Design for Grid Systems', GCCW, 2006, pp 571-575.
- [7] Feng, Z., Yang, S., Long, S., Chen, D., Guo, L., 'Research on Integrating Service in Grid Portal', LNCS, vol.3032, 2004, pp 821-824.
- [8] Tourino, J., Martin, M.J., Tarrío, J., Arenaz, M., 'A Grid Portal for an Undergraduate Parallel Programming Course', IEEE Trans. on Education, vol.48, 2005.
- [9] Novotny, J., Russell, M., Wehrens, O., 'GridSphere: A Portal Framework for Building Collaborations', 1st Int. Workshop on Middleware for Grid Computing, 2003.
- [10] Wang, X.D., Yang, X., Allan, R., 'Top Ten Questions to Design a Successful Grid Portal', 2nd Int. Conf. on Semantics, Knowledge, and Grid, 2006.

## Mevcut Binaların Deprem Performanslarının Belirlenmesi

### Prof.Dr. Erdal İrtem

Balıkesir Üniversitesi, MMF İnşaat Mühendisliği Bölümü Yapı Anabilim Dalı, Çağış Yerleşkesi Balıkesir  
eirtem@balikesir.edu.tr

Ülkemizde yaşanan depremlerde binaların çoğunda hasar oluşmakta hatta bazıları kısmen veya tamamen göçmektedir. Bu nedenle, ülkemizdeki mevcut binaların deprem güvenliklerinin yeterli olup olmadığının bilinmesi, bina sahipleri ve binayı kullananlar tarafından en merak edilen konuların başında gelmektedir.

Bu nedenle ülkemizdeki mevcut binaların deprem güvenliklerinin belirlenmesi için yapılacak işlemler, hesaplar ve uygulama yöntemleri için bir standart oluşturulması ihtiyacı doğmuş ve bu nedenle, 06 mart 2006 yılında resmi gazete yayınlanan ve bir yıl sonra 06 mart 2007 tarihinde resmen yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" in 7. Bölümü olarak "mevcut binaların değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi" konusu ilave edilmiştir.

Türk Deprem Yönetmeliğinin 7. bölümüne göre, mevcut binaların yeterli deprem güvenliğine sahip olup olmadıklarının hesapla belirlenebilmesi için, öncelikle binanın mevcut durumu ile ilgili bilgilerin toplanması gerekmektedir.

Binalardan toplanacak bu bilgilerin kapsamı, mevcut binaların taşıyıcı sistem elemanlarının kapasitelerinin hesaplanmasında ve deprem dayanımlarının değerlendirilmesinde kullanılacak

- eleman detayları ve boyutları,
- taşıyıcı sistem geometrisine ve malzeme özelliklerine

ilişkin bilgiler, binaların projelerinden ve raporlarından, binada yapılacak gözlem ve ölçümlerden, binalardan alınacak malzeme örneklerine uygulanacak deneylerden elde edilecektir, şeklinde ifade edilmektedir.

Binalardan bilgi toplanması kapsamında yapılacak işlemler,

- yapısal sistemin tanımlanması,
- bina geometrisinin,
- temel sisteminin
- zemin özelliklerinin

belirlenmesi,

- varsa mevcut hasarın
- evvelce yapılmış olan değişiklik ve/veya onarımların

belirlenmesi,

- eleman boyutlarının ölçülmesi,
- malzeme özelliklerinin saptanması,

sahada derlenen tüm bu bilgilerin

- binanın varsa projesine uygunluğunun kontrolüdür.

### Bilgi Düzeyleri :

Binaların incelenmesinden elde edilecek mevcut durum bilgilerinin kapsamına göre her bina türü için bilgi düzeyi ve buna bağlı olarak belirtilen bilgi düzeyi katsayıları tanımlanacaktır. Bilgi düzeyleri sırasıyla *sınırlı*, *orta* ve *kapsamlı* olarak sınıflandırılacaktır.

Elde edilen bilgi düzeyleri taşıyıcı eleman kapasitelerinin hesaplanmasında kullanılacaktır.

- *Sınırlı bilgi düzeyi*'nde binanın taşıyıcı sistem projeleri mevcut değildir. Taşıyıcı sistem özellikleri binada yapılacak ölçümlerle belirlenir.

- *Orta bilgi düzeyi*'nde eğer binanın taşıyıcı sistem projeleri mevcut değilse, sınırlı bilgi düzeyine göre daha fazla ölçüm yapılır. Eğer mevcut ise sınırlı bilgi düzeyinde belirtilen ölçümler yapılarak proje bilgileri doğrulanır.
- *Kapsamlı bilgi düzeyi*'nde binanın taşıyıcı sistem projeleri mevcuttur. Proje bilgilerinin doğrulanması amacıyla yeterli düzeyde ölçümler yapılır.

#### Mevcut Malzeme Dayanımı :

Taşıyıcı elemanların kapasitelerinin hesaplanmasında kullanılacak malzeme dayanımları

Yönetmeliğin 7. bölümünde *mevcut malzeme dayanımı* olarak tanımlanmıştır.

Mevcut binalardan toplanacak bilgiler :

- *Bina Geometrisi,*
- *Eleman Detayları,*
- *Malzeme Özellikleri 'dir.*

Bu bilgiler ile,

- binaların doğrusal olmayan analizi ile kapasite (pushover) eğrileri,
- çoklu deprem seviyesi (orta, şiddetli (tasarım), çok şiddetli) için binanın performansları elde edilir.

Bütün bu işlemler için,

- yani bilgilerin toplanması,
- derlenmesi,
- işlenmesi,
- binanın kapasite eğrisinin elde edilmesi,
- ilgili deprem seviyesine ait bina performanslarının belirlenmesi için, yani deprem güvenliğinin yeterli olup olmadığının belirlenebilmesi

için

- bilgiye,

hesaplama işlemlerinin hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilmesi için,

- bilgisayara
- bilgisayar programlarına

ihtiyaç vardır.

Bu nedenle, bilişimin bu alanda da ne kadar gerekli ve hayati önem taşıdığına göstergesidir. Ancak, bilgisayara verilecek bilgilerin doğru olması ve bilgisayardan alınacak bilgilerin işlenmesi, yorumlanması ve değerlendirilmesi için her zaman ve öncelikle bilgili ve bilinçli kullanıcıya yani insana gerek olduğu unutulmamalıdır.

## İnternet Üzerinden Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları

### Seda Öngör, Turhan Karagüler, Mahir Rasulov

Beykent Üniversitesi, Matematik-Bilgisayar Bölümü, İstanbul  
sedaongor@gmail.com, turank@beykent.edu.tr, mresulov@beykent.edu.tr

**Özet:** Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) programları son 20 yılda özellikle mühendislik, mimarlık gibi alanlarda sıkça kullanılmaktadır. Son döneme kadar bu tür programlar standalone makinalarda tek kullanıcı olarak düşünülüp uygulamaya sokulmuştu. Oysa disiplinler arası projelerde birlikte eşzamanlı çalışması gereken tasarımcılar için mevcut sistemler yetersiz olduğundan, ayrıca tasarımcıların farklı mekanlarda bulunabilecekleri de göz önüne alındığında, web üzerinden ortak olarak kullanılacak CAD yazılımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada İnternet üzerinden eşzamanlı olarak kullanılmaya olanak veren bazı örnek yazılımlar, çalışma ilkeleri ve sistem mimarileri ile tanıtılmış olup, özellikle java teknolojilerinin bu yeni nesil CAD yazılımlarındaki rolü tartışılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Bilgisayar Destekli Tasarım, CAD, Java Teknolojileri, İnternet.

#### Computer Aided Design via İnternet

**Abstract:** Computer Aided Design (CAD) has been extensively employed in engineering and architecture related applications for last 2 decades. Until recently, CAD software packages have been developed for being used on mainly standalone machines. However the recent advances in computing and networking lead to new approaches for development of CAD software packages such that remote users would use these programs simultaneously via internet. This could be very useful for bringing designers from different fields and locations to work together. For this purpose, there is a need to have CAD packages which take the web into consideration. This work will briefly introduce recently developed packages together with their working principles and contributions of Java technologies to the field.

**Keywords:** Computer Aided Design, Java Technologies, İnternet.

#### 1. Giriş

Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD), 90'lı yılların başından itibaren, mühendislik tasarım süreçlerinde kullanılmaya ve yaygınlaşmaya başlamıştır. Başlangıçta CAD yazılımlarının ağırlıklı olarak sadece geometrik tasarım amaçlı kullanılmasına karşın sonraları fiziksel modellere dayalı Çözücülerinde (Solver) ilavesiyle, dinamik davranışlarda modellemeye eklenmiştir. Bu nedenle CAD diye kısaltılan alan son yıllarda Bilgisayar Destekli Mühendislik diye anılan CAE olarak da isimlendirilmektedir. Ayrıca mimarlık ve benzeri alanların

yazılımı olan ve geometrik modelleme amaçlı kullanılan AUTO-CAD isminin CAD olarak kısaltılarak kullanılması ayrıca karmaşaya neden olmaktadır. Bu çalışmada CAD ve CAE ayrıştırılmayarak CAD olarak kullanılacaktır.

İlk CAD uygulamaları ağırlıklı olarak inşaat, otomotiv, uçak endüstrülerinde gözlenirken sonraları elektrik-elektronik mühendisliği uygulamaları da kullanıma dahil olmuştur. Özellikle 80'lerden sonra PC'lerin kullanıma başlaması ve yaygınlaşması, bilgisayarların hız ve güçleri artarken fiyatlarının düşmesi sonucu CAD yazılımlarının kul-

lanım alanlarıda genişlemiştir. Günümüzde çok spesifik alanlarda CAD yazılımları etkin olarak kullanılmaktadır.

CAD yazılımlarının başlangıcını bilgisayar destekli sayısal yöntemlerin geliştirilmesine dayandırmak daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Özellikle Sonlu Elemanlar Yöntemi (Finite Element – FE) CAD yazılımlarının temelini oluşturmaktadır.

Literatürde genelde 1940'larda Courant'in sayısal yöntemlerle ilgili çalışmaları Sonlu Elemanlar Yönteminin dolayısıyla da CAD için de başlangıç olarak kabul edilir [1]. Courant'a ilave olarak Rayleigh, Ritz ve Galerkin gibi sayısal matematikçiler kendi isimleriyle anılan yöntemleri ile, Zienkovich ise programlama ve algoritma yaklaşımlarınıda kapsayan çalışması ile FE ve CAD için öncü olarak bilinirler [2]. 60'larda geliştirilen ANSIS CAD için ilk kapsamlı yazılım örneğidir.

CAD yazılımları öncelerde ağırlıklı olarak mainframe makinalar üzerinde çalıştırılırken, 80'li yıllarda grafiksel uygulamalardaki üstünlükleri nedeniyle Workstation makinalar ve 90'lardan itibaren ise CPU gücü ve bellek kapasitesinin artması sayesinde PC'ler üzerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Üzerinde çalıştığı tüm bu donanımsal farklılıklara karşın CAD yazılımları genelde tekli (standalone) veya lokal ağ makinalarda bulunmaktaydı. Yakın zamana kadar web üzerinden çalışabilecek CAD yazılımı düşünülmemişti. Bunda en önemli etken CAD yazılımlarının büyüklüğü ve bant genişliğinin sınırlılığı neneniyile oluşabilecek erişim yavaşlığı sorunudur. Son yıllarda erişim hızının artması ve tarayıcı özelliklerinin gelişmesi artık CAD yazılımlarının web üzerinden çalışmasını olanaklı hale getirmiştir. Bu bildiriye web üzerinden çalışan CAD yazılımlarının çalışma prensipleri ve en yaygın bilinen uygulama olan CYBERCAD örneği detaylandırılmıştır [4].

## 2. CAD Elemanları ve Evreleri

Bir CAD yazılımı birbiri ile ilişkili 4 temel model grubundan oluşur. Bunlar Matematiksel, Geometrik, Grafiksel ve Algoritma-Kodlama modelleri olarak sıralanabilir. Bu modeller aşağıda sıralanmış evreleri gerçekleştirirler.

- Yönetsel Denklem (Governing Equation)
- Sayısal Yöntem (Numeric Method)
- Mesh Üretimi (Mesh Generation)
- Veri Giriş Arayüz (Data Input Interface)
- Denklem Çözümü (Solving Equations)
- Sonuç Sunumu (Display of Results)

Bir başka yaygın sınıflama ise Pre-Processing (Mesh Üretimi ve Veri Giriş Arayüzü) ve Post-Processing (Sonuç Sunumu) olarak yapılmaktadır.

Bir CAD yazılımı genelde temel bilimlerden veya mühendislik bilimlerden bir problemin çözümü için kullanılırlar. Bu problemler çoğunlukla kısmi diferansiyel denklemlerle temsil edilirler. Laplace, Poisson, Helmholtz denklemleri bu tür denklemlere örnek verilebilir ve yönetsel denklem olarak ifade edilirler. Yönetsel denklemler bir bilinmeyenli olabileceği gibi birden fazla bilinmeyeni de içerebilirler (sistem denklemleri). Ayrıca bir boyutlu (1D) olabileceği gibi iki, üç, zamanı da kapsayacak şekilde dört boyutlu da olabilirler. Denklemlerde tek bileşenli skaler potansiyeller temel değişken olabileceği gibi 3 bileşenli vektörlerle de temel değişken olabilirler. Yönetsel denklemler için eğer varsa basitleştirmeler (simetri, boyut indirilmesi, vs) yapılarak problem çözümü optimize edilmelidir. Yönetsel denklemlerin yanısıra uygun sınır koşulları ile ön matematiksel model tamamlanır. Matematiksel modelin ikinci ayağında bu diferansiyel denklemlerin çözümü için kullanılacak sayısal yöntemin belirlenmesi ve probleme uygulanması söz konusudur. CAD örnek yazılımlarında bu yöntem çok büyük oranda Sonlu Elemanlar (FE) yöntemidir. Sonlu Farklar (Finite Difference) ve Sınır İntegral (Boundary Integral) yöntemleri

de kısmen uygulanmaktadır, Bu çalışmada sadece Sonlu Elemanlar yöntemine dayalı CAD yazılımları dikkate alınmıştır. Matematiksel Model ayrıca Sonlu Elemanlar Yönteminin Yönetsel Denklem uygulanması sonucu elde edilen denklemlerin uygun bir yolla çözümünü de içerir. Bu evre sondan bir önce olup, genelde  $[A] [x] = [B]$  matris formundaki  $[x]$  bilinmeyenlerinin bulunmasını sağlar. Burada bilinmeyenlerin sayısı dikkate alınarak iteratif yöntemler veya eliminasyon yöntemlerinden biri kullanılır.

Sonlu Elemanlar Yöntemi çözümü aranan problemin geometrisini ortak düğüm noktalarında bulunan basit 2D veya 3D elemanlara ayrıştırıp çözdüğünden dolayı CAD yazılımlarından problem geometrisinin sonlu elemanlarla oluşturulması beklenir. Bu yolla elde edilen geometri mesh olarak adlandırılır. Mesh üretimi Geometrik ve Grafiksel modellerin temelini oluşturur. CAD yazılımları kullanıcıya otomatik veya tek tek elemanların belirlenebildiği bir grafiksel arayüz ortamı sunarlar. CAD yazılımları geliştirilirken bazı hazır gelişmiş grafik kütüphanelerinden (örneğin OpenGL) yararlanılır. CAD yazılımlarının etkinliği ve pratikliğinde mesh oluşturma konusundaki esnekliği ve kolaylığı son derece önemlidir. Mesh üretimi sırasında veri girişinde kısmen gerçekleştirilebilir. Özellikle problem geometrisindeki farklı karakteristik değerlere sahip bölgelerin belirlenmesi, sabit değer alan düğümlerin işaretlenmesi, kaynak bölgelerin oluşturulması ve değerlerin atanması bu çerçevede ele alınmalıdır.

Son evrede, aranan çözüm elde edildikten sonra çözümün temel büyüklüğünün (örneğin skalar elektrik potansiyel) ve/veya temel büyüklükten doğrudan elde edilen yardımcı büyüklüklerin (örneğin elektrik alan vektörü) mesh üzerinde dağılımının grafiksel olarak sunulması gerekir. Bu işlem de Grafiksel ve Geometrik Modellerin kapsamında ve post-processing evre olarak düşünülmelidir.

Yönetsel Denklem elde edilmesi evresi dışındaki tüm evrelerde Algoritma-Kodlama modeli kullanılır. Genellikle CAD yazılımları oldukça karmaşık algoritma ve programlama pratiği gerektirir. Program çekirdek yapı üzerine inşa edilir ve sürekli ilave fonksiyonalliklerle yapabilirlikleri zenginleşir. Yazılım dili ve geliştirilen algoritma, minimum CPU zamanını ve geniş dinamik bellek kullanımını olanaklı kılmalıdır.

## 3. CAD ve İnternet

İnternet üzerinden CAD uygulamaları yeni sayılabilecek bir konu olup tek veya lokal ağ makina üzerinde çalışan geleneksel yaklaşımdan farklılıklar içerir. Günümüzde İnternet teknolojilerinin hemen her alanda kendisini hissettirmesine karşın CAD sistemleri aşağıda sıralan gerekçelerden dolayı İnternet üzerinden kullanımını çok sınırlı kalmıştır.

- Bandwith sınırlılığı,
- Güvenlik sorunu,
- Web'de beklenmedik kesintiler,
- Mesh boyutlarının dolayısıyla tasarım boyutunun web uygulamaları için aşırı büyük olması,
- Farklı bölümlerin geri bütünleştirilmesinde, karşılaşılabilecek sorunlar
- Tarayıcı Kısıtları.

Ancak İnternet üzerinden çalışan CAD yazılımlarının gerekliliğini göstermek için ise aşağıdaki gerekçeler öne sürülebilir.

- Kollektif ve eşzamanlı tasarıma olanak vermesi,
- Farklı mekan hatta farklı ülkelerden tasarımcı ve mühendislerin iş bölümü yaparak çalışmaları ortaklaşa yürütebilmelerine olanak vermesi,
- Real-time uygulamaların olanaklı hale gelmesi,
- CAD Uygulamalarının veritabanı uygulamaları ile birlikte düşünülme başlanması,

- CAD Yazılımlarının pahalı olması ve Lisans sorunları,
- CAD Yazılımlarının oldukça kapsamlı ve büyük olması, gereksiz onlarca modülün yüklenmek zorunda bırakılması,
- İnternete yönelik Java teknolojilerinin ve Java 3D Grafik paketinin gelişmesi.

Uygulamalarda rastlanılan web üzerinde çalışan CAD örneklerinde genellikle Java programlama ortamı tercih edilmiştir. Javanın programlama dili olarak seçilmesinin en önemli nedeni cross-platform taşınabilirliğini sağlayan JVM sayesinde işletim sistemi ve donanım farklılıklarının sorun olmaktan çıkmasıdır. Bu özellik sunucu-istemci performansı açısından ve internet erişimliliği açısından da önemlidir. Design modelling Interface birimi katı modellemeyi (CSG) hazır geometrik objelerin (dikdörtgen, üçgen, küre, prizma, silindir, vs) kullanımı ve transformasyon işlemleri (rotasyon, öteleme, vs.) yardımıyla mümkün kılar.

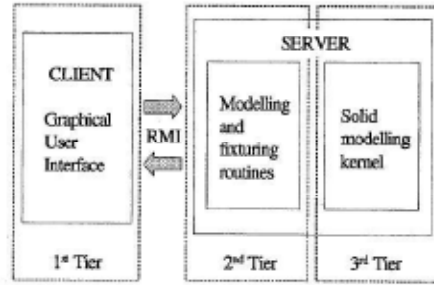
#### 4. Örnek Uygulamalar

Fixture-Net web üzerinden interaktif olarak çalışan bir java applet olup ilk basit CAD uygulamasına örnek gösterilebilir [3]. Fixture-Net birden fazla kullanıcının tasarım parçalarını oluşturmasını sağlar. Ancak program aracılığı ile geometrinin elde edilmesi normalden uzun zaman aldığından uygulama tam anlamıyla real-time uygulama değildir. Tarayıcı temelli olması nedeniyle, kullanıcı arayüzü HTML ile sınırlıdır. Program genellikle 2D uygulamalar ile sınırlı olup önceden hazırlanmış prototip elemanlar tasarımın öğeleri olarak kullanılırlar.

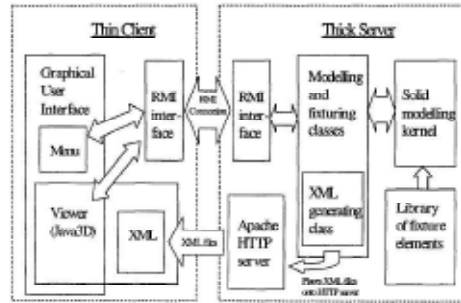
Programın üç katmanlı şeması aşağıda şekil 1'de gösterilmiştir.

Birinci katman istemci tarafında çalışan java GUI programıdır (applet veya script). İkinci katmanda ise modelleme ve mesh üretme işlevleri gerçekleştirilir. Üçüncü katmanda ise Solid Modelleme Elemanları yer alır. Prog-

ramın daha ayrıntılı sistem şeması, kullanılan araçlar client-server yapısı dikkate alınarak şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1: Fixture-Net Katmanları



Şekil 2: Fixture-Net Sistem Şeması

İstemci tarafında input ve görüntüleme birimleri yer alır ki bunlar; GUI (java swing kütüphanesi, Java 3D canvas, çalışma alanı) fonksiyon çağırma birimleri, görüntüleme sınıfı ve RMI istemci bölümleridir. Sunucu tarafında ise tasarım elemanları ve Solver bulunur. Bunlar RMI sunucu bölümü, HTTP Server (Apache), veritabanı (fixture elemanları) ve solid modelleme ve tasarım fonksiyonlarını içeren java rutinleridir.

Sistemin çalışma prensibi bu tür uygulamaların genel çalışma prensibini vermesi açısından önemlidir. Buna göre; Sunucu tarafında RMI arayüzü ve HTTP server, istemci tarafında RMI istemci başlatılır (initialize). İstemci sorgu gerçekleştirir ve iki yönlü iletişim kurulur, bu sayede sınıflar ve metodlar internet üzerinden paylaşarak aynı makinada çalışıyor gibi ola-

nak sunarlar. Sistemin çoklu istemciyi (multi-client) desteklemesi, birden fazla istemcinin aynı zamanda sunucuya bağlanmasını mümkün kılar. İstemci tarafta bir fonksiyon veya bir sınıf seçildiğinde, sunucu RMI aracılığı ile bu istemi alır ve uygun java sınıfı ve solid model kerneli aktif hale geçerek istemi gerçekleştirir. Katı model sunucu tarafta elde edildiğinde, kernel modeli istemci tarafa aktarmaya hazırlanır. Model XML dosyasına dönüştürülüp HTTP Servere yüklenir.

Kontrol istemci tarafa geçtiğinde, görüntüleyici sınıf (viewer class) elde edilen modeli sunmak (display) için çağırılır. Bu viewer sınıfı sunucudaki http server programına gözatar ve oraya sunucunun XML üreten sınıfı tarafından yerleştirilen XML dosyalarını istemciye yükler. Bu XML dosyaları Viewer tarafından ayrıştırılarak (parsing) istenilen gömülü bilgi ortaya çıkarılır. Ayrıştırma, Viever sınıfının bir metodunun Java Machine Interface implementasyonu sonucu, DOM'un (Document Object Model) elde edilmesiyle sağlanır. Bu DOM java 3D paketinin istemcinin ekranında istenilen grafiksel modeli üretmesi için kullanılır. Bu döngü, kullanıcının bir eleman ve/veya elemanın bir örneğinin yüklenmesini istemesi durumunda tekrarlanır.

#### 4.1 CyberCAD Uygulaması

Yukarıda açıklanan işleyişe uygun olarak geliştirilen cyberCAD yazılımı web üzerinde çalışan CAD yazılımlarına verilebilecek en gelişmiş ve popüler örnektir [4]. Şuan için sadece bir tasarım paketi olarak kullanılan, yani çözücü (solver) modülü olmayan cyberCAD yazılım paketi özellikle 3D modellemeyi gerçekleştirebilmesi açısından oldukça önemlidir. Yazılımın nesne tabanlı (object oriented) olması bir başka avantajıdır. Buna ilave olarak platform taşınabilirlik özelliğindedir. İnternet üzerinden gerçek zamanlı (real time) uygulama gerçekleştirmeye izin vermesi, 2'den fazla kullanıcıya eşzamanlı olarak interaktif editing ve tasarım olanağı sunması programın güçlü

yanlarıdır. CyberCAD'in bu genel avantajlarının yanısıra bazı ilave üstünlükleride vardır. Yeni nesil java teknoloji temelli olması nedeniyle uzak ortamda nesnelerin depolanması pratiktir. Bilindik CAD programlarında dikkate alınmayan ağ yapısı, Internal Networking Modülü sayesinde kullanımdadır. VRML(Virtual Reality Modelling Language)'e ilave olarak kullandığı CyberCAD viewer sayesinde interaktiflik ve geribesleme(feedback) özellikleri oldukça gelişmiştir. Entegre web tarayıcı sayesinde internete ve diğer CAD tasarımcıların sitelerine doğrudan ve hızlı erişim olanakları sunar.

Sistem yapısı açısından bakıldığında cyberCAD, 5 katmanlı bir yapı sergiler ve cyberCAD bunun en üst 5. katmanında yer alır. Bu katmanlar sırasıyla; programın çalışacağı bilgisayar sistemi, JVM, Java2 Platform, Java3D API ve cyberCAD dir. CyberCAD sunucu ile istemciler arasında istemci kayıt (client register), olay tetikleyici (event trigger) ve sunucu call-back senkronizasyon rutinleri işlev görürler.

#### 5. Sonuç

Günümüzde CAD tasarım ve çözümcüleri İnternet üzerinden çalışacak şekilde tasarlanmaya ve geliştirilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada CAD yazılımlarının temel elemanları tanımlanarak, internet üzerinden özellikle java teknolojilerini kullanmak yoluyla çalışan uygulamalardan örnekler verilmiştir. İnternetin bant genişliği sorununun iyileştirilmesi halinde, web interaktif CAD uygulamalarında hızlı bir artış beklenmelidir.

#### 6. Kaynaklar

[1] Courant , L R "Variational Methods for the Solution of Problems of Equilibrium and Vibration," **Bulletin of the American Mathematical Society**, 49, 1943, pp. 1-23.

[2] Zienkiewicz, O C, "The Finite Element Method in Engineering Science", 1971, London

[3] Mervyn, S, Kumar, A S, Bok, S H, “The Development of an Internet-Enabled Semi-Automated Fixture Design System”, **A.Y.C. Nee**, 2003, Singapore

[4] Liu,Q., Tay, F.E.H., Tan, K.C., Kwong, K.K, “An Adaptable Model for Distributed Collaborative Design”, **Computer-Aided Design & Applications**, Vol. 2, Nos. 1-4, 2005, pp 47-55, (2005)

## Savunma Teknolojileri Kapsamında Uyduların Gelişimi ve Sınıflarının İncelenmesi

**Ersin Arslan**

İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Uydu Haberleşmesi ve Uzaktan Algılama Bölümü, Ayazağa / İstanbul  
ersin@btturk.net

**Özet:** Bu çalışma, savunma teknolojileri kapsamında uyduların gelişimi, görevlerine bağlı olarak sınıfları ve hangi platformların gelecekte etkin bir biçimde kullanılabileceği konularında, gelişen teknolojiye bağlı referans bilgileri içerir.

İlk kısımda 1950'lerden günümüze uydu teknolojilerinin ve görev kapsamlarının ne şekilde geliştiği incelenmiş; enerji, haberleşme, iletişim ve uzaktan algılama teknolojilerinin de katkısıyla gelişen uydu teknolojilerinin savunma alanındaki önemi üzerinde durulmuştur.

Askeri uyduların tanımı yapılarak gerçekleştirdikleri görevlere göre çeşitleri sınıflandırılıp, uzay programlarının başladığı dönemden günümüze görev çeşitliliğindeki değişimler incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uydu Teknolojileri, Savunma, Komuta Kontrol Haberleşmesi, Haberleşme Uyduları, Casus Uydular, Askeri Hava Tahmin Uyduları, Yönlendirme Uyduları.

### 1. Giriş

Tarihin başlangıcından bu yana toplumlar kendilerini savunmak ve varlıklarını devam ettirebilmek amacıyla çeşitli savunma araçları geliştirmişlerdir. Bir ordunun yerel ya da geniş çaplı bir çatışma ortamında başarılı olması için en önemli unsur istihbarattır. M.Ö. 500 yılında Çinli General Sun Tzu bu konuda şöyle bir yorumda bulunmuştur;

**“Başkasını ve kendini bilersen, yüz kere savaşırırsan tehlikeye düşmezsin; başkasını bilmeyip kendini bilersen bir kazanır bir kaybedersin; ne kendini ne de başkasını bilersen, her savaşta tehlikeydesin”**<sup>[1]</sup>

Eski zamanlarda askeri liderler ordularını çatışma alanını gören hâkim bir tepeden yönetirdi. İnsanlık geliştikçe hâkim tepenin yerini önce balonlar, ardından keşfiyle birlikte uçaklar ve son olarak geçtiğimiz yüzyılın ortasında en geniş gözlem alanını sağlayan uydular almıştır.

Bu çalışmada uyduların askeri amaçlı olarak kullanımı ve yirminci yüzyılın ortalarından günümüze bu sürecin gelişimi incelenmiştir.

İlk olarak askeri uydunun tanımı yapılmış, tarihsel gelişimi, sivil uydulardan farklılıkları ve çalışma koşulları incelenmiştir. Ardından halen kullanımda olan askeri uydular çeşitlerine göre sınıflandırılıp tanıtılmıştır.

### 2. Askeri Uydular

Uydular genel yapıları yönünden benzer olmakla birlikte nitelikleri barındırmış oldukları donanıma göre değişkenlik göstermektedir.

Uydu teknolojilerinin gelişmeye başladığı yıllarda kesin olan bu ayırım şu an belirsiz bir yapı kazanmıştır. Bunun nedeni ise ekonomik ve askeri nedenlerden ötürü bazı sivil uyduların sivil elektromanyetik taşıyıcılar ile birlikte askeri elektromanyetik taşıyıcıları da birlikte barındırıyor olmasıdır. Aynı şekilde NAVSTAR GPS gibi bazı askeri uydular da sivil uygulamalar için kullanılabilmektedir.<sup>[2]</sup>

Farklı kullanım tekniklerine karşın, askeri amaçlı olarak kullanılan tüm uydulara “Askeri Uydu” denmektedir. Bunlar, genellikle muhabere, erken uyarı, yönleme (navigasyon), keşif gibi amaçlarla kullanılan özel uydulardır.

Askeri uydular, günümüz askeri operasyonlarının “güç çarpanı” olarak kabul edilir. [3] Bu kabul, operasyonların başarıya ulaşmasının en önemli koşulunun askeri uydular olduğunu ortaya koymaktadır. Bilginin hızlıca toplanması, aktarılması ve dağıtılmasını sağlayan askeri uydular günümüz operasyonlarının vazgeçilmez parçasıdır.

Uzay konuşlu sistemler, küresel kapsama alanının genişliği, her an göreve hazır olması, güç kullanmadan etkin gözlemleme yeteneği, hızlı uygulama süreci ve kendine has görev esnekliği ile stratejinin planlanmasından uygulanmasına dek her aşamada etkin bir biçimde kullanılabilirlerdir.

Bir askeri uydu ile;

- Düşman ülke detaylı biçimde gözetlenebilir.
- Dost birliklerin koordinasyonu yüksek başarımda sağlanır.
- Telsiz ve radarlarının tam koordinatları anında belirlenebilir.
- Dost-düşman birlik, araç, uçak, gemi ve denizaltıların hareketi yüksek bir hassasiyet ile izlenebilir.
- Düşman unsurlar arasındaki haberleşme dinlenebilir.

### 2.1 Askeri Uyduların Frekans Bantları

Askeri uydular, yüksek güvenilirlik ve başarımda çalışmak zorundadırlar. Bu nedenle 100 MHz üzerindeki frekans bantlarında çalışmaktadırlar.

Bunlar VHF, UHF, L, S, C, X, Ku, Ka ve Q bantlarıdır.

Bu frekans bantları güvenli haberleşme ve yüksek hassasiyet sağlar.

Çizelge 1’de görüldüğü üzere ilk askeri uydulardan günümüze çalışma bandı ve bant genişliğinde teknolojinin gelişimine paralel olarak sürekli bir artış söz konusudur.

Askeri uydular, görev tanımına bağlı olarak aşağıdaki frekans bantlarını kullanırlar.

- Geniş bantlı uydu sistemleri; X ve Ka
- Mobil ve taktiksel uydu sistemleri; UHF
- Korumalı uydu sistemleri; EHF

### 2.2 Eş Kullanımlı Askeri Uydular

Bir askeri uydunun maliyeti bir sivil uyduya göre yaklaşık 3 kat daha fazladır. [3]

Bu nedenle 1990’lı yıllardan itibaren bazı sivil uydular stratejik ve taktik olmayan durumlar için askeri amaçlı olarak kullanılmaktadırlar.

Bu tip uydular TTC&M olarak tanımlanan, İzleme, Telemetri, Komuta ve Görüntüleme görevlerini gerçekleştirebilirler.

Frekans Dilimi	Bant	Bant Genişliği	Kullanıcı	Uydu
UHF	200-400 MHz	160 KHz	Askeri (Eski)	FLTSAT, LEASAT,
	L (1.5 - 1.6 GHz)	47 MHz	Ticari	Marisat, Immarsat
	C (6/4 GHz)	200 MHz	Ticari	Intelsat, DOMSAT, Anik E
	X (8/7 GHz)	500 MHz	Askeri (Eski)	DSCS, Skynet ve NATO
SHF	Ku (14/12 GHz)	500 MHz	Ticari	Intelsat, DOMSAT, Anik E
	Ka (30/20 GHz)	2500 MHz	Ticari	JCS
	Ka (30/20 GHz)	1000 MHz	Askeri	DSCS-IV
EHF	Q (44/20 GHz)	3500 MHz	Askeri	Milstar
	V (64/59 GHz)	5000 MHz	Askeri	Crosslinks

Çizelge 1 Önemli askeri ve ticari uyduların frekans bantları

### 3. Askeri Uyduların Gelişimi

1957 yılında Rusya tarafından Sputnik’in fırlatılması ve soğuk savaşın etkisi ile hızla gelişmeye başlayan uydu teknolojileri, günümüz dünyasında uzaktan algılama ve değerlendirme (sinyal işleme) sistemlerinin de gelişmesi ile 1950’lerde öngörülen temel iletişim ihtiyaçlarının karşılanması hedefinden çok daha ileri savunma görevlerini etkin bir biçimde gerçekleştirebilir düzeye erişmiştir.

Askeri uyduların gelişimi öncelikli olarak haberleşme uyduları ile başlamıştır. Her ne kadar ilk uydu Rusya tarafından gönderilmiş olsa da, bu konuda ABD kısa sürede oldukça büyük aşama kaydetmiştir.

#### 3.1 ABD Sistemleri

İlk haberleşme uydusunu üretmek amacıyla SCORE (*Signal Communication by Orbiting Relay Equipment*) programı 1958 yılında ABD tarafından başlatıldı. Bu uydunun tek yaptığı gelen sinyali güçlendirip geri yollamak idi. SCORE uydusunu, Courier, Advent ve West Ford uyduları takip etti. Bu çalışmaların tümü deneysel nitelikte kaldı.

1960’ların başında Lincoln laboratuvarları tarafından geliştirilen West Ford adlı askeri haberleşme uydusu, güvenli, güvenilir ve uzun ömürlü olması için tasarlanmıştı. Bu tasarım çok başarılı olmadı. Fakat uydu teknolojilerinin askeri uygulamalarda kullanılması sürecinin önemli bir parçası olan LES (Lincoln Experimental Satellites) programına öncü oldu.

1965 yılında fırlatılan LES 1, 2, 3 ve 4 uyduları ile haberleşme ve yayın deneyleri gerçekleştirildi. Serideki uydular 7900 - 8400 MHz frekanslarında yer-uydu iletişimi (uplink), 7250 - 7750 MHz frekanslarında uydu-yer iletişimi (downlink) gerçekleştirmekteydi. LES 5 ve LES 6, UHF bandında çalışan haberleşme podlarına sahipti.

LES serisindeki uydular taktik nitelikteki haberleşmenin (yerel birimler ile dar bant haberleşmesi) uydular aracılığıyla gerçekleştirilebilir olduğunu göstermiştir.

Deneysel çalışmalara paralel olarak 1962 yılında ilk askeri uydu programı olan IDCSP (*Initial Defense Communication Satellite*) başlatıldı.

IDCSP, DSCS (*Defense Satellite Communication System*) olarak tanımlanan programın ilk fazı idi.

1962 – 1968 yılları arasında IDCSP programı kapsamında 28 uydu yörüngeye yerleştirildi.

1967 yılında Vietnam Savaşı sırasında Vietnam’dan gelen bilgiler Hawaii’ye IDCSP uydularından biri ile aktarılıp bir diğeri ile Hawaii’den Washington’daki komuta kontrol birimlerine aktarılmıştır. Bu askeri uyduların gerçek bir savaş ortamında ilk kullanımınıdır.

IDSCP sistemi büyük anten ve yer istasyonu gereksinimleri nedeniyle bireysel noktalara (Yer araçları, uçaklar, gemiler ve sırt telsizleri gibi) hizmet verememekteydi. Bu nedenle TACSAT programı başlatıldı.

TACSAT haberleşme podu UHF ve X bandında çalışmakta ve çok sayıda uçbirime destek veremekteydi. TACSAT üzerinde, küçük uçbirimlerin verileri alması için yüksek güçlü vericiler geliştirildi. Bunun için gövde üzerinde oldukça geniş silindirik güneş gözesi alanları bırakıldı. Bu tasarıma uygun olarak yörünge-deki dengeyi sağlamak için yeni bir jiroskop alt yapısı geliştirildi. Geliştirilen yeni dengeleme tekniği günümüzde halen ticari uyduların büyük bir kısmında kullanılmaktadır.

TACSAT 1969 yılında fırlatıldı ve başarıyla yörüngeye yerleşti. Apollo kapsüllerinin yerinin saptanmasında kullanıldı. Askeri iletişim ağlarının kurulmasını sağladı. 1972 yılında yaşanan bir irtifa kontrol sistemi hatasına dek görevini sürdürdü.



Şekil 1. TACSAT



Şekil 3. Taşınabilen UFO UHF alıcısı [5]

Dar bant çözümü için TACSAT kullanılırken, daha iyi bir geniş bant çözümü için DSCS II fazına geçiş yapılmaktaydı. DSCS II kapsamında üretilen uydular DSCS I fazından farklı olarak komut alt sistemi, irtifa kontrolü ve konum koruma (uydunun yörüngesel konumunun dünyadan değiştirilmesi) özelliklerine sahipti. Program 1971 yılında Paris'te fırlatılan 6 uydu ile başladı. 1989 yılına dek 16 uydu yörüngeye yerleştirildi. Günümüzde kullanımı devam etmektedir. [5]

1970'lerin başında ABD Savunma Bakanlığı teknolojinin gelişimine paralel olarak bir askeri uydu haberleşmesi mimarisine sahip olunması gerektiğini açıkladı. 1973 yılında DISA (Defense Information Systems Agency) tarafından MILSATCOM mimarisi geliştirilmeye başlandı. 1976 yılında ilk geniş kapsamlı MILSATCOM mimarisi hayata geçirildi. Bu mimari geniş bant, dar bant ve korumalı uyduları bünyesinde barındırmaktaydı.

DSCS programı kapsamında kullanılan uydular, uzun mesafelerde konuşlu askeri üsler arasındaki haberleşmenin gerçekleşmesi amacıyla üretilmişti. 1977'de tasarımına başlanan DSCS III fazında 1982'den günümüze çok sayıda uydu fırlatılmıştır. DSCS III fazında geliştirilen uydular önceki programlara göre çok gelişmiş özelliklere sahiptir. Bu özelliklerin en önemlisi elektronik karıştırma saldırılarına karşı güvenilir olmasıdır. 1232 kg ağırlığındaki DSCS III serisi uyduların güneş gözesinden aldıkları güç ortalama 1500 Watt'tır. [7]

DSCS III fazı ile birlikte askeri uydular ABD tarafından en etkin bir biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde geniş bant için DSCS ve WGS, dar bant mobil ve taktik sistemler için UFO (UHF Follow-On) ve TSAT, korumalı sistemler için ise Milstar ve AEHF mimarileri ABD tarafından etkin olarak kullanılmakta ve geliştirilmektedir.

### 3.2 Rus Sistemleri

1960'larda ABD gibi çeşitli deneysel çalışmalar yapan Rusya'nın ilk etkin askeri haberleşme uydusu 1974 yılında fırlatılan Parus'tur.

Rusya, 1974'ten 2005 yılına dek Parus serisi uydulardan 96 adet fırlatılmıştır ve sistem faal durumdadır. [3]

Rusya tarafından geliştirilen diğer askeri uydular Potok (Geizer), Raduga (Gran), Raduga 1 (Globus), Strela-1, Strela-1M, Strela 2, Strela-2M ve Strela-3 serilerinden oluşmaktadır. [4]

Dar bant (taktik ve mobil) haberleşme ihtiyacını karşılamak Strela serisi, optik istihbarat çözümü olarak da Potok (Geizer) uydusu kullanılmaktadır.

### 3.3 Diğer Ülkelerin Sistemleri

Çin, İngiltere, Fransa ve İtalya gibi birçok ülke kendi askeri uydu sistemine sahiptir.

Çin, DFH 2, DFH 2A, DFH 3, FH-1 Feng Huo, FH-2, Spacenet 1, 2, 3, 3R ve ZX7 adlı askeri haberleşme uydularını yörüngeye yerleştirmiştir.

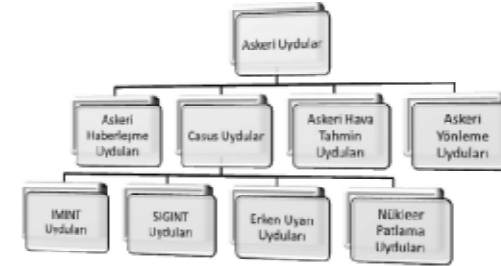
İngiltere 1969'da Skynet serisinin ilkini fırlatmıştır ve serinin son uydusu 2001'de yörüngeye yerleştirilmiştir. [3] Skynet faal durumdadır.

Fransa ilk kez 1984'te yörüngeye yerleştirdiği Telecom serisinin çeşitli modellerini 1996'ya dek, son teknolojileri barındıran Syracuse serisinin iki modelini (3A, 3B) ise yakın tarihlerde yörüngeye yerleştirmiştir.

İtalya SICRAL 1 adlı ilk askeri uydusunu 2000 yılında fırlatmıştır.

Türkiye ilk askeri uydusu olacak olan Göktürk'ü 2011 yılında yörüngeye yerleştirmeyi planlamaktadır. [8]

### 4. Askeri Uydu Çeşitleri



Yirminci yüzyılın son yarısında uzaktan algılama teknolojilerinin haberleşmeye paralel olarak hızlı bir biçimde gelişmesiyle uyduların görev tanımları genişlemiş bu kapsamda farklı görevlere özelleşmiş uydular tasarlanmıştır.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Askeri Uydular dört ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar, Haberleşme, Casus, Hava Tahmin ve Yönlendirme (navigasyon) görev tanımlı uydulardır.

### 4.1 Askeri Haberleşme Uyduları

İlk üretilen uydular olan askeri haberleşme uydularının ana görevi cephe hattı ile komuta kontrol

birimleri arasındaki iletişimin sağlanmasıdır.

Bu uydular verdikleri hizmete bağlı olarak,

- Dar bant haberleşmesi (UHF)
- Geniş bant haberleşmesi (SHF)
- Korumalı haberleşme (EHF)

Başlıkları altında incelenirler. Dar bant haberleşmesi 1-2 saat gibi kısa sürede kurulan yer istasyonları ile taktik haberleşmede, geniş bant haberleşme kontrol merkezleri arasındaki büyük verilerin aktarımında, korumalı haberleşme ise uyduların ve hava taşıtlarının iletişimi için kullanılmaktadır.

### 4.2 Casus Uydular

Casus uydular, barış ve savaş koşullarında çeşitli algılama teknolojilerini kullanarak istihbarat toplamak amacıyla kullanılan uydulardır.

Görüntü ile istihbarat sağlayan uydular (IMINT), sinyalle istihbarat sağlayan uydular (SIGINT), erken uyarı uyduları ve nükleer patlama tespit uyduları olmak üzere dört gruba incelenirler. [9]

### 4.2.1 IMINT (Görüntü İstihbarat) Sınıfı

IMINT sınıfı uydular görüntü ile istihbarat sağlamaktadırlar. Bu uydular ABD tarafından 1950'lerin sonunda tasarlanmaya başlanmıştır. Detaylandırılmış yüksek çözünürlüklü görüntü verisi yollayarak coğrafi bölgelerin, askeri tesislerin haritalanmasını sağlar ve belirlenen bölgedeki askeri hareketliliği izlerler.

Çalışma yapıları gereği 500 ila 3000 km irtifa arasında kutupsal yörüngelerde bulunurlar. Ömürleri diğer sınıflara göre oldukça kısadır.

Bu sınıftaki Casus Uydular 3 gruba incelenmektedir;

- PHOTOINT uydular (Eski Nesil)
- Elektro optik görüntüleme yapan uydular
- Radar ile görüntüleme yapan uydular (SAR ve RAR)



ABD tarafından geliştirilen eski nesil IMINT uydulara Corona, Argon, Lanyard, Gambit, Hexagon, Dorian<sup>[3]</sup>, yeni nesil uydulara ise Misty / AFP-731, Nebula, Zirconic, Indigo, Lacrosse, ECS, E-305 Discoverer II, STARLIGHT, Warfighter<sup>[3]</sup> örnek gösterilebilir.

#### 4.2.2 SIGINT (Sinyal İstihbarat) Sınıfı

Sinyal İstihbarat ya da SIGINT olarak tanımlanan askeri uydular yapılan yayımları izlediği gibi haberleşme sistemine bağlı olmayan RADAR ve Radyo sinyallerini de saptarlar.

Teknik olarak ikiye ayrılırlar

- ELINT (Elektronik İstihbarat)
- COMINT (İletişim İstihbarat)

Bu sistemler çok geniş frekans bandındaki haberleşmeleri etkileyebilir ya da izleyebilir.

Farklı frekans bantlarında farklı uydular eşzamanlı olarak işlev görmektedirler. Yer istasyonunda tüm veriler harmanlanarak bir süper bilgisayara gönderilir ve değerlendirme gerçekleştirilir.

##### 4.2.2.1 ELINT (Elektronik İstihbarat)

Elektronik istihbarat uydulara çeşitli kaynaklardan gelen sinyalleri algılar ve analiz ederler. Gözetim, atış kontrol, hedefleme radarlarından ve füze güdüm sistemlerinden gelen tehditleri ayırt ederek erken uyarı verirler.ELINT çalışma yapısında en önemli kısım uyarı alıcı sensörlerdir. Yapılarına göre uyarı alıcıları iki grup altına incelenir;

- Kristal Video Alıcıları
- Süperheterodin Alıcılar

##### 4.2.2.1.1 Kristal Alıcılar

Kristal alıcılar, 0.5 ila 40 GHz çalışma alanındaki tüm radar iletişimini kapsar.

Darbeli, frekans-atak, darbe tekrarlama frekansı-atak (frequency-agile), geniş izgeli

(wide spectrum) ve sürekli dalga (CW) gönderen kaynaklara karşı oldukça etkilidir.

##### 4.2.2.1.2 Süperheterodin Alıcılar

Süperheterodin alıcılar 0.01 ile 40 GHz bandında çok yüksek bir duyarlılıkla çalışmaktadırlar. Uzun menzilden sinyal kapma ve yan loblara nüfuz etme yeteneğine sahip olan süperheterodin alıcıların üretim maliyeti daha yüksektir.

##### 4.2.2.2 COMINT (İletişim İstihbarat)

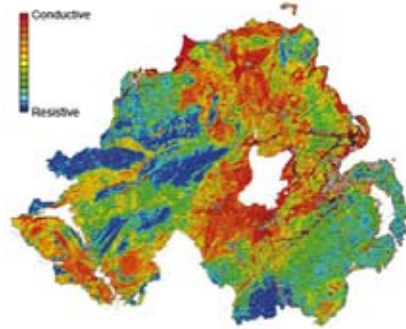
COMINT (İletişim istihbarat) uyduları düşman iletişiminin dinlenmesi, konumunun tespiti ve analizinin gerçekleştirilmesini sağlar. Bu uydular tarafından gelen veriler çoğunlukla şifrelidir.

Günümüzde ekonomik verilerin toplanması, bilimsel ve teknik gelişmelerin izlenmesi, narotik trafiğin ve terörizm gibi organize suçların takibini yaparlar.

Bu sınıftaki uyduların en önemli özelliği düşman iletişiminin dinlenmesi, konumunun tespiti ve analizinin gerçekleştirilmesini sağlamalarıdır.

Alıcı cihazlar süper bilgisayarlar desteğinde gerçekleştirilen sinyal işleminin ardından veriyi anlamlandırır.

Çoklu sinyal algılama ve analizi ile elektromanyetik genel durumu içeren bir harita görünüşünü komuta kontrol birimlerine sağlarlar.



Şekil 5 Bir bölge üzerindeki elektromanyetik trafik, OSNI (c)

##### 4.2.3 Erken Uyarı Sınıfı

Bu uyduların amaçları ileri düzey askeri hareketliliği önceden raporlamaktır. Askeri uçak ve füze hareketliliğini algılayabilirler. Balistik füzeler için yaklaşık 30 dakikalık bir erken uyarı sağlarlar.

Bu uydular Rusya ve ABD tarafından geliştirilmiş olup 7 bin - 36 bin km arasındaki yörüngelere yerleştirilirler.

ABD'de erken uyarı işlevi, ilk olarak MIDAS tipi uydularla sağlanmıştır. 1971'den itibaren, yer eksenli yörüngelere oturtulan IMEWS kullanılmaktadır. <sup>[3]</sup>

Bu uydular depremi bir süre önceden haber verme amacıyla da kullanılmaktadır.

##### 4.2.4 Nükleer Uyarı Sınıfı

Bu uydular soğuk savaş döneminde geliştirilmiş olup dünyanın herhangi bir yerinde düşman kuvvetlerin nükleer saldırıya geçip geçmediğini algılayabilirler.

İlk örnekleri olan Vela uyduları ABD tarafından 1963'te geliştirilmiştir. 1963-1970 arasında toplam 12 adet Vela uydusu uzaya fırlatılmıştır.

Şimdi ise bu program IONDS olarak adlandırılır.

##### 4.3 Askeri Hava Tahmin Uyduları

Askeri hava tahmin uyduları çatışma bölgesinden en yüksek doğrulukta hava tahmini sağlamak için geliştirilmişlerdir.

Silah sistemlerinin efektif kullanımı hava durumuna bağlı olduğundan mühimmat buradan gelen verilere göre seçilmektedir.

DMS (Defence Meteorological Satellite Program) ABD'nin meteorolojik uydudur.

##### 4.4 Askeri Yönlendirme Uyduları

Yönlendirme (Navigation), uyduları hedef alma, kurtarma, rehberlik ve yönetim kolaylığı için kullanılırlar.

Temel yönlendirme sistemleri şunlardır

- ABD'nin GPS (Küresel Yer Belirleme Sistemi) sistemi
- Rusya'nın GLONASS (Küresel Yönlendirme Uydusu Sistemi) sistemi

3 adet yer durağan uydu ile dünyanın büyük çoğunluğu kapsanabilmektedir.

##### 5. Sonuç

Bu çalışmada, yirminci yüzyılın ortalarından günümüze askeri uydu teknolojilerinin gelişimi incelenmiştir. Haberleşme ve uzaktan algılama başta olmak üzere teknolojiye gelişime paralel olarak askeri uyduların görev sınıfları da zamanla evrilmiştir. İlk başta sadece bir sinyal aktarım istasyonu olarak düşünülen uydular sağladığı yararlar sayesinde bugün askeri amaçlı olarak çok daha ileri çözümlerin üretilmesine olanak sağlamışlardır.

##### 6. Kaynaklar

- [1] [http://en.wikiquote.org/wiki/Sun\\_Tzu](http://en.wikiquote.org/wiki/Sun_Tzu)
- [2] Guy Lebègue, (trad. Robert J. Amral), "Gulf War : Military satellites, the Lesson", In Revue aerospace, N 79, Haziran 1991
- [3] Satellite Technology: Principles and Applications, Anil K Maini, Varsha Agrawal, 2007
- [4] Federation of American Scientists (<http://www.fas.org/spp/military/program/com/>)
- [5] US Army, [www.army.mil](http://www.army.mil)
- [6] International Launch Services. Carlton Bailie
- [7] US Air Force, <http://www.af.mil/factsheets/factsheet.asp?fsID=95>
- [8] Savunma Sanayi Müsteşarlığı, <http://www.ssm.gov.tr/>

[9] Military Satellites Presentation, Mart 2008,  
Ersin Arslan

## Legal Basis of Internet Censorship in Turkey and Threats on European Union Path (\*)

**Eduard Alan Bulut**

University of Hacettepe  
eduardalan@gmail.com

**Abstract:** As far as the legal basis of internet censorship is considered in Turkey, only a specific “Law No 5651” on the Regulation of Publications on the Internet and Suppression of Crimes Committed by means of Such Publications, which was adopted on May 4, 2007, is present to handle with the cases with regard to internet banning or filtering. Within the scope of the aforementioned law, there have been some efforts to seek a solution for the items posing risks for the national and miscellaneous values; however, the content of the relevant law is confined to eight items. At this point, it is clearly understood that the existing law is not comprehensive enough to cover all necessary issues and that the authorities resort to other laws, which is not acceptable and proper. Some of the censorship of noted websites with different content is contradicting with the aforementioned law and the result seems to be rather worrisome; since the excuses for banning the websites are not included in the law and this status poses risks for the freedom of expression, speech and fundamental civil and political rights. For instance, the most outstanding ones for such banning are the ones censored for their political and religious or scientific contents. Furthermore, there seems to be no criteria or any guideline to make a decision for the reported cases.

As for the EU dimension, the problem with the threats against EU relations has not been comprehended properly. Since the year 1999, Turkey has been spending much effort for the EU membership and she has been looking for full-membership after her application was approved in Helsinki Summit. Moreover, it is always claimed that Turkey has fulfilled the requirements by the authorities; but the practices in current life, particularly in internet issue, is contradicting with the basic EU requirements. To illustrate, some of the censorship attempts stand as the best examples for this claim; the ban of a newspaper website, of the Education and Scientific Workers Union website, of Prof. Richard Dawkins’ website, and of atheist movements’ website pose significant risks for the freedom of expression and speech, and they violate the fundamental rights that are aimed to be safeguarded by the Copenhagen Criteria and European Convention on Human Rights.

On the grounds of the fact that such banning practices are against the basic criteria, it is necessary to remove such contradicting and paradoxical cases in order to make pave for the membership. Otherwise, by banning the websites with scientific, religious and political contents, it would not be right to continue the negotiations. Claiming that the requirements are met legally is not enough; instead they should be put into practice as required by the conventions and agreed criteria. In this regard, it is essential for Turkey to make amendments on the existing law and the scope of the law in question should be re-discussed with the participation of scholars, non-governmental organisations and relevant bodies; and then, the gaps in the existing regulations and laws should be bridged so as to have a good practice. In addition, the contradictory infringements of political, civil and religious rights need to be removed in order to comply with the agreed criteria that we are supposed to fulfil.

**Key Words:** Internet Censorship, Banning, Filtering and European Union.

## 1. Introduction

Internet censorship has become a controversial topic in Turkish agenda recently, and it is one of the most critical issues that need special regulation at the national basis. Since the internet concept became one of the indispensable parts of our daily life, it has naturally affected our lives in both positive and negative ways. It should not be sneezed at that the positive aspect of this effect overweighs the latter one; however, the negative aspect of it cannot be disregarded. In order to take these negative effects under control and keep the public away from the potentially harmful and improper contents with the purpose of safeguarding the values, of preventing the abuses as well as misbehaviours and crimes, different authorities and states apply various means such as censoring, filtering and partial banning.

In Turkey, in order to take actions against potentially harmful and improper contents, the mere resorted option is total ban of the website to access, even though the other alternatives are technically possible to apply. Particularly with the special case of YouTube ban,<sup>1</sup> this fact turns out to be pretty outstanding; because following the ban of the video-sharing website, some efforts have been made to lift the ban, however, the official authorities insisted on imposing total ban despite the fact that the foreign-based website authorities stated that it was possible to remove only some of the videos and apply partial banning upon the report of abuse or provocation. The total ban of the website of a newspaper is another case that stands as a good example for such a claim, because of an item of news on the website,<sup>2</sup> the entire website of Newspaper Vatan with mass circulation ranking the third in Turkey was banned to access. Actually, these are not the extreme examples, but the case is the same with the other banning actions experienced recently.

Only a couple of authorities are entitled to render such a decision to ban access to websites; Turkish Telecommunications Administration

and Independent Courts. The first option is the right of judges to act on behalf of Public Law according to Turkish Penal Code No 5651 published on Official Gazette dated May 23, 2007 and to apply the Criminal Courts. When the claim is accepted, the judicial process commences and censorship is imposed in line with the rendered verdict. The second option is the right of Turkish Telecommunications Administration's to make decision unilaterally. It is crucial to note that the access to any website may be suspended without informing the owner or the authorities of the web site provided it is considered unilaterally by the Administration; however, this unilateral decision and banning may be overcome on the condition that the plaintiff brings a suit against the censorship.<sup>3</sup>

In addition, the only Law into effect to regulate the internet censorship-related cases is the one No 5651.<sup>4</sup> So as to comprehend the details of censorship, it is necessary to have a look at the provisions of the law into effect, the legal gaps and the missing point in the relevant law and further possible additions to extend the scope of the law. Owing to the fact that the Law dates back to a recent history, it is still in its infancy and it passed the parliament without consulting to any non-governmental organisations or scholars or competent authorities. Therefore, it is not comprehensive enough to cover all aspects of internet items and possible threats; further, it does not apply to all reported abuses or misbehaviours on internet. In this regard, there is a common misapplication and this malfunctioning has been ongoing and currently in practice, which pose risks for the objectives and reputation of Turkish Republic. Besides, the banning actions that are inconsistent with the relevant Law are also present, which needs questioning. This paper hereby is going to dwell upon the threats of internet censorship-based malfunctioning and misapplication cases, and inconsistencies on European Union path, as well. To have a better understanding, the following part is going to elaborate the current legal basis.

## 2. Legal Basis of Internet Censorship in Turkey

As aforementioned, there is only one Law into effect in Turkey to regulate the internet censorship-based cases: the one numbered 5651 on the Regulation of Releases/Publications on Internet and Fighting against the Crimes Committed via These Releases/Publications, adopted on May 4, 2007<sup>5</sup> and approximately for a couple of years, it has been into force. Within this Law, the scope of censorship, filtering on online contents and internet publications is drawn up and the possible reasons for the censorship are given by means of referring the other relevant Laws. According to the Law in question, the criminal types that are subjected to filtering are as follows:

“The article 8/1 of the law provides that it is possible to prevent the access to the publications on internet which create sufficient suspicion that these publications may be considered as provocation for suicide as per the article 84 of Turkish Criminal Code (TCC), sexual abuse of the children as per the article 77/1 of TCC, facilitation of the use of narcotics as per the article 190 of TCC, provision of substances harmful to the health as per the article 194 of TCC, obscenity as per the article 226 of TCC, prostitution as per the article 227 of TCC, facilitation of gambling as per the article 228 of TCC and the crimes against Atatürk per the law numbered 5816.”<sup>6</sup>

Obviously, the scope of the Law is rather limited and it covers only eight items to regulate the internet censorship cases. Here is the elaboration of the provisions and some examples related to these provisions.

### 2.1 Provocation for suicide as per the article 84 of Turkish Criminal Code

The first provision of the Law targets the provocation for suicide. In order to prevent the vulnerable individuals in the society from the suicide attempts and to inhibit the inclination

of sensitive persons, the authorities have been applying the Law No 84 of TCC;<sup>7</sup> as per the cyber-dimension of such provocations, the first item of Law 5651 has been into effect since 2007. Since then, any website that includes online contents with provocation for suicide or any network site that lets the release of videos/pictures/ films or any means about suicide are officially censored as per this provision. The Article No 84 particularly focused on “a person” who encourages or urges someone to commit suicide, and it states “provided this crime is committed via press-publication, the person in charge is sentenced to punishment ranging between four and ten years.”<sup>8</sup> This law is adjusted and included to 5651, so the new version forbids any online publications that lead to suicide attempts. For instance, the web of www.justin.tv is an example for this provision: it is marked and filtered by the competent authorities –but no detail with regard to the court verdict is available on the site-, since a boy at the age of 19, named Abraham K. Biggs, from the States committed suicide online on Justin.tv and died, which was watched by thousands of people.<sup>9</sup> The nature of this crime type is for the benefit of society and aims at preventing those psychologically vulnerable to commit suicide; therefore it is possible to consider that it serves for the good of people briefly.

According to the statistics, showing the propriety of reported links, the number of websites reported for having contents provoking suicide is 257 in total;<sup>10</sup> however only one of them has been blocked so far. The percentage of this action is only % 2, which is minor compared to the other banning reasons. When the propriety of the reported links is considered, it is rather low; as, of 257 sites, only one of them is decided to be banned. The huge gap between the reported links and the banned ones displays how much the propriety of reported links is. Furthermore, it should be noted that the aforementioned censorship has been imposed by the Turkish Telecommunications Administration

unilaterally; therefore, on the banned website screens there may not be any explanation regarding the reason of suspending the access to the web site.

## 2.2 Sexual abuse of the children as per the article 103/1 and 77/1 of Turkish Criminal Code

Sexual abuse of the children and child pornography is one of the issues that most nations fight against. Both the developing and developed countries are trying to act against and take measures with the purpose of keeping the vulnerable individuals of societies away from such abuses, especially on internet. Likewise in Turkey, so as to prevent the children from sexual abuse, some measures has been taken and access to any site including videos or images of child pornography has officially been banned. Because of the fact that there has been an increasing demand for child pornography and inclination in sexual abuse of minors, the competent authorities have taken this increasing curve into account and included this item within the scope of Law no 5651.

In Turkish Criminal Code, Article 77 states that perpetration of the following actions systematically in a planned way against a certain group of the society due to political, philosophical, racial or religious reasons is considered to be criminal: ... f) sexual assault, sexual abuse of the children.<sup>11</sup> Likewise, Article 103 of Code states any person abusing the child sexually is sentenced to punishment ranging between three and eight years.<sup>12</sup> With the enactment of 5651, the content of the relevant paragraph of Article 77 is adjusted to internet and online releases, so the second item of the law stipulates the prevention of sexual abuse of the minors via online publications and releases. The authorities are very strict and sensitive about this issue in that those who are releasing such contents online are monitored and their internet protocol addresses are recorded automatically; the next step is the judgement and punishment of

such internet users. Moreover, the relevant law also finds those downloading any video, film or publications with child pornography guilty and individuals who keep such releases in their computer, CD or discs shall be sentenced to punishment ranging between one year and three years and to TL 3000-fine.<sup>13</sup>

According to the statistics showing the details of censorship imposed unilaterally by the Turkish Communications Administration, the number of the links reported for the sexual abuse of the minors is the highest. In total, 1, 335 complaints have been received by the Administration and only 289 of them have been banned to access.<sup>14</sup> As for the propriety of the complaints, it is % 21, 6. When the other decisions made by the independent courts are included to the unilateral censorship cases, the number of banned sites increases up to 451. The number of these banned sites is so high that, of 1.112 sites filtered officially, 451 of them have been censored depending upon the fact that they have contents of juvenile porn and abuse of children posing threat and risk for the minors.<sup>15</sup> This proportion more or less corresponds to half of total number.

## 2.3 Facilitation of the use of narcotics as per the article 190 of Turkish Criminal Code

The third provision of 5651 focuses on the narcotics use. Use, trade, advertisement, production and sale of any narcotics is forbidden legally in Turkey, therefore it is illegal to run any business depending on this products; in this regard, the competent authorities have banned the sites publishing any information about growing narcotic products and facilitating the use of narcotics as required by the Article 190 of Turkish Criminal Code. According to Article 190, Paragraph 3, any person obviously encouraging the use of narcotics and stimulants and publishing any release with such contents are sentenced to punishment ranging between two and five years.<sup>16</sup> Considering the potential threats of the narcotics and stimulants against

the public, the authorities included this item within the scope of internet censorship issue; by this means, it is officially illegal to have any publication via internet that encourages the use of such substances and that facilitates their use.

Dutch model concerning the narcotics within the scope of internet dimension is favoured in most of the European states, no limitation is imposed on this issue; however, the case is different in Turkey, as the facilitation of such substances is forbidden and it is included to the relevant law. Considering the nature of this type of banning, it is for the good of society and vulnerable minors and it aims at preventing the individuals from the harm caused by narcotics. So far, according to the statistics there are only two websites banned for this reason, one of which is the foreign-based Dutch website elephantos.com. It is banned as it publishes some guidelines on growing and producing narcotics and magic mushroom in Turkish language, although it is a foreign-based site; so, it has been the first website to be banned for this reason. The censorship decision was made by an Antalya-based court and is still into effect.<sup>17</sup> According to the statistics of guvenliweb.org.tr, the number of links reported due to their possible risks of narcotics is 130 in total, yet the number of banned by the courts and Turkish Telecommunications Administration unilaterally is only one for each.<sup>18</sup>

## 2.4 Provision of substances harmful to the health as per the article 194 of Turkish Criminal Code

As for the fourth provision of 5651, it aims at restricting the provision of substances harmful to health. With regard to this issue, Turkish Criminal Code bears the following statement: those supplying or providing the substances that may potentially be harmful to health to the children, mentally handicapped patients and to those addicted to volatile substances are sentenced to punishment ranging between six months and a

year.<sup>19</sup> This Article is also included to the law to control the provision of substances that are potentially harmful to human health via internet; however, this provision seems to be ineffective in practice. Because, since the enforcement of this law 101 links has been reported, but currently not any web site is banned due to this provision.<sup>20</sup> Neither the Turkish Telecommunications Administration nor the independent courts have censored any website depending on this provision of the law.

The enforcement of this law has been problematic; because it was decided to ban online provision/sale of substances harmful to health and the decree was put into force as of the date of January 1, 2006, but in February, the enforcement was stopped; therefore the provision of such substances is available online. Basically, the core of the law is for the good of public, but it was not so possible to put it into effect and abstract the substances such as tobacco, alcohol from the daily lives of people completely; particularly considering the fierce competitive market of tobacco and alcoholic products industry.

## 2.5 Obscenity as per the article 226 of Turkish Criminal Code

One of the most controversial parts of the Law no 5651 is the provision about obscenity. This item is included within the scope of the law as per the Article 226 of Turkish Criminal Code. The relevant article says that:

“(3) A person who broadcasts or publishes obscene images, printed or audio material or who acts as an intermediary for this purpose shall be sentenced to imprisonment for a term of six months to three years and a judicial fine of up to five thousand days.

(5) A person who broadcasts or publishes the content of the products stated in paragraphs three and four through press and media or who acts as an intermediary for this purpose or who makes children see, listen to or read

such material shall be sentenced to imprisonment for a term of six to ten years and a judicial fine of up to five thousand days.”<sup>21</sup>

Depending on these paragraphs of the Article 226, Mr. Umut Guner, the editor and owner the mere Turkish LGBT magazine,<sup>22</sup> was accused of publicising the obscenity and the was judged for three years in the year 2006. The previous year, the same magazine requested the obscenity be defined clearly during the Penal Court review in 2005 and it was asked to define what is meant by “obscenity” and what constitutes obscenity. Following to this request, the head of the aforementioned periodical was accused of publicising the obscene contents;<sup>23</sup> then the case was brought up to the European Court of Human Rights. In spite of this crisis, the authorities did not make any changes and the same provision is adjusted to the internet controlling law.

As it is seen in the statistics received as of the date of January 1, 2009, the public is also sensitive about the issue. The number of the links reported due to obscenity is 10, 312 in total, which is extremely higher compared to the other items. Even it is five fold more than the links reported due to the crimes committed against Mr. Atatürk. This number corresponds to % 58 of the whole reported webs. Of 514 banned websites, 38 of them has been censored by the independent courts and the rest of them, 476, has been censored by the Turkish Telecommunications Administration unilaterally.<sup>24</sup> Compared to the statistics of last year, the number of banned sites has increased remarkably; there used to be 390 sites banned due to obscenity in the year 2008,<sup>25</sup> but the current statistics of January 2009 shows the number of the banned sites has increased up to 514.

The number of banned sites is rather high, but the question to be posed is not the number, but accountability of this decision. In plain words, the decision making mechanism is not known

and the bodies adopting a course of action are not officially and specially assigned persons. Moreover, both in the Article 266 and Law No 5651, not any certain criterion for obscenity is given. It is not known whether there is any level or limit of obscenity that the internet users have to comply with? When the unilateral decisions are concerned, have these decisions made according to the beliefs, customs, values or traditions of the decision-making persons, or are there any written and official report to follow for such actions? As a matter of fact, the main aim of the item is for the good of people, but it needs further clarification, elaboration and thinking, because it would not be appropriate and acceptable to go on with the decisions made by a certain group’s beliefs or values; instead it needs the inclusion of different and relevant parties to decision making process so as to be impartial.

#### **2.6 Prostitution as per the article 227 of Turkish Criminal Code**

With the aim of fighting with the prostitution, Turkish Criminal Code touches upon this issue in the Article 227. The second paragraph of the article says “One, who instigates someone to prostitution, facilitates the way of or mediates for it or guarantees the place where prostitution is practiced will be imprisoned from two years to four years and fined with Turkish liras with an equivalent worth of up to three thousand days. Benefiting partly or entirely from the gain of whom act as a prostitute, is regard as instigating to prostitution.”<sup>26</sup> Facilitation and mediation is emphasized in this article, so these words form the backbone of prostitution concept in internet censorship case. With the inclusion of Article 227 to 5651 scope, it is not allowed to enable facilitation or mediation of white slave traffic, forced sexual exploitation or online indecent exposure via internet and online contents; thus the sites targeting the afore-listed crimes are banned in accordance with the sixth provision of 5651.

Since the public is very sensitive about this issue due to religious and moral reasons, the number of websites that are reported due to their potential content of prostitution is 1, 756 in total. However, it is obvious that these reporting are not proper indeed, and the propriety proportion of this high number is rather low. The number of websites banned so far due to their contents of prostitution by the Turkish Telecommunications Administration unilaterally is eleven and that by the courts is only two.<sup>27</sup>

#### **2.7 Facilitation of gambling as per the Article 228 of Turkish Criminal Code**

Within the borders of Turkey, any form of gambling is forbidden and the casinos were all closed some years ago, so the authorities are cautious in not enabling the facilitation of gambling, especially on internet. Article 228 says “(1) One, who provides place and opportunity for gambling will be imprisoned up to one year and fined with judicial fine.”<sup>28</sup> Considering the fact that internet is also a place where the gamblers may find the opportunity play luck games, Turkey has blocked the online gambling sites to access as some of the states have banned such as the United States.

“As far as online gambling is concerned, most prominent was the arrest of two employees of the online sports betting website Sportingbet earlier this year, who were booked in Turkey during their vacation, as part of the government’s crackdown on Superbahis, Sportingbet’s Turkish-facing online betting business. According to reports some 37 people working for the company’s Turkish office have also been detained. Turkey passed laws in February banning “unauthorized” companies from offering gambling services to Turkish citizens, a move viewed as protectionism of the local sports betting market.”<sup>29</sup>

In total, 55 online gambling websites have been banned s far. The number of the links reported by the public for facilitating or offering

opportunity to online gambling is 122, and the number of banned sites corresponds more or less the half of this number. By the independent courts, three web sites have been censored with the court order, so the rest of them have been filtered unilaterally by the Turkish Telecommunications Administration.<sup>30</sup>

#### **2.8 Crimes against Atatürk as per the law numbered 5816**

The paramount reason of favourite video-sharing website YouTube censorship in Turkey: Law no 5816, Crimes against Atatürk. Turkish nation is highly sensitive about the cases with Mr. Atatürk; as he is a national hero and the founding father of modern Turkey, so not any criticism or commentary on him is welcomed. The recent criminal complaint against Mr. Can Dündar, a famous journalist, author and director, about his recent documentary-like movie titled “Mustafa” indicates how sensitive the Turkish are about their founding father.<sup>31</sup> Although it is a well know fact that Mr. Atatürk smoked and drank alcohol much before he passed away, some circles attempted to make criminal complaint against the director of the movie juts because of the fact that the national hero is depicted while smoking and drinking, as if it were an unrealistic reflection. The director reflected to the movie what the national hero experienced and did during his last days in line with the documents and evidences he found, so he naturally wanted his movie to be consistent with the documents, but even this documentary was reported, which displays the sensitivity at the extreme point.

Law No. 5816, enacted in 1951 soon after transition to multi-party politics in Turkey, stipulates that any one who “publicly insults or denigrates Atatürk’s memory will be punished by one to three years in prison,” and that “the punishment will be increased by half if the crime is committed in spaces open to the public or in publication.”<sup>32</sup> The independent courts hold the right to ban web sites including

any release targeting or insulting Mr. Atatürk. According to the recent statistics, the number links reported due to their contents or releases insulting Mr. Atatürk is 1, 901. However, the propriety of these complaints is doubtful again. Of 1, 901 reported links, only 18 “different” websites have been censored. Totally, 52 decisions have been made by the Turkish Telecommunications Administration and the independent courts; two of them were made by the former and the rest was by the latter ones. Of 50 verdicts on censorship, 32 of them were for the same internet site: YouTube. Those verdicts were rendered by different courts in Turkey and they are repeated cases. It is important to note only 18 different websites have been banned to access by court order so far.<sup>33</sup>

As well-known, the censorship of highly popular video-sharing sites YouTube.com and DailyMotion.com bases on this Law no 5816. As far as the background of the crisis is considered, the first assault was made against the Ancient Greece by some Turkish citizens and it was claimed that homosexuality came out from the Greek,<sup>34</sup> thus the Greece is the land of homosexuality,<sup>35</sup> and then the insulting assaults continued in this way. In response to this virtual assault, some extremists released several videos claiming that Mr. Atatürk is also a gay on the condition that Greece is the land of homosexuality, which caused a tension between the Website authorities, Turkey and Hellenic Republic. Following the cyber-oriented tension, an Istanbul-based court, initially, and then a number of other courts throughout Turkey rendered a verdict on banning the video-sharing site YouTube.com and the Turkish Telecommunications Authority put the verdict into force because of the content which is considered to be insulting the memory of the founding father. Naturally, the verdict and the direct banning were not welcomed at national and international platform. “After the banning of worldwide video-sharing site YouTube and dailymotion.com, Turkey has been

added to the list of “Freedom of Speech Restrictors” in which there also exist China and Saudi Arabia.”<sup>36</sup> In addition, Reporters Sans Frontières (RSF) considered the decision excessive and requested the authorities be moderate on such issues. However, the other courts in other cities also made similar decisions with regard to the case and rendered a verdict to ban the website totally, which led the process to a cul-de-sac. The international organisation of Reporters Sans Frontières “condemned the obstinacy of the Turkish authorities in continuing to censor the Google-owned video-sharing website.”<sup>37</sup>

As a matter of fact, there are some alternatives for the cyber-crises caused by the videos about Mr. Atatürk; for instance it was possible for the Google authorities to block access to videos with such contents within the borders of Turkey, but Turkey chose total ban of the site, which is the best solution according to their mind even though they call it not banning but protection. In a sense, it is clear that this action aims only at banning, instead of finding a solution to a problem. On the one hand, there is foreign-based Google-owned site YouTube operated under the laws of another country who state that it is possible to block certain videos within the borders of any country provided that complaint is delivered to the authorities; but on the other hand, there stands Turkey, who expects a foreign-based website function and serve in compliance with her own laws and who resorts to total ban, which is for vain in practice, since it has been announced officially that YouTube.com ranks among the top ten sites clicked in Turkey despite the fact that it remains blocked. This figure indicates that the total ban is not working effectively and there is not point in filtering the whole site just because of few videos that can be removed by diplomatic correspondence. For sure the best example to this case is the current Turkish Prime Minister, Mr. Erdogan. Upon a question of a journalist “It is impossible to access to YouTube.com, we cannot

enter the site...” the Prime Minister responded that he could easily, and added that he recommended the way he resort, too.<sup>38</sup>

### 3. Legal Gaps in The Law No 5651

It is a well known fact that the Law 5651 does not address to all problems concerning the internet and censorship cases. There has been much debate on this issue and the practices into effect as well as the reactions of the non-governmental organisations, citizens and scholars indicate how much controversial the Law is. So as to overcome these controversies, it is necessary to make some amendments, to extent the scope of the law, to draw line between the concepts and the terms. To be more specific, it is essential to elaborate on the outstanding characteristics and missing points of the law into effect.

#### 3.1 Narrow Scope

At the time of the preparation of the Law no 5651 on the Regulation of Publications on the Internet and Suppression of Crimes Committed by means of Such Publications, the whole scope of the law was confined to eight items and the case is currently the same. As far as the experienced problems and unexpected developments are taken into consideration, it is clearly seen that the content of the Law is not comprehensive enough to address all cases with regard to the crimes committed by means of online publications.

The existing law refers to some other Articles of Turkish Criminal Code and Laws; and the content of the Law 5651 was formed by means of including the relevant Articles and Laws. However, it is crucial to note that legally the new Law overruled the other relevant Articles and Laws. In this regard, it would not be acceptable to make any decision about internet cases depending upon the overruled provisions. Further, provided that Turkish Grand National Assembly passed a law on the regulation of publications on internet, it should cover

all cases regarding the internet publications and contents, so there should not be any extra and redundant provisions. On the condition that the Articles include any case about the publications, the internet-related content of it should be adjusted to the Law on the regulation of publications on internet.

There have been some censorship cases that are irrelevant with the Law no 5651, but still the banning is into effect. For instance, the website of ateizm.com.tr.tc<sup>39</sup> was banned and the censorship is still ongoing. The 9<sup>th</sup> Criminal Court of Peace in Ankara Province rendered the verdict for censoring the website and the Turkish Telecommunications Administration put the verdict into practice; the process may seem to be normal, but the date of the verdict is February 4, 2008. It means the court made a decision after the approval of Law no 5651. In addition, the content of the website and the provisions of the law have no relevance with each other. As the provisions of 5651 are considered one by one, there would not be any sound and valid reason to make such a decision. The publications of ateizm.com.tr.tc are not obscene, or target at Mr. Atatürk, or facilitate online gambling or provide harmful substances. Whatever the reason of censorship is, it is obvious it is not covered in the law, yet the Court made a decision in this way, despite the fact that there exists a law on regulating the publications on internet. Compared to elefantos.com case, ban of ateizm.com.tr.tc is improper. The ban of elefantos.com may be regarded as normal, since there is a provision in the Law 5651 stating that “any person ... publishing any release with such contents is sentenced to punishment ranging between two and five years.”<sup>40</sup> Considering this provision, the verdict of the relevant Court is proper and in line with Turkish Criminal Code; however, it is not the same with ateizm.com.tr.tc.

Even if the content of the site is against any Article or Law, it should be included to the legal scope of 5651 and then the decision should be

made accordingly. Otherwise, there arises an ambiguity and malfunctioning and there would be no point in passing a law on regulating the publications on internet as long as the courts resort to other Articles and Laws. This specific law passed the Parliament with this aim and it is necessary to cover all other relevant cases.

### 3.2 No criteria for obscenity

As stated in 2.5 supra, there is not any concrete criterion for the term “obscenity”. As far as the content of the Article 226 is considered in detail, it says in paragraph (a) “A person who gives or displays to a child...,” in paragraph (b) “A person who openly shows the content of such material in places accessible or visible to children, or who openly displays them, who exhibits them in a visible manner, who reads or talks about them to children, or who makes children read or talk about the content of such material,” in Part 3 “A person who exploits children...”<sup>41</sup> In general, the Article takes measures in favour of the children and it may serve for the good of minors; however, still there is not any criterion in the above-mentioned Article concerning what “obscenity” is. As if these criteria are secret and inexplicable, they are not elaborated and given in detail, so they are left to the value judgement of the decision making mechanisms.

Owing to the fact that the mentality of individuals differs, that the value judgement of individuals depends on the person and that the perception may vary depending on the culture and society in which the individuals grow up, it is crucially necessary to set the criteria in order to make an impartial and sound decision to decide what is obscene or acceptable. If a transparent cloth showing certain parts of the body or the pictures displaying the privates is considered as obscene, these should be set forth in the relevant paragraphs. As long as these standards are not defined, the judgement will be up to the decision makers’ values, mentality and customs, which will cause inconsis-

tency between the administrations and which will be troublesome.

The relevant law aims at preventing the provision of contents, which are regarded improper for a child at a certain age-limit; however, at this point the following question needs to be asked: “Is censorship with this purpose for the children, or is it for the adults, as well? If it is for the minors, is it right to censor the whole content by disregarding the adults?”

### 3.3 No distinction between child pornography and adult pornography

The concepts of obscenity, pornography or erotic are closely related with each other and it is hard to draw a line between those concepts. It is not definite according to what the decision makers consider to ban or allow the publications on internet. The limits of such concepts are vague, so it makes the situation harder and controversial. Likewise, it is the same with the terms child pornography and adult pornography. So far, under the title of obscenity and child pornography a number of websites have been censored and access to those sites has been suspended by the authorities.

The Iranian model does not have any tolerance on both terms; it totally bans the websites that are unacceptable according to their beliefs and values. Whether it is child pornography or adult pornography, or whether it is erotic or obscene, they consider them all the same and impose censorship without making any distinction. However, by means of imposing such censorship, the rights of adults with adequate mental maturity is violated. On the one hand, imposing censorship on child pornography may serve for the good of minors and abuse of minors may be prevented by suspending access to such releases. On the other hand, it would not be wise to suspend access to adult pornographies, as the adults are already mature and they have adequate mental capacity to make decision and preference; further they know

what sex and sexuality is. Instead of leaving the preference to the adults, adopting a course of action on behalf of them is not acceptable considering their maturity.

### 3.4 No proper application of unhealthy substances

One of the ineffective provisions of the Turkish Penal Code is the one concerning the provision of substances harmful to human health. The enforcement of this provision failed just one month after it was put into force. It was aimed to prevent the online sale and provision of substances harmful to human health, yet it failed and currently it is not functioning. The provision came into force in January 1, 2006, but one month later it was withdrawn. As a matter of fact, the objective of the provision is for the good of public and minors; however, it needs further amendments. The authorities tried to ban access to products harmful to human health such as alcoholic drinks, tobacco products and other drugs; but, is there any point in censoring such online-means and cyber-markets while the sale of these products is free outside. It should not be forgotten that internet is also a branch of office of the producers, it functions as a shop; the only difference is that it is virtual. Instead of going to the supermarkets or shops, the consumer may resort to e-shopping, which is quite natural and ordinary in our daily life. So, when it is free to buy any tobacco or alcoholic product in a super market, it does not make any sense to ban buying them on internet.

### 3.5 Exclusion of NGOs and scholars in decision making process

When the relevant Law was prepared, it is a known fact that the non-governmental organisations and scholars or relevant figures were excluded from this process and their remarks, considerations or possible recommendations were not taken into account. Instead of drawing a conclusion unilaterally, opinions and remarks of different circles should have been considered and included to the process.

It could have made the results much healthier and sounder. Particularly, the Information Non-Governmental Organisations, who are involved in this issue, could have been included to this process. Even now, these NGOs are ready to cooperate with the governmental agencies. According to their press release, they state that “... Censorship practices do not comply with the EU, Democracy and Information Society project of Turkey. Non-governmental organisations are willing and ready to cooperate as a part of this process; we would like to be a component of this process. It is necessary for the Ministry of Justice, Bar Association and Board of Judges to ensure such structuring through cooperation.”<sup>42</sup>

Considering the fact that the non-governmental organisations are working for the good of public, and for the different groups of society such as children, women, youth etc, and that they are spending efforts to improve democracy, internet democracy, fundamental rights and freedoms as well as public development, they need to be involved within this process technically. With the cooperation of various organisations, the scope of the Law may be enhanced and ameliorated. For instance, the organisations concentrating on children’s rights or those fighting against harmful substances, or notably, those on internet and information may act in one accord to have a good practice by means of setting forth their remarks to find a better solution.

## 4. Threats on European Union Path

One of the cases that may pose a risk for Turkey for the future in her relations is the one with European Union; as the strides that have been taken so far throughout the negotiation process will be put into risk on the grounds of the recent practices in internet world. As far as the objective of Turkey and what is in practice is considered, it is possible to state that there is a paradoxical situation. In other words, the

sole aim of full-membership to the union and the restrictions on some contradictory issues are contradicting with the policy in general. It is essential to comprehend the inconsistency between these two points and to take action accordingly. The most outstanding infringement issues concerning the EU-dimension are the violation of “political criterion” of Copenhagen Criteria which were adopted in June 1993 and are considered to be the basis for membership application and the violation of Article 10 of the European Convention on Human Rights, adopted under the auspices of the Council of Europe in 1950. In order to comprehend the two aforementioned violations, it is important to elaborate them in detail.

#### 4.1 Political Criterion of Copenhagen Criteria

European Council spelt out the certain conditions for EU membership which are known as the Copenhagen Criteria. According to these criteria, the candidate state is required to have some qualifications which are divided into three groups. Of three criteria, the first one is germane to political requirements. Under the term of political criterion, several sub-titles are covered such as the fundamental rights and freedoms, violations and protections, etc. According to these pre-requisites, the candidate state is required to have “stability of institutions guaranteeing democracy, the rule of law, human rights and respect for and protection of minorities.”<sup>43</sup> As the mentality differs from state to state in terms of rights and freedoms, European Council set forth some Protocols that aim at safeguarding the standard and certain rights; thus the conventions on human rights have been ratified and they have been enhanced by amending for years. In spite of the fact that Turkey’s application for full-membership to EU was accepted in the year 1999 at Helsinki Summit, and that it is said Turkey has fulfilled the requirements, currently there are infringement cases in some of the items covered within this scope considering the practices in internet world.

In a democratic state, it would not be right to ban access to local and national newspapers just because of the political reasons, however, several websites of the newspapers have been censored so far, which is unacceptable. Most of the websites that are banned are those with pro-Kurdish contents in which Turkish government and public is very sensitive. For some years, there has been a political unrest with Kurdish problem and the authorities have been trying to take actions against it. The bianet.org says in its website that “... There are some internet sites that are banned for supporting the Kurdish cause or simply being pro-Kurdish. For example, the internet sites of the newspapers Yeni Özgür Politika (yeniozgurpolitika.org) and Özgür Gündem (ozgurgundem.org), Firat News Agency (ANF) (firatnews.com), and rojaciwan.”<sup>44</sup> This is one of the censorship cases that contradict with the Copenhagen criterion concerning politics.

In addition, the third largest-selling Turkish newspaper’s website was also banned due to questioning the governmental connection and supporters of an Islamic book-delivery in state schools. In order to deliver any publication in schools, it is necessary to have written permission from the relevant ministry or educational administrations; but an Islamic creationist delivered his books supporting the creationist mentality in state schools, and upon this controversial incident the newspaper Vatan had an item of news that questions this delivery and its governmental connections. In the end, it resulted in censoring the website of the national newspaper,<sup>45</sup> which is against the EU policies.

Furthermore, another controversial censorship decision under the title of political reasons is the ban of Union of Education and Scientific Workers’ (Eğitim-Sen) website: [egitimsen.org.tr](http://egitimsen.org.tr). At international platform, this censorship is also brought up in the Country Report of the US Department of State on Democracy, Human Rights and Labour. The report says “In

May the High Court of Appeals ordered the closure of the teachers’ union Eğitim-Sen on the grounds that the union’s bylaws violated the constitution by advocating the right of individuals to receive education in their mother tongue;”<sup>46</sup> this statement is the superficial excuse for the censorship, indeed the real reason of banning is an Islamic creationist – religious leader again. On the website of the Union, the financial supporters of the books delivered in state schools and the circles supporting his publications were questioned and then the website was banned officially.

#### 3.7 European Convention on Human Rights

In order to take the fundamental rights and freedoms under guarantee, Article 10 of the European Convention on Human Rights state “Everyone has the right to freedom of expression. This right shall include freedom to hold opinions and to receive and impart information and ideas without interference by public authority and regardless of frontiers. This article shall not prevent States from requiring the licensing of broadcasting, television or cinema enterprises.”<sup>47</sup>

As it is set forth in the afore-cited article of the convention, any individual is of the right to freedom of speech and expression. Particularly the second sentence of the first paragraph of this article clearly states that any individual may have opinions and to receive or impart ideas without being interfered by the authorities. Considering the censorship practices into effect, it seems this provision is violated and the rights of certain groups are violated.

Article 9 of the Convention state that “Everyone has the right to freedom of thought, conscience and religion; this right includes freedom to change his religion or belief, and freedom, either alone or in community with others and in public or private, to manifest his religion or belief, in worship, teaching, practice and observance.”<sup>48</sup> Not only in national regulations, but also in in-

ternational conventions, it is always claimed that the individuals hold the right to religion and to have their prayer independently without any interference by the authorities; however, the situation in theory and in practice does not match up with each other. Legally, there is discrepancy between the Constitution and practices with regard to religious cases. With the purpose of comprehending what is meant by this discrepancy, it is necessary to have a look at the recent evaluation of religious affairs. This case is put forward clearly by the International Religious Freedom Report 2008 of US Department of States released by the Bureau of Democracy, Human Rights and Labour. The Report says:

“The Constitution provides for freedom of religion, and other laws and policies contributed to the generally free practice of religion, but constitutional provisions regarding the integrity and existence of the secular state restrict these rights. The 1982 Constitution establishes the country as a secular state and provides for freedom of belief, worship, and the private dissemination of religious ideas. The Constitution prohibits discrimination on religious grounds.”<sup>49</sup>

As far as the case with internet censorship and religious affairs are considered, the aforecited statement of International Religious Freedom Report 2008 is proved by the practices of competent authorities concerning web banning. Even though it is stipulated on written documents that religious beliefs and practices are not a reason for censoring, the following cases are relevant with this item. The actual reason of their ban bases on the fact that their content is different than their ideas and contradicting with their knowledge and belief. Otherwise, these websites do not include any releases that match the eight-criminal types defined by the Law 5156.

An example of such censorship is the ban of [atheism.com](http://atheism.com) and [ateistforum.org](http://ateistforum.org) (forum.ateizm.org) one of the busiest forums for the Turkish



speaking online community over the Internet.<sup>50</sup> Once again, the reason of this censorship is the extreme Islamic creationist mentality, as the belief of the atheists does not accept theistic approach and theistic belief, the extremists consider this as an insult against their belief; as a result, the online webs of this movement have been censored officially. In spite of all these censorship cases, it is still claimed that there is not any violation of religious freedom. According to Article 9 of the European Convention on Human Rights, this action is against the agreed provisions and EU policies. No matter what the censoring authorities call it, this action is violating the fundamental religious rights, and it is against the internationally agreed conventions; so continuing this action for years will not have any good for Turkey, but tarnish her reputation at international platforms.

Last but not least, extremist Islamic creationist mentality censored the website of Mr. Richard Dawkins, Oxford University's Professor of the Public Understanding of Science. The censorship reason of this website is not complying with the Law 5651, but currently it is still banned. Having being claimed by a non-scientist creationist about the content of Mr. Dawkins' website as "defamatory" and "blasphemous," it was banned and still it is into effect. Not any detail has been given regarding the court verdict, its number or the decision making body of such censorship; it is possible to see it on the official website of Mr. Dawkins, richarddawkins.net.<sup>51</sup> Is there any content about pornography, obscenity, or Atatürk or gambling? Certainly, in a scientific site, such things are not present, but what can be the reason of banning the site of a highly reputed and respected scientist? Considering the fact that British scientist is an evolutionist and there are online releases on his expertise, the very reason of this ban comes out: religion, religious thinking and belief.

No matter what the Constitution says and specific regulations on such issues stipulate or

what the international conventions on various rights set forth, the trend is the same: expecting everyone to be the same, in the same faith, on the same path. In parallel to this fact, the limit of tolerance for the "others" ranges between little and less. On the condition that there is the existence of other beliefs, or that anyone states any idea different from the generally accepted notions, the next step is a counter action as the case with Mr. Dawkins is. What makes it more and more tragic is that they do not consider it as an infringement of freedom of speech or expression, but protecting the rights of people as well as preventing the insult against their belief; as the justification of the complainant party says "We are not against freedom of speech or expression but you cannot insult people."<sup>52</sup> Depending on this justification, are all the ideas contradicting with those of others going to be considered as "insult" and is it required to ban all different beliefs?

As far as the case is taken into consideration in terms of European Union dimension, it naturally poses risks. One of the British newspaper, the Guardian, "points out Turkey's restrictions on free speech are on ongoing obstacle to its attempts to join the EU and banning Dawkins's website is unlikely to do this any favours."<sup>53</sup> In addition, the banner at the top of the homepage of Richard Dawkins' website that reads "Banned in Turkey" is not good for the international opinion about Turkey.

## 5. Conclusion

As it may be understood from the examples and the existing cases, there is not a properly-functioning mechanism in internet control in Turkey. The censorship decisions are made as per a Law no 5651, but it does not cover all problems encountered in the country. The scope of the law into effect is very narrow and still there are ambiguous, missing and vague points that need further clarification and amendments. It is necessary to enhance the concept and scope

of this law by means of resorting to different circles and receiving their recommendations and remarks. Contribution of the non-governmental organisations or the scholar will help to prepare a comprehensive and good-functioning law. Instead of trying to take the system under control unilaterally or without depending upon a verdict, resorting to this option will serve for the good of the country and it will remove the ongoing improper practices.

So as not to risk the national objectives of Turkey in European Union process, it is important to lift some of the wrong censorship practices which are not complying with the international policies. The practices and the policies should be consistent, because just stating that required amendments have been made in the Constitution or in the relevant regulations is not enough. It is crucial to put into effect the amendments and the required actions; otherwise, they would be no more than words without meaning and sense as long as they are not in practice. Otherwise, Turkey may have problems in her relations and foreign affairs in the future on the grounds of these wrong and improper practices, even though there is not anything concrete for the time being.

## Resources

- [1] Kaya, Kerem. Turkish Courts impose ban on YouTube, published on August 6, 2008. Accessed at <http://www.wsws.org/articles/2008/aug2008/turk-a06.shtml> on 16 January 2009.
- [2] Reuters. Further net censorship in Turkey, published on October 16, 2008. Accessed at <http://tvnz.co.nz/view/page/536641/2208973> on 16.01.2009.
- [3] Resen Site Engelşeme Kaldırılmalı. [Imposing Unilateral Censorship Has to be Abolished] Published on 28.08.2008. Accessed at <http://www.damacana.org/2008/08/resen-site-engelşeme-kaldirilmali.html> on January 16 2009.

[4] Akdeniz, Yaman. Turkish website blocking statistics as of 01 November 2008, published on 11th of November 2008. Accessed at <http://privacy.cyber-rights.org.tr/?cat=22&paged=3> on 16 January 2009.

[5] Reporter Without Borders. Bill censoring online content that insults Atatürk is signed into law. Published on 24 May, 2007. Accessed at [http://www.rs.org/article.php?id\\_article=22273](http://www.rs.org/article.php?id_article=22273) on 16 January 2009.

[6] Dülger, Volkan M. Turkey: the Evaluation of the Prevention of Internet Access and the Provisions of the Law 5651, published on November 13, 2008. See II. Prevention of Access under the Law numbered 5651, 1. The Crime Types Subject to the Prevention of Access. Accessed at <http://www.mondaq.com/article.asp?articleid=66784> on 17.12.2008.

[7] Remarks and Recommendations of Turkish Medical Association concerning the Urgent Amendment of Some Articles of Turkish Penal code No 5237. See Article 84, Suicide. Accessed at [http://www.ttb.org.tr/data/haber/nisan05/tck\\_gorus.php](http://www.ttb.org.tr/data/haber/nisan05/tck_gorus.php) on 16 January 2009.

[8] Remarks and Recommendations of Turkish Medical Association concerning the Urgent Amendment of Some Articles of Turkish Penal code No 5237. Article 84, Suicide. See 3rd Paragraph. Accessed at [http://www.ttb.org.tr/data/haber/nisan05/tck\\_gorus.php](http://www.ttb.org.tr/data/haber/nisan05/tck_gorus.php) on 16 January 2009.

[9] Yasak web sitesinde canlı intihar, ABD'li genç Abraham K. Biggs (19) canlı yayında intihar etti (Live Suicide on banned website, young Abraham K. Biggs (19) from USA committed suicide on live) published on November 22, 2008. Accessed at [http://www.profesyonelhaber.com/news\\_detail.php?id=22967&uniq\\_id=1229884343](http://www.profesyonelhaber.com/news_detail.php?id=22967&uniq_id=1229884343) on December 17, 2008.

[10] Nebil, Fusun S. 8 Ayda 853 Web Sitesi, 5651 Dâhil ve Hariç Nedenlerle Engelleme

Cezası Almış [Access to 853 Web Site have been suspended due to 5651 and other reasons in 8 Months] Published on 02.09.2008. Accessed at <http://turk.internet.com/haber/yazigoster.php3?yaziid=21820> on 16 January 2009.

[11] Turkish Criminal Code. Law No: 5237, passed on 26.9.2004. Book Two, Special Provisions, Chapter One – International Crimes. Part One Genocide and Crimes against Humanity. See Article 77 Crimes against Humanity. Accessed at <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html> on 17.01.2009.

[12] Turkish Criminal Code. Law No: 5237, passed on 26.9.2004. Book Two, Special Provisions, Chapter One – International Crimes. Part 6 Crimes against Sexual Immunity. See Article 103. Sexual abuse of children. Accessed at <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html> on 17.01.2009.

[13] Bill of Law is Ready against Child Pornography. Accessed at <http://www.turkhukukitesi.com/showthread.php?t=9559> on 17 January 2009.

[14] See Note 10.

[15] Yasaklar Ülkesi Türkiye. 251 Site Yargı Kararıyla Kapatıldı. (Land of Bans. Access to 251 Sites have been suspended by the Court Order) Accessed at [http://www.teknorehberi.com/haber\\_detay.asp?haberID=1624](http://www.teknorehberi.com/haber_detay.asp?haberID=1624) on December 17, 2008. Yeni bir yasak daha , Bu yasak aslında bir ilk. (Another ban. This ban is a First) Published on April 15, 2008. Accessed at <http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/haber.aspx?id=8705098&tarih=2008-04-15> on December 17, 2008.

[16] Turkish Criminal Code. Law No: 5237, passed on 26.9.2004. Book Two, Special Provisions, Chapter Three –Crimes against Public. Part Three – Crimes against Public Health. See Article 190 Facilitation of the use of narcotics

and stimulants. Accessed at <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html> on 17 January 2009.

[17] Access to this website is suspended by Turkish Telecommunications Administration upon the verdict of Antalya Criminal Court of Peace dated 21.03.2008 and No 2008/826. Accessed at <http://www.elephantos.com/> on 19 January 2009.

[18] İhbar İstatistikleri Güncellendi. [Updated Reporting Statistics] Accessed at <http://www.guvenliweb.org.tr/content/ihbar-istatistikleri-guncellendi> on 19 January 2009.

[19] Turkish Criminal Code. Law No: 5237, passed on 26.9.2004. Book Two, Special Provisions, Chapter Three –Crimes against Public. Part Three – Crimes against Public Health. See Article 194 Provision of substances potentially harmful to human health. Accessed at <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html> on 19.01.2009.

[20] See Note 18.

[21] International Publishers Association. Turkish Penal Code. 2. Review of Specific Articles. See Article 266, Obscenity, Paragraphs 3 and 5. Accessed at [http://www.internationalpublishers.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=72&Itemid=57](http://www.internationalpublishers.org/index.php?option=com_content&task=view&id=72&Itemid=57) on 19 January 2009.

[22] Turkish LGBT (Lesbian, Gay, Bisexual, Transgender) rights organisation founded in 1994. The organisation has been published the journal KAOS GL (now a quarterly publication) since its founding, and it briefly published a monthly newspaper.

[23] Obscenity charges may land gay turkish editor in prison. Published on Dcember 12, 2006. Accessed at [http://www.towleroad.com/2006/12/umut\\_guner\\_the\\_.html](http://www.towleroad.com/2006/12/umut_guner_the_.html) on 19 January 2009.

[24] See Note 18.

[25] Newspaper of Today's Zaman. Over 1,000 Web sites banned in Turkey since November 2007. Published on October 3, 2008. Accessed at <http://privacy.cyber-rights.org.tr/?m=20081003> on 19 January 2009.

[26] Criminal Code. Law No 5237 dated 26 September 2004 as amended 2006. See Prostitution Article 227. Second Paragraph. Accessed at <http://www.legislationline.org/documents/action/popup/id/8975> on 19 January 2009.

[27] See Note 18.

[28] Turkish Criminal Code. Law No: 5237, passed on 26.9.2004. Book Two, Special Provisions, Chapter Three –Crimes against Public. Part Seven – Crimes against Public Morality. See Article 228 Provision of place and opportunity for gambling. Paragraph one. Accessed at <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html> on 19.01.2009.

[29] Online gambling has no leg in Turkey, published on August 23, 2008. Accessed at <http://www.ogpaper.com/news/news-02330.html> on 20 January 2009.

[30] See Note 18.

[31] Can Dündar ve Mustafa Filmi Hakkında Suç Duyurusu [Criminal Complaint against Can Dündar and Movie of Mutafa] Published on 10.11.2008. Accessed at <http://www.lpghaber.com/Can-Dundar-Ve-Mustafa-Filmi-Hakkinda-Suc-Duyurusu--haberi-138107.html> on 20.01.2009.

[32] Alpay, Şahin. Atatürk and Atatürkist System of Thought. Published on February 11, 2008. Accessed at <http://www.todayszaman.com/tz-web/yazarDetay.do?haberno=133692> on 20 January 2009.

[33] See Footnote at the bottom about the Court Decisions. Accessed at <http://www.guvenliweb.org.tr/content/ihbar-istatistikleri-guncellendi> on 20 January 2009.

[guvenliweb.org.tr/content/ihbar-istatistikleri-guncellendi](http://www.guvenliweb.org.tr/content/ihbar-istatistikleri-guncellendi) on 20 January 2009.

[34] Hines, nico. YouTube Banned in Turkey asfter video insults. Times Online, Published on March 7, 2007. Accessed at <http://www.timesonline.co.uk/tol/news/world/europe/article1483840.ece> on 20 January 2009.

[35] Cashmore, Pete. YouTube Blocked in Turkey. Published on Arch 7, 2007. Accessed at <http://mashable.com/2007/03/07/youtube-blocked-turkey/> on 20 January 2009.

[36] YouTube ban to be stopped, published on August 29, 2008. Accessed at <http://www.gozlemgazetesi.com.tr/arsivsonuc.asp?ID=216> on December 18, 2008.

[37] YouTube censored yet again by another court order blocking access. Reporters without Borders, published on 25.10.2008. Accessed at [http://www.rsf.org/article.php3?id\\_article=29421](http://www.rsf.org/article.php3?id_article=29421) on 18.12.2008.

[38] Başbakan YouTube'a böyle giriyor [Prime Minister Access YouTube As Follows] Published on November 21, 2008. Accessed at <http://www.haber7.com/haber/20081121/Basbakan-YouTube-boyle-giriyor.php> on 20 January 2009.

[39] One of the banned websites in Turkey. Accessed at <http://ateizm.com.tr.tc/> on 21 January 2009.

[40] See note 16.

[41] See Note 21.

[42] Pres Release of Information Non-Governmental Organisations. Accessed at <http://www.lkd.org.tr/bildirgeler/bilisim-sivil-toplum-kuruluslari-basin-bildirgesi> on 23 January 2009.

[43] European Commission. Enlargement, Accession Criteria. See Copenhagen European Cri-

teria. Accessed at [http://ec.europa.eu/enlargement/enlargement\\_process/accession\\_process/criteria/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enlargement/enlargement_process/accession_process/criteria/index_en.htm) on 3 February 2009.

[44] Evolutionist Dawkins' Internet Site Banned in Turkey, published on September 17, 2008. Accessed at <http://www.bianet.org/bianet/kategori/english/109778/evolutionist-dawkins-internet-site-banned-in-turkey> on 3 February 2009.

[45] Creationist gets Turkish newspaper website blocked. Published on November 18, 2008. Accessed at <http://www.technewsreview.com.au/article.php?article=6248> on 3 February 2009.

[46] US Department of States: Turkey, Country Reports on Human Rights Practices – 2005, released by the Bureau of Democracy, Human Rights and Labour on March 8, 2005. Accessed at <http://www.state.gov/g/drl/rls/hrrpt/2005/61680.htm> on December 18, 2008.

[47] Council of Europe, the European Convention on Human Rights and its Five Protocols. See Article 10. <http://www.hri.org/docs/ECHR50.html#C.Art10> on 3 February 2009.

[48] See Note 47. (Article 9)

[49] US Department of States: International Religious Freedom Report – 2008, released by the Bureau of Democracy, Human Rights and Labour See Section II, Legal/Policy Framework, published on 19.9.2008. Accessed at <http://www.state.gov/g/drl/rls/irf/2008/108476.htm> on 8.10.2008.

[50] Turkish Atheist website blocked in Turkey, by European Atheist, published on January 16, 2008. Accessed at <http://www.atheisme.eu/talk/viewtopic.php?p=48&sid=32552970835e445d625868ffaaabe5c3> on 19 December 2008.

[51] Website of Prof. Richard Dawkins. "Bu Siteye Erişim Mahkeme Kararıyla engellenmiştir" (Access to this website has been suspended by the Court Order) Accessed at <http://richard-dawkins.net/article,3128,Turkey-bans-biologist-Richard-Dawkins-website,Monsters-and-Critics> on 03.02.2009.

[52] Butt, Riazat. Turkish court bans Richard Dawkins website. published on September 18, 2008. Accessed at <http://www.guardian.co.uk/world/2008/sep/18/turkey> on December 19, 2008.

[53] Richard Dawkins's website banned in Turkey- courtesy of Harun Yahya, by New Humanist Magazine, published on September 19, 2008. Accessed at <http://blog.newhumanist.org.uk/2008/09/richard-dawkins-website-banned-in.html> on 19 December 2008.

## Developing Electronic Portfolios in a Computer Supported Collaborative Learning Environment: a Case Study With Pre-Service ELT Teachers

**Hamdi Erkunt, Gülcan Erçetin, Senem Yıldız**

Boğaziçi University, İstanbul

hamdi.erkunt@boun.edu.tr, gulcan.ercetin@boun.edu.tr, senem.yildiz@boun.edu.tr

**Abstract:** Forty seven college level senior pre-service EFL teachers enrolled in an ELT materials development course were randomly divided into two groups of 23 and 24 respectively. Using Knowledge Forum, both groups worked on three problems of understanding regarding development of ELT course materials for a semester. At the end of the 12 week semester, the participants were asked to prepare electronic portfolios containing their selection of best student contributions to the Forum. Although both groups used Knowledge Forum to develop their electronic portfolios, only one was provided with a set of knowledge building principles for guiding their selection and explanation of contributions. Portfolios were scored for explanation and evidence of knowledge building. Moreover, both groups were given a paper based essay in order to assess their conceptual understanding of the problems they worked on. The essays were evaluated for conceptual understanding. The results indicated that the groups differed significantly in their portfolio scores, but not in their conceptual understanding scores. In other words, providing the students with principles in their selection of portfolio entries had an impact on the quality of portfolios.

**Keywords:** Knowledge Building, Electronic Portfolio, Collaboration, Conceptual Understanding.

### Bilgisayar Destekli Öğrenme İşbirliği Ortamında Elektronik Portföy Hazırlama: İngilizce Öğretmeni Adaylarıyla Yapılmış Bir Vaka Çalışması

**Özet:** Eğitim fakültesi son sınıf öğrencisi ve İngilizce öğretiminde ders malzemesi geliştirme dersi alan kırk yedi İngilizce öğretmeni adayı 23 ve 24 kişilik gruplara rasgele bölüldük. Bilgi Meydanı (Knowledge Forum) kullanarak her iki grup da İngilizce dersi malzemesi geliştirmeyle ilgili üç anlama problemi üzerine bir dönem 7/24 çalıştılar. 12 haftalık dönem sonunda, katılımcılardan Bilgi Meydanı'ndaki öğrenci katkısı notların en iyileri hangileriye onları toplayan ve sebeplerini açıklayan bir portföy hazırlamaları istedik. Her iki grup da elektronik portföylerini Bilgi Meydanı'yla hazırladı ama sadece birine, seçme ve açıklamada kullansın diye bir bilgi inşası ilkeleri listesi verdik. Portföyleri, açıklama derinliği ve bilgi inşası kanıtı var mı diye değerlendirildik. Öğrencilerin üzerinde çalıştıkları problemlere dair kavramsal anlamalarını ölçmek üzere her iki grup da kısa birer yazı yazdırttık. Yazılardaki kavramsal anlamaya baktık. Sonuçlar, gruplar arasında portföy puanlarında anlamlı bir fark göstermesine rağmen, kavramsal anlama puanlarında bir fark ortaya çıkarmadı. Yani, öğrencilere portföy notu seçiminde ilkelerin verilmesi portföylerinin niteliğini etkilemiş oldu.

**Anahtar Sözcükler:** Bilgi İnşası, Elektronik Portföy, İşbirliği, Kavramsal Anlama.

Knowledge has become a potent factor in economics, moving in to replace industrial production and goods. Some already consider knowledge as the defining characteristic of our age with its accompanying society, which are referred as Knowledge Age and Knowledge Society. Collaborative inquiry has become popular educational goal and asynchronous networked environments that assist students in their common understanding, progressive inquiry, and social construction of knowledge or domain knowledge inquiry. Knowledge creation and dissemination entails cultural exchange of ideas between various knowledge partners in an environment with mutual trust, rights and responsibilities, as well as established routines, regimes and strategies (Peters, 2006). Aligning measurement, assessment, instruction and curriculum is a desirable goal and reaching it calls for assessment approaches that characterize and scaffold learning. Quality of student participation and variation is an issue in Computer Supported Collaborative Learning (CsCl) with the apparent problems of the insufficiency of just asking students to discuss to lead to a satisfactory discussion, how to best teach collaboration and inquiry, and assessing individual and collaborative knowledge advances (Lee and others, 2006).

This study investigates the effects of developing electronic portfolios on conceptual understanding and knowledge building. The portfolios were developed in a second generation Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) environment called Knowledge Forum, which provides an asynchronous networked environment. Knowledge forum is distinguished from other learning management systems with its promotion of processes such as “defining problems and hypothesizing, researching and collecting information, analyzing and collaborating” (<http://www.knowledgeforum.com/Kforum/inAction.htm>).

Forty seven college level senior pre-service EFL teachers enrolled in an ELT materials develop-

ment course were randomly divided into two groups of 23 and 24 respectively. Using Knowledge Forum, both groups worked on three problems of understanding regarding development of ELT course materials for a semester. At the end of the 12 week semester, the participants were asked to prepare electronic portfolios containing their selection of best student contributions to the Forum. Although both groups used Knowledge Forum to develop their electronic portfolios, only one was provided with a set of knowledge building principles for guiding their selection and explanation of contributions. Portfolios were scored for explanation and evidence of knowledge building. Moreover, both groups were given a paper based essay in order to assess their conceptual understanding of the problems they worked on. The essays were evaluated for conceptual understanding.

This study partially replicates another CSCL research (Lee and others, 2006) which devised and tested electronic portfolios as a means to characterize and foster knowledge building with high school students with the key design factor of turning over the epistemic agency to students. They found significant differences both in portfolio scores and conceptual understanding between the groups which prepared electronic portfolios with and without knowledge building principles, which were provided at the beginning of the semester with the intention of helping portfolios to become a means for aligning learning, collaboration and assessment in computer forums. Thus, the findings of both studies demonstrate the role of the knowledge building principles in guiding and scaffolding student selection of best notes and their explanations.

Four hypothesis were formed: (1) Students working on portfolios guided by knowledge building principles will show deeper inquiry and more conceptual understanding than their counterpart; (2) Students’ knowledge building discourse, reflected in portfolio scores, will contribute to their domain understanding; (3) Knowledge building

portfolios will support to assess and foster collective knowledge advances; and (4) Students working on portfolios without the knowledge building principles are likely to produce fragmented understanding, scattered discussion and superficial work as opposed to the other group of students.

## Results

This was an experimental study where the participants were randomly assigned to two groups. Both groups were exposed to the knowledge forum for one semester. However, one group was expected prepare a portfolio with KB principles while the other without KB principles. The effect of preparing portfolios

with or without KB principles on conceptual understanding as well as explanation and evidence of knowledge building were explored. In order to correct for different sources of possible errors, the alpha level for statistical analyses was set at .01.

## Participation and collaboration in database usage

The ATK indices analyzed were the number of notes created, the number of scaffolds used, the percentage of notes read, the number of keywords used, and the number of notes linked. Table 1 provides descriptive statistics for database participation.

**Table 1:** Database participation

	# of notes created	# of scaffolds used	% of notes read	# of notes revised	# of keywords used	# of notes linked
N	45	45	45	45	45	45
Mean	18.42	15.44	83.27	4.02	19.67	88.62
SEM	1.537	1.716	3.4414	1.018	2.029	2.09
Median	22.00	15.00	93.00	2.00	16.00	93.00
SD	10.308	11.510	23.07	6.827	13.610	14.02
Range	33	47	90.00	41	46	60.00
Min.	3	0	10.00	0	0	40.00
Max.	36	47	100.00	41	46	100.00
Sum	829	695	3747.00	181	885	3988.00

The ATK indices were combined using factor analysis. Two factors were obtained. The indices that loaded on the first factor were the number of notes created, the number of scaffolds used, the percentage of notes read, and the number of keywords used. This factor explained 52.2% of the variance. The number of notes linked loaded on the second factor, which explained 19.26 % of the variance. The two groups were compared on these two factors using factor scores. Independent samples t-tests showed no significant differences between the groups on either factor. Since both groups were exposed to the knowledge forum using the same procedures until the last week, this finding was in tune with our expectations. In other words, students were expected to differ

on portfolio use and conceptual understanding, but not on database participation.

## Portfolios and conceptual understanding

Independent samples t-tests indicated that the group means for portfolio scores were significantly different,  $t_{40}=2.74$ ,  $p<.01$ . On the other hand, the means for conceptual understanding were not significantly different,  $t_{40}=1.59$ ,  $p>.05$

## Relations among database participation, portfolios, and conceptual understanding

A correlation matrix was obtained for the ATK indices, portfolio scores and writing scores (see Table 3).

**Table 2:** The portfolios and the writing task given for conceptual understanding were scored by two independent raters. The interrater reliability between the two sets of scores for the portfolios was .95 while that for the writing task was .84. Table 2 provides the descriptive statistics. Table x: Descriptive statistics for portfolio scores and conceptual understanding

Variable	Group	N	Mean	SD	SE
Portfolio scores	w/out KB principles	22	3.39	.91	.20
	with KB principles	20	4.06	.62	.14
Conceptual understanding	w/out KB principles	22	8.32	3.67	.78
	with KB principles	20	6.85	2.10	.47

**Table 3:** Correlation matrix

	conceptual understanding	notes created	scaffolds used	notes read	notes revised	keywords used	notes linked
# of notes created	.029						
# of scaffolds used	-.042	.870**					
% of notes read	-.218	.515*	.448**				
# of notes revised	-.104	.401*	.409**	.207			
# of keywords used	-.163	.769**	.707**	.453**	.327*		
# of notes linked	-.136	.122	.107	.165	-.084	.173	
portfolio score	.094	.083	.116	.241	.039	.291	.060

\*\* p<.01 0.01  
\* p<0.05 level

The ATK indices were significantly correlated among themselves except the number of notes linked. On the other hand, portfolio scores and conceptual understanding scores did not correlate with each other or with the ATK indices.

### Portfolios with and without knowledge building principles

Students provided with knowledge building principles have shown an awareness of the discourse and these principles seem to scaffold their detection of progressing course. Student #18 talks about how principles of working at the cutting edge and monitoring own understanding helped him realize the importance of culture in English Language Teaching (Table 2). Student number two, however, complains about the lack of structure in the Knowledge Building Environment (KBE) and the need for direction for a progressive discourse as he was unable to relate the discourse to any of the principles (Table 2). This student may also be

reflecting the semi-conventional nature of the course with structured and teacher controlled course conflicting with the intricate and unpredictable nature of KBEs with no one setting a definite agenda.

**Table 4** An example of portfolio with knowledge building principles

In my opinion, the best topic of the [Knowledge Forum] for this semester was this topic which is related with culture <sup>1</sup>. The main question was whether culture should be involved in language teaching materials or not. Since this topic was very controversial, I guess we were eager to participate in discussions and it led us to come up with different ideas and views.

As is seen, there were many build-on posts and annotations (clusters of discussions) on this topic. I tried to choose the posts according to the criteria and principles in the guideline and came up with the following posts, because they

seem extend the common edge of understanding [principle 1: working at the cutting edge]. Also, they help to turn our attention to other views and they recognize discrepancies and misconceptions and new insights [principle 3: monitoring own understanding].

So, a good discussion began with Fatma's post <sup>2</sup> in which she gives emphasis on which parts of a culture should be taught. Along the way, some of us, including me, initially thought that the culture should be discarded from ELT classrooms <sup>3</sup>. But later on as the discussion proceeded some of the posts were helpful [for me] to understand the importance of culture in language classroom <sup>4</sup>. Also, the article by Cem Alptekin made me rethink about my view on the importance of culture.

I think a likely conclusion to the question could be that language and culture cannot be separated from each other <sup>5, 6, and 7</sup>.

Note: the numbers in superscripts refer to other notes in the communal database. Italics are added by the authors for emphasis.

**Table 5** An example of portfolio with knowledge building principles showing the need for more structure for KBEs.

The topic of discussion is "the role of culture in ELT materials" and the main question is "How do you define 'target language culture'? Should it be included in English teaching materials? Why or why not?" Here, again we find the same problem. Instead of first clarifying the concepts as the instructor mentions in her post <sup>1</sup>, we directly jump into the question of whether we should include culture specific items in English teaching materials. At the very beginning of the discussion, this point can be seen clearly. We hardly ever get to a point where one of us defines the term 'culture' for us <sup>2</sup>. Our instructor, unlike for the other topics of discus-

sion, intervenes us here, which I think is really necessary for these kind of knowledge building forums because we need to have a roadmap which will take us to the point where we want to get to. Our instructor's post <sup>3</sup> is intended for us to come up with more sensible and related points for discussion, and for preventing us to wander around and writing something without propose.

One of my posts <sup>4</sup> takes the reader to a point in which he will look at the discussion from a different perspective. This is necessary, I believe, because at some point, we can't help writing the same ideas with different words over and over. Someone should trigger some other form of discussion, but with enough care of course, not to lose contact with the main problem. I can not provide examples related to the guidelines because it is almost impossible to find a post relevant to them. None of us monitored him or herself throughout the discussion, nor we couldn't find a solution to the problem with collaborative effort. Actually, there is no solution to it. that we have provided our friends with information from different sources as a friend did in her post <sup>5</sup> is really stimulating for us, this means that we are thinking about the problem but we are not thinking about how to solve it systematically. After she posted this note, that's it. She only got one response to her note, and some other people put forward some new unrelated notes to her. This probably stems from the flexible writing environment of page design, I mean, we can build on to any note we would like to, but there should be some strict rules for the discussion to evolve in an effective fashion through which we will reach to an end point. I didn't get too much sense from what I have read in the discussion because they were too separate from each other. The forum should be more structural.

Note: the numbers in superscripts refer to other notes in the communal database.

**Table 6** An example of portfolio without knowledge building principles

The topic of the discussion is the role of culture in ELT. Throughout discussion we tried to answer the question: how do we define target language culture? Should it be included in English teaching materials? Why or why not? In my opinion, although this question seems to be simple in nature, it actually implies quite complex issues in ELT. As I have already proposed in one of my first postings we need to move step by step in order to answer the question.

The first thing that we all have to agree is how we can define a target culture of a language which has developed to be a lingua franca. A friend proposed a definition in <sup>1</sup>. Even though this definition may not encapsulate all our perspectives of culture, at least it serves as a thread which gives some clear borders what should be included or not. Someone else gave a very good comment on what should be the next step we should take <sup>2</sup>. In that posting she suggested the idea of 'referring' and not 'imposing'. This is very true because as part of the implication of globalization everyone seems to be aware or at least there is an effort to make everyone aware that we, as humans, live in a various and heterogeneous society. From this situation emerges a need for tolerance and understanding among each other. To illustrate this need I also gave some examples in and with analysis on it. Those examples are practical things that happen in our real life which show how important is having an awareness of cultural background differences when we interact with others.

Back to our primary question about including target language culture in ELT, from all our discussions I can conclude it is an inevitable aspect of ELT materials development. Again if we back to that friend's definition, we include cultural aspect consciously or unconsciously in every interaction we make, including in-

teraction in a classroom between teacher and students, between teaching-learning materials and students, between students and other students, etc. This is just a matter of how some culture can dominate more over others. I find discussing about the impact of, let's say Christmas, to Moslem students in ELT materials as too superficial. There will not be any harm for those students; in fact it will broaden their point of view. It may demotivate those students when we explore such kind of topic too depth. But the question is as someone else emphasized in her posting, an ideal situation for teaching and learning is to refer not to impose the target culture.

All in all, a reasonable answer has emerged from this discussion, thanks to those postings mentioned above. The flow of the discussion was just the same as what I have in my thought; step by step.

Note: the numbers in superscripts refer to other notes in the communal database.

We also provide an example of students who also selected notes for their portfolios without the scaffolding of knowledge building principles. Student follows the strategy of finding an acceptable answer to the question with no notion of improvable idea or collective advance, consistent with Aalst and others findings.

**Table 7** Teacher guidelines on knowledge building principles and portfolios

**Guidelines on Knowledge Building Principles and Portfolios**

You were engaged in discussing questions from the beginning of this semester, with the other students that formed a virtual community. You have used the Knowledge Forum for these discussions: ideas were created and improved. You need to select four best clusters

of notes together with a summary note that explains why you have selected the notes. Use the principles and criteria to help you with note selection. You can include your notes and notes written by others.

**Principle One: Working at the Cutting Edge**

- Identify knowledge gaps, inconsistencies and ask productive questions
- Pose problems that extend the edge of understanding of the community
- Pose problems with potential for continual discussion and inquiry (i.e., interest many people)

**Principle Two: Progressive problem solving**

- Show continual efforts to grapple with problems posed by classmates
- Pose notes aimed at addressing the original problem and questions arising from them
- Show sustained inquiry: Identify the problem, solve the problem, but keep asking new questions
- Reinvest efforts to keep solving new problems to improve ideas

**Principle Three: Collaborative Effort**

- Use various KF functions such as references and rise-above to make knowledge accessible
- Summarize different ideas and viewpoints and put them together as a better theory
- Help classmates to extend and improve their understanding
- Encourage classmates to write notes that follow the other principles

**Principle Four: Monitoring Own Understanding**

- Explain what you did not know and what you have learned
- Recognize discrepancies and misconceptions and new insights; trace own paths of understanding

- Show your new ways of looking at things (questions, ideas, issues) after examining other KF notes

**Principle Five: Constructive Uses of Different Sources of Information**

- Use information from other sources ( Internet, newspaper...etc) to support or explain your ideas
- Bring together classroom learning, information from textbook, classmates' KF notes
- Provide contrasting or conflicting information to what is printed in the textbook

**Please address the following questions:**

- What is the topic?
- What is/are the question(s) of discussion?
- How did your thinking about the question changed/evolved over time?
- How do they relate to the given knowledge building criteria?
- Do you think a reasonable answer has emerged out of the discussion? (Please make references to relevant notes by using the "reference" feature)

**An exemplar portfolio note would be as follows:**

The topic of the discussion is creating ELT materials. Main question was who should write these materials? I pick this attempt to answer it (write the question and give the note as reference). I initially thought that .....(give the appropriate references and how it relates to the criteria), I think a likely conclusion to the question is that .....(give the appropriate references and how it relates to the criteria).

Please do the same for the all three main problems that were discussed during the semester. Do this in the portfolio area. Use a new note for each cluster/group.

Rating scheme taken from E.Y.C. Lee et al.

**Table 8** The rating scheme for portfolios

Rating	Descriptors and Indices
1.	Identify the theme of a cluster Make very brief or no description of the cluster
2.	Make brief analysis with little conclusion Make general statement without referencing to others' notes Give superficial interpretation of notes with own judgment Give personal views with limited referencing to the note clusters
3.	Provide a very brief description of the discussion Indicate agreement or disagreement to the discussion without much explanation Attempt to weigh the relevance of an argument but fail to incorporate relevant aspects Make some interpretation but fail to make reference to the relevant notes selected
4.	Provide a brief description of the discourse with shallow personal elaboration or evaluation Identify different strands of discussion but with very brief description Attempt to reinterpret and understand the note content Attempt to provide a brief comment on the discussion Draw relevant conclusions Make good selection of notes as related to curiosity and inquiry Show personal reflection and identify high points with elaboration
5.	Provide a detailed description of the discourse Identify groups of ideas and classify arguments within a discourse Construct explanations showing reflection Build in own interpretation when analyzing the discourse Deduce the logic of an argument in a
	discussion thread Evaluate the quality of notes; draw relevant and appropriate conclusions
6.	Identify the key question and critical turning points Identify misconception/knowledge gaps in the discourse Articulate the growth of ideas (agreement, disagreement, and alternative solutions) in the discussion thread identified Add own interpretation while articulating the growth of ideas Evaluate the applicability of a solution generated for the questions Summarize and synthesize the diverse ideas/arguments in the discourse Demonstrate the interaction between community knowledge and individual knowledge Draw conclusions that contribute to personal and collective knowledge advancement

Rating scheme taken from E.Y.C. Lee et al.

To assess conceptual understanding, the participants were administered the following writing task: "We have been exploring major issues regarding materials development process in foreign language teaching, namely teacher-proof materials, the role of materials in language teaching, and the role of culture in language teaching materials. In about 300 words, express your view on the following question: Who should be responsible from designing language teaching materials (teachers versus materials developers)? Why?". Students' responses to the writing task were coded using the rubric given in Table 9. Each criterion in the scheme was evaluated on a scale from 1 of 5, 5 being very good. Thus, the maximum possible score on the writing task was 20. All the essays were scored by the two teachers of the course independently and an interrater reliability of .87 was obtained.

**Table 9** The rating scheme for the writing task

Descriptors
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussion regarding the role of materials in language teaching</li> <li>• Discussion regarding the role of teachers in materials development process</li> <li>• Discussion regarding the role of materials developers in materials development process</li> <li>• Clear standpoint on who should develop the materials; sound justification on any given argument</li> </ul>

### Discussion

We have described an undergraduate level course with a limited knowledge building environment of complex and unpredictable interactions. Here no single person sets the agenda (Sawyer, 2003, p.19) and there was a potential of goals emerging within a complex network of people and ideas. Students were given three problems of understanding and with rudimentary introduction and support on knowledge building and the Knowledge Forum as software they used for the purpose. This study was a partial replication of Aalst, Chan study where they have found that students provided with knowledge building principles as scaffolds participated more and engaged in deeper inquiry. In this study the groups only differed in making their portfolio note selections with and without using KB principles as scaffolds. Therefore we scored their portfolios for explanation and evidence of knowledge building. We also scored their final writing tasks for conceptual understanding using the same rating scales of Aalst and Chan study (Table 7 and 8). Students using KB principles as scaffolds for their selection and explanations differed significantly in their depth of explanation and evidence of knowledge building, consistent with the Aalst, Chan study. The groups showed no significant difference, however, in their conceptual understanding.

Aalst and Chan propose that "portfolio is an innovative design that captures the distributed nature of cognition and taps into the phenomenon of collective knowledge building. Portfolios are not just learning products; they reflect group cognition and they demonstrate how students make sense and produce meaning collaboratively. A portfolio note is a group accomplishment with multiple contributions from students; it is also more than an additive account as it shows how knowledge emerges and advances in the community. In analyzing the online discourse, students can make the community's progress explicit and visible to themselves and others. As students engage in analyzing community discourse, they also reconstruct their own understanding." (p.81). Aalst and others, however, compared three separate groups one as control, another just doing KB, and two others that differed only with the inclusion of KB principles in their preparation of the portfolios. This study, on the other hand, had two groups who only differed in utilizing a set of KB principles and, unlike Aalst and others' study, these principles were provided not all throughout the semester, but only at the final week when their only task was providing portfolios, even though there were a few additional new notes created that week. Therefore the significance of the difference in depth of explanation and evidence of knowledge building is that, the criteria are at least useful in their construction of individual or collective knowledge and looking for a progressive discourse.

The one condition differed among the two groups is that one was provided with a set of five knowledge building principles as scaffolds for their choice and explanation of choice of notes in their portfolios. The group was provided with the principles only at the final week of their course as they worked on their portfolios. Therefore, only a partial and conditional replication of Aalst study is performed, whom not only used KB principles as a tool of analysis but also as pedagogic and assessment

tools as they turned over the responsibility of identifying knowledge building episodes in the computer discourse to their students during the whole semester, hypothesizing that “without knowledge building principles and criteria, students could easily see collaboration merely as an activity to produce correct answers. Knowledge building principles may help students understand progressive discourse.”(p.) As shown in tables x, x, and x, there is some evidence of understanding the progressive discourse as the student mentions the principles as factors of his awareness of views of others, discrepancies, misconceptions and new insights as they occur over time. The evidence is weak, though, as another students, who is also provided with the principles to choose with complains about not finding any notes worthy of the principles and suggest that lack of structure for the discourse led many redundant points hampering any possible progress. This can either be due to this particular students’ awareness of the lack of progressive discourse or the impatience for obstructions toward a correct answer.

The results indicated that the groups differed significantly in their portfolio scores, but not in their conceptual understanding scores. In other words, providing the students with principles in their selection of portfolio entries had an impact on the quality of portfolios.

It is concluded that electronic portfolios guided with knowledge building principles may provide to be a useful tool for aligning assessment and learning in collaborative networked environments, even as a part of more traditional course structures. Turning over the epistemic agency to students in collaborative environments requires characterizing and fostering the endeavor because students do not just collaborate when required.

#### References

- [1] Lee, E. Y. C., Chan, C.K.K., & van Aalst, J. (2006). Students assessing their own collaborative knowledge building. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1, 277307.
- [2] Peters, M. A., & Besley, T. (2006) *Building Knowledge Cultures: Education & development in the Age of Knowledge Capitalism*. Boulder & Oxford, Rowman & Littlefield.
- [3] Sawyer, R. K. (2006). Introduction: The new science of learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 1-16). New York: Cambridge.
- [4] Knowledge Forum: <http://www.knowledgeforum.com/Kforum/inAction.htm>







**OKI**  
PRINTING SOLUTIONS



**Canon**

