



anadolum
e K a m p ü s
ve

anadolu mobil

dilediğin yerden,
dilediğin zaman,
öğrenme fırsatı!



(ekampus.anadolu.edu.tr)



(mobil.anadolu.edu.tr)

ekampus.anadolu.edu.tr



Takvim



Duyurular



Ders
Kitabı (PDF)



Epub



Html5



Video



Canlı Ders



Sesli Kitap



Ünite
Özeti



Sesli Özet



Sorularla
Öğrenelim



Alıştırma



Deneme
Sınavı



Infografik



Etkileşimli
İçerik



Bilgilendirme
Panosu



Çıkmış Sınav
Soruları



Sınav Giriş
Bilgisi



Sınav
Sonuçları



Öğrenci
Toplulukları



AOSDESTEK
AÇIKÖĞRETİM DESTEK SİSTEMİ

Açıköğretim Sistemi ile ilgili
merak ettiğiniz her şey AOS Destek Sisteminde...

- Kolay Soru Sorma ve Soru-Yanıt Takibi
- Sıkça Sorulan Sorular ve Yanıtları
- Canlı Destek (Hafta İçi Her Gün)
- Telefonla Destek

aosdestek.anadolu.edu.tr

AOS DESTEK Sistemi İletişim ve Çözüm Masası

0850 200 46 10

www.anadolu.edu.tr



/AOFAnadolum



/Anadolu_Univ



instagram.com/anadoluuniv

Bölüm 1

Temel Kavramlar

öğrenme çıktıları	1	Önemli Kavramlar 1. Bilgi, enformasyon ve veri kavramlarını ayırt edebilme	2	Bilgi İşleme Modeli ve Bilgi İşleme Süreçleri 2. Bilgi işleme süreci ve aşamalarını örneklerle tanımlayabilme
	3	Bilgisayarların Bileşenleri 3. Bilgisayarları oluşturan bileşenleri sıralayabilme	4	Bilgi İşleme ve Teknoloji 4. Bilgi işleme sürecinde teknolojinin oynadığı rolü açıklayabilme
	5	Sosyal Hayatta Teknoloji 5. Teknolojinin sosyal yaşam üzerindeki etkilerini tartışabilme		

Öğrenme çıktıları

Bölüm içinde hangi bilgi, beceri ve yeterlikleri kazanacağınızı ifade eder.

Bölüm Özeti

Bölümün kısa özetini gösterir.

Sözlük

Sözlük

Bölüm içinde geçen önemli kavramlardan oluşan sözlük ünite sonunda paylaşılır.

Karekod

Bölüm içinde verilen karekodlar, mobil cihazlarınız aracılığıyla sizi ek kaynaklara, videolara veya web adreslerine ulaştırır.

Tanım

Bölüm içinde geçen önemli kavramların tanımları verilir.

Dikkat

Konuya ilişkin önemli uyarıları gösterir.

Neler Öğrendi ve Yanıt Anahtarı
Bölüm içeriğine ilişkin 10 adet çoktan seçmeli soru ve cevapları paylaşılır.

Öğrenme Çıktısı Tablosu

Araştır/İlişkilendir/Anlat-Paylaş

İlgili konuların altında cevaplayacağınız soruları, okuyabileceğiniz ek kaynakları ve konuyla ilgili yapabileceğiniz ekstra etkinlikleri gösterir.

Yaşamla İlişkilendir

Bölümün içeriğine uygun paylaşılan yaşama dair gerçek kesitler veya örnekleri gösterir.

Araştırmalarla İlişkilendir

Bölüm içeriği ile ilişkili araştırmaların ve bilimsel çalışmaları gösterir.

Bilişim Teknolojileri

Editör

Doç.Dr. Mehmet Emin MUTLU

Yazarlar

BÖLÜM 1, 8 Doç.Dr. Mehmet Emin MUTLU

BÖLÜM 2, 3 Dr.Öğr.Üyesi Hakan ALTINPULLUK

BÖLÜM 4, 7 Dr.Öğr.Üyesi İlker KAYABAŞ

BÖLÜM 5, 6 Dr.Öğr.Üyesi Buket KİP KAYABAŞ

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ YAYINI NO: 4029

AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ YAYINI NO: 2811

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Anadolu Üniversitesine aittir.
“Uzaktan Öğretim” tekniğine uygun olarak hazırlanan bu kitabın bütün hakları saklıdır.
İlgili kuruluştan izin almadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt
veya başka şekillerde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

Copyright © 2020 by Anadolu University

All rights reserved

No part of this book may be reproduced or stored in a retrieval system, or transmitted
in any form or by any means mechanical, electronic, photocopy, magnetic tape or otherwise, without
permission in writing from the University.

Grafik Tasarım ve Kapak Düzeni

Prof.Dr. Halit Turgay Ünal

Öğretim Tasarımcısı

Doç.Dr. Nuray İslatince

Dil ve Yazım Danışmanı

Öğr.Gör.Dr. Ezgi Aslan

Ölçme Değerlendirme Sorumlusu

Dora Uzkesici

Grafiker

Ayşegül Dibek

Gülşah Karabulut

Dizgi ve Yayına Hazırlama

Gizem Dalmış

Süreyya Çelik

Gülşah Sokum

Dilek Özbek

Gül Kaya

Halil Kaya

Zülfiye Çevir

Yasin Narin

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

E-ISBN

978-975-06-3820-6

Bu kitabın tüm hakları Anadolu Üniversitesi'ne aittir.

ESKİŞEHİR, Temmuz 2020

3444-0-0-0-2209-V01

İçindekiler

BÖLÜM 1

Bilişim Teknolojilerinin Gelişimi



Giriş	3
Bilişim Teknolojisinin Doğuşu	3
Mekanik Hesaplama Teknolojileri	3
Elektromekanik İş Makineleri	5
İletişim Teknolojilerinin Gelişimi	6
Hesaplama Kavramsal Araçlar	8
İkinci Dünya Savaşının Hızlandırıcı Etkisi	9
Elektronik Hesaplamanın Başlaması ...	10
Bilişim Teknolojisinin Yükselişi	12
1950'lerde Bilişim Teknolojileri	12
1960'larda Bilişim Teknolojileri	13
1970'lerde Bilişim Teknolojileri	15
1980'lerde Bilişim Teknolojileri	16
1990'larda Bilişim Teknolojileri	17
2000'lerde Bilişim Teknolojileri	18
2010'larda Bilişim Teknolojileri	20
Bilgi Toplumu'nun Doğuşu ve Gelecek	22

BÖLÜM 3

İşletim Sistemleri ve Dosya Yönetimi



Giriş	63
İşletim Sistemlerinin Tanımı, Tarihçesi ve Özellikleri	63
İşletim Sistemlerinin Tanımı	63
İşletim Sistemlerinin Kısa Tarihçesi ...	63
İşletim Sistemlerinin Özellikleri ve Görevleri	65
İşletim Sistemlerinin Çalışma Prensipleri	66
İşletim Sistemlerinin Yönetim İşlevleri	67
Dosya Yönetimi	67
Aygıt Yönetimi	68
Bellek Yönetimi	68
İşlem/Süreç Yönetimi	70
Diğer İşlevler	70
İşletim Sisteminin Yapısı ve Bileşenleri	71
Kullanıcı Arayüzü	71
Kabuk	72
Çekirdek	72
İşletim Sistemlerinin Türleri	73
Aygıt Türüne Göre İşletim Sistemleri	73
Kaynak Kodu Türüne Göre	85

BÖLÜM 2

Bilgisayar Donanımı



Giriş	33
Bilgisayar Donanımının Tanımı, Bellenim ve Yazılım Arasındaki Farklılıkları	33
Donanımın Tanımı	33
Donanım, Bellenim ve Yazılım Arasındaki Farklar	33
Bilgisayar Donanımlarının Kısa Tarihçesi ..	35
Antik Dönemler, Orta Çağ ve Rönesans (MÖ 2700 – 1622)	35
Mekanik Dönem (1623-1945)	35
Birinci Nesil Bilgisayarlar (1946-1953)	36
İkinci Nesil Bilgisayarlar (1954-1962)	37
Üçüncü Nesil Bilgisayarlar (1963-1972)	37
Dördüncü Nesil Bilgisayarlar (1973-1984)	38
Beşinci Nesil Bilgisayarlar (1985-1990)	38
Altıncı Nesil Bilgisayarlar (1991-Günümüz)	38
Donanım Türleri	39
Giriş Donanımları	39
Çıkış Donanımları	40
Hem Giriş Hem Çıkış Donanımları	40
İç (Dâhili) Donanımlar	40
Dış (Harici) Donanımlar	48

BÖLÜM 4**Uygulama
Yazılımları**

Giriş	97
Uygulama Yazılımı Nedir?	97
Masaüstü, Mobil ve Web	
Uygulamaları	99
Masaüstü Uygulamalar	99
Mobil Uygulamalar	99
Web Uygulamaları	100
Güçlü ve Zayıf Yönleri	100
Bulut Bilişimin Kazandırdıkları	102
Satış ve Lisanslama Modelleri	105
Özel Mülk Yazılımlar	105
Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar	106
Uygulama Yazılımı Türleri	109
İş ve Tüketici Odaklı Yazılımlar	109
İşletmelere Özel Yazılımlar	110
Üretkenlik Yazılımları	110
ERP Yazılımları	120
Proje Yönetim Yazılımları	122
Çokluortam Yazılımları	123

BÖLÜM 5**İnternet ve Mobil
Teknolojiler**

Giriş	133
İnternetin Gelişimi ve İş Yaşamına Etkisi ...	133
İnternetin Doğuşu ve Tarihsel	
Gelişimi	133
İnternetin Günümüzdeki Önemi ve	
İş Yaşamına Etkisi	135
Sosyal Ağlar	138
Sosyal Ağların Özellikleri	139
Sosyal Ağlara Özgü Etkinlikler	140
Sosyal Ağların Toplumsal Etkileri	140
Sosyal Medya Bağımlılığı	141
Sosyal Ağlarda Güvenlik Sorunları	142
Sosyal Ağlarda Yayıncılık	142
Sosyal Ağlarda Eğlence	144
Sosyal Medya Okuryazarlığı	145
Sosyal Ağlarda Öğrenme	146
Mobil Teknolojiler	147
Telsizler	149
Hücresel Telefon Sistemleri	149
Uydu Sistemleri ve Kablosuz Ağlar	149
Mobil İşletim Sistemleri	150
Mobil İletişim Uygulamaları	150
Giyilebilir Teknolojiler	153
Akıllı Saatler	154
Başa Takılan Ekranlar ve Akıllı	
Gözlükler	154
Akıllı Giysiler	155
Akıllı Takılar	155
İmplantlar	155

BÖLÜM 6**İletişim Altyapısı ve Güvenlik**

Giriş	167
Bilgisayar Ağları	167
Bilgisayar Ağlarının Kullanım Amaçları	167
Bilgisayar Ağlarının Tarihsel Gelişimi	169
Bilgisayar Ağları ile İlgili Önemli Terimler ve Kavramlar	170
Ağ Türleri	173
İletişim Teknolojileri	175
Ağ Topolojileri	176
Kablosuz Ağlar	183
Mobil İletişim Altyapıları	183
Ağ Güvenliği	188
Güvenliği Tehdit Eden Unsurlar	189
Ağ Güvenliğini Sağlama	190

BÖLÜM 7**Bilgisayar Programlama**

Giriş	199
Programlamaya Giriş	199
Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü	199
Programlama Nedir?	201
Programlamanın Gelişimi	202
Programlama Süreci	202
Programlama Dilleri ve Araçları	204
Makine Dili	206
Assembly Dili	207
Derlenen Programlama Dilleri	208
Yorumlanan Programlama Dilleri	212
Yazılım Geliştirme Araçları	214
Güncel Programlama Yaklaşımları	219
Yapısal (Structured) Programlama	219
İşlevsel (Functional) Programlama	219
Nesne Yönelimli (Object Oriented) Programlama	220
Olay Güdümlü (Event Driven) Programlama	220

BÖLÜM 8**Bilişim Teknolojilerinde Yeni Yönelimler**

Giriş	227
Teknolojik Değişim	227
Yeniliklerin Yayılması	228
Teknolojik Gelişme Çerçeveleri	229
Günümüzü Biçimlendiren Teknolojiler	231
Kullanımdan Kalkmış Olan Teknolojiler	232
Geleneksel Teknolojiler	232
Güncel Teknolojiler	233
Sınırdaki Teknolojiler	242

Sevgili öğrenciler,

Teknoloji insanın doğayı biçimlendirme çabasının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çaba birkaç milyon yıl önce ateşin bulunmasıyla başlamış ve başlangıçta yavaş olsa da giderek hızlanarak durmaksızın devam etmiştir. Teknolojik yenilikler uzun insanlık tarihi boyunca barınma, ısınma, avlanma, beslenme, giyinme, seyahat etme ve savunma-saldırma amaçlı olmak üzere daha çok insanın fiziksel yeteneklerini artırmaya yönelik olmuştur. Avcı-toplayıcı dönemden yerleşik hayata geçildiğinde giderek karmaşıklaşan toplumsal yapının gereksinimlerini çözmek amacıyla fiziksel yeteneklerin artırılmasının yanı sıra bilişsel yeteneklerin artırılması da gerekmiştir. İnsanın temel bilişsel yetenekleri arasında olan bilgiyi belleğine kaydetme, anımsama, iletme ve işlem yapma süreçleri yazıyı keşfetme, rakamları ve metinleri kil tabletlere papirüslere ve parşömenlere kaydetme, aritmetik ve geometrik işlemler yapabilmeye karşılanmaya çalışılmıştır. Ortaçağa kadar yeterli olan bu beceriler abaküs, Arap rakamları, cebir, logaritma ve ilk mekanik hesaplayıcılar ile aşılmış ve bu kavramsal ve mekanik araçlar bilimsel devrimin yardımına yetişmiştir. Bilimsel devrim insanoğlunun daha önce karşılaşmadığı karmaşıklıkta matematiksel problemleri ortaya çıkarmış ve bu problemlerin çözülebilmesi için Leibniz, Boole ve Babbage gibi öncülerin teknolojik ve kavramsal yenilikleri geliştirmelerine yol açmıştır. Shannon, Turing ve von Neumann'ın kuramsal çalışmaları ile II. Dünya Savaşı döneminde Alman, İngiliz ve Amerikan ordularının ihtiyaç duyduğu hesaplamalar için başlatılan büyük araştırma ve geliştirme projeleri on yıl içinde ilk mekanik, elektromekanik ve elektronik bilgisayarların geliştirilmesini sağlamıştır. 1950'ye gelindiğinde artık bilgisayarın temel prensipleri bütünüyle anlaşılmıştır. Bunu izleyen dönemlerde daha hızlı, daha fazla belleğe sahip, daha küçük, daha kullanıcı dostu ve daha fazla bağlantılı bilgisayarların geliştirilmesine ağırlık verilmiştir. Böylece ilk

elektronik bilgisayar olan ENIAC'tan günümüzdeki akıllı telefonlara kadar uzanan heyecan verici bir teknolojik gelişme yaşanmıştır ve iki nesil içinde yaşanan bu gelişme tüm toplumları değiştirmiştir.

Bilişim Teknolojileri dersinde kullanılmak üzere hazırlanan bu kitabın ilk ünitesinde bilgisayarın yukarıda özetlediğimiz tarihinin ait temel kilometre taşları tanıtılmakta ve günümüzdeki bilgisayarın ortaya çıkmasını sağlayan düşünsel birikimin kavranması amaçlanmaktadır. 1950'de yapısal çerçevesi artık tamamlanmış olan bilgisayarın bu dönemi izleyen onar yıllık dönemler boyunca nasıl gelişim gösterdiği ve günümüzde içinde yer aldığımız bilgi toplumunu ortaya çıkmasına nasıl yol açtığı ele alınmaktadır.

Kitabımızın ikinci ünitesinde günümüzdeki bilgisayarların donanımına odaklanılmaktadır. Böylece öğrencilerimizin bilgisayar donanımını tanımlayıp, bellek ve yazılım arasındaki farkları ayırt edebilmesi; antik dönemlerden günümüze donanımların tarihini açıklayabilmesi ve giriş, çıkış, hem giriş hem çıkış, iç ve dış donanımları sınıflandırabilmesi amaçlanmaktadır.

Üçüncü ünite bilgisayarların işletim sistemleri ve dosya yönetimi süreçleri ele alınmaktadır. Bu üniteyle öğrencilerimizin işletim sistemlerinin tanımını, tarihçesini, özelliklerini ve çalışma prensibini açıklayabilmesi; işletim sistemlerinin dosya, aygıt, bellek, süreç yönetimini sıralayabilmesi; işletim sistemlerinin kullanıcı arayüzü, çekirdek ve kabuk bileşenlerini ayırt edebilmesi ve aygıt türüne ve kaynak kodu türüne göre işletim sistemlerini örnek-lendirebilmesi öngörülmüştür.

Dördüncü ünite uygulama yazılımını tanımlayarak genel özelliklerini sıralayabilme; masaüstü, mobil ve web uygulamalarının güçlü ve zayıf yönlerini tanımlayabilme; bulut bilişimin uygulama yazılımlarına kazandırdığı

yenilikleri açıklayabilme; uygulama yazılımı satış ve lisanslama modellerini açıklayabilme ve uygulama yazılımı türlerini örnekleyebilme amaçlanmıştır.

Beşinci ünite de iş yaşamında internetin kullanım alanları sıralanmış; sosyal ağların kullanım alışkanlıkları incelenmiş; mobil teknoloji uygulamaları tanımlanmış ve giyilebilir teknolojilerin kullanım alanları açıklanmıştır.

Altıncı ünite de bilgisayar ağlarının genel özellikleri açıklanmış; bilgisayar ağlarında kullanılan iletişim teknolojileri tanımlanmış; kablo-suz ağların altyapısı ve teknolojileri incelenmiş ve ağ güvenliğinin nasıl sağlanabileceği ele alınmıştır.

Yedinci ünite de bilgisayar programlamanın gelişimi ilk bilgisayarlardan günümüze kadar gözden geçirilmiş; programlamada kullanılan araçlar incelenmiş ve programlamada güncel olan yaklaşımlar tanıtılmıştır.

Sekizinci ünite de bilişim teknolojilerinin günümüzdeki eğilimleri ayrıntılı olarak ele alınmış ve öğrencilerimizin bilişim teknolojilerinin geleceğini görebilmeleri için öngörü sahibi olmaları amaçlanmıştır.

Öğrencilerimizin bu kitapla bilişim teknolojilerine yönelik bilgi birikimlerini tazelemeleri ve özel yaşamları ve iş yaşamlarında bilişim teknolojilerinden daha etkin ve verimli biçimde yararlanmaları için gerekli zihinsel donanımına sahip olmalarını umut etmekteyiz.

Editör

Doç.Dr. Mehmet Emin MUTLU

■ Bölüm 1

Bilişim Teknolojilerinin Gelişimi

öğrenme çıktıları

1

Bilişim Teknolojisinin Doğuşu

- 1 Bilişim teknolojisinin doğuşunu açıklayabilme

2

Bilişim Teknolojisinin Yükselişi

- 2 Bilişim teknolojisinin yükselişini açıklayabilme

3

Bilgi Toplumunun Ortaya Çıkması

- 3 Bilgi toplumunun ortaya çıkışını açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Hesaplama • Bilgisayar • Algoritma • Donanım • Yazılım • Elektronik Hesaplama
• Elektromekanik Hesaplama • Elektronik Hesaplama



GİRİŞ

İnsan, doğadaki en gelişmiş bilişsel sistemdir. Sahip olduğu bedene ait duyu organlarıyla yakaladığı verileri karmaşık bir şekilde işleyerek kendi kendine öğrenebilir. Gelişmiş bir belleği vardır ve geçmişte yaşadığı olaylara ve sahip olduğu bilgilere başta çağrışım olmak üzere çok çeşitli şekillerde erişebilmektedir. İşitsel, görsel, dokunsal, tatsal, kokusal ve duygusal büyüklükler üzerinde ölçme ve karşılaştırmaya dayalı karmaşık işlemler yapılabilir ve yaşamını sürdürmesini sağlayan çıkarımlarda bulunabilir. Bu bilişsel yeteneklere zamanla kendi türüyle iletişimini artırmasını sağlayan “konuşma” becerisini de katmıştır. Böylece sadece kendi bilişsel yetenekleriyle sınırlı kalmayıp diğer bireylerle de bir ağ oluşturabilmiş ve başkalarının öğrendiklerinden yararlanabildiği gibi kendi öğrendiklerini de başkalarına ve gelecek nesillere aktarabilmiştir. Avcı-toplayıcı dönem tarım devrimi ile sona erip yerleşik yaşama geçildiğinde karmaşık toplumsal ilişkiler ortaya çıkmıştır ve beynin depolama, anımsama ve işlem gücü bu ilişkilerin sürdürülmesinde yetersiz kalmıştır. İnsanoğlu beynin bilişsel yeteneklerini artırmak amacıyla dış destek arayışına girişmiş ve yazıyı keşfetmiştir. Merlin Donald “Modern Zihnin Kökeni” isimli kitabında modern insanların çivi yazısı, hiyeroglif ve ideogramlardan alfabetik dillere, matematik ve oradan da günümüzde bilgisayarlara kadar uzanan geniş bir yelpazedeki harici simgesel depolama ve düzenleme sistemlerini kullanmasıyla bilişsel yeteneklerini nasıl geliştirdiğini ayrıntılı olarak incelemektedir. İnsanoğlunun bilişsel yeteneklerini arttırma serüveni çok heyecan verici bir öyküdür ve gelecekte de sonsuza dek devam edecektir.

Bu bölümde bilişim teknolojilerinin doğuşu; hesaplama ve mekanik ve kavramsal araçların ortaya çıkışı, elektromekanik iş makineleri ve ikinci dünya savaşının etkisi ile ele alınmıştır. İlk elektronik bilgisayarların ortaya çıkmasından sonraki bilişim teknolojilerindeki gelişmeler onar yıllık dönemler şeklinde ele alınmış ve günümüze kadar olan gelişim tartışılmıştır.

BİLİŞİM TEKNOLOJİSİNİN DOĞUŞU

Bilişim teknolojilerinin gelişimi yakın tarihlerde hızlanmış olmasına rağmen bu konudaki kavramsal ve maddi gelişmeler rakamlar ve yazının keşfedildiği dönemden itibaren başlamış ve mekanikte,

elektrikte ve elektronikte gerçekleşen gelişmelerle paralel olarak sürdürülmüştür. Ayrıca hesaplama kuramına kaynaklık eden bir dizi kuramsal keşif de bu gelişmeye destek vermiştir. Diğer taraftan iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin de gelecekte bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle birleşeceği göz önüne alınmalıdır.

Mekanik Hesaplama Teknolojileri

İnsanların kullandığı ilk sayma araçlarının kemikler ve taşlara çiziktirdikleri çentikler olduğu düşünülmektedir. Yerleşik hayata geçildiğinde Mezopotamya’da kil tabletler üzerinde çivi yazısıyla hem nesneler ve bunların üzerinde gerçekleştirilen faaliyetler hem de büyüklükler not edilmeye başlanmıştır. Çivi yazısıyla hem eğitim-öğretim hem bilgiyi depolama hem de işlem yapılabilirdi. Örneğin, hipotenüs teoreminin ispatını gösteren bir kil tablet bulunmaktadır. Zamanla dört işlem için Çin’de abaküs adı verilen pratik bir araç icat edilmiştir. Abaküsün boncuklarıyla karekök dahi alınabiliyordu ve abaküsün kullanımına uzak doğuda tüccarlar tarafından 1960’lara kadar devam edilmiştir. Zamanla kil yerine papirüs ve parşömen kullanılmaya başlanmış, ardında da kâğıt kullanımına geçilmiştir. Yine de kil kullanımı pratik amaçlarla uzun süre devam etmiştir. Örneğin, Roma İmparatorluğu’nda öğrenciler okuma yazma okullarındaki sınıflarında evden yanlarında getirdikleri kilden tabletlere öğretmenin verdiği egzersizleri “stylus” adı verilen çubuklarla yazmakta ve tablet dolunca nemli bir bezle tableti silerek yeniden kullanıma hazırlamaktaydılar.

Matematiksel işlemleri yapmak için çok çeşitli sayı sistemleri geliştirilmiştir. Örneğin, Romen rakamları ilk çağdan Orta Çağ’ın sonuna dek kullanılmasına rağmen bunlarla işlem yapmak oldukça zordu. Hindistan’da keşfedilen sıfır rakamı ve birden dokuza kadar olan Arap rakamlarının ortaya çıkışı ile aritmetik herkes için kolaylaşmıştır. Yine de ondalık sayı sistemini pratikleştiren Arap rakamlarının Avrupada kullanımı dirençle karşılaşmış ve ancak Yeni Çağ’da geniş kitleler tarafından kullanılmaya başlanmıştır.

Çoğu problemin çözümü için birbirinden farklı çeşitli yöntemler var olabilir. Örneğin çok basamaklı iki sayının çarpımı ya da bölümü için herkesin kullandığı bir yöntem bulunmaktadır. Bu tür yöntemler doğru sırada gerçekleştirilmesi gereken

bir dizi adımdan oluşur. Problemlerin doğru çözümlerine ulaşmak için uygulanan bu adımlar kümesine IX. yüzyılda aynı zamanda cebiri geliştiren El-Harizmi tarafından “algoritma” adı verilmiştir ve bir problemin algoritmasını hazırlamak gelecekte bilgisayarları programlamak için gerekli bir aşama hâline gelmiştir.

✓ **El-Hârizmî** ya da tam adıyla Ebû Ca’fer Muhammed bin Mûsâ el-Hârizmî; matematik, gökbilim, coğrafya ve algoritma alanlarında çalışmış Fars bilim insanı. Hârizmî, 780 yılında Harezm bölgesinin Hive şehrinde dünyaya gelmiştir. 850 yılında Bağdat’ta vefat etmiştir.

Leonardo Fibonacci XII. yüzyılda gelişen deniz ticaretinin merkezi olan İtalya’da yaşayan dâhi bir matematikçiydi. Fibonacci, Hint-Arap sayıları ile aritmetik işlemler yapmanın Roma rakamları ile hesap yapmaktan çok daha basit ve verimli olduğunu görmüştür. Leonardo bütün Akdeniz bölgesini gezdi ve dönemin önde gelen Arap matematikçiler ile çalışma olanağı buldu. Leonardo yaklaşık olarak 1200 yıllarında bu seyahatinden döndü. 1202 yılına gelindiğinde 32 yaşında, öğrendiklerini “abaküs kitabı” veya “hesaplama kitabı” anlamına gelen Liber Abaci isimli eserinde topladı. Yayımladığı bu eserinde Hint-Arap sayı sistemini Avrupa’ya duyurdu. Bir ticari işlemin birden fazla hesaba kaydedilmesi yöntemi olan “çift girişli bir defter tutma sistemi”ne ait yayımlanan ilk çalışma ise 1494 yılında Luca Pacioli tarafından yine İtalya’da yayımlanan “Summa de Arithmetica” idi. Böylece bilginin kaydedilmesinde dinamik bir yapı elde edilmiş ve işlemlerin kontrolü kolaylaşmıştır.

✓ **Leonardo Fibonacci (d. 1170, ö. bilinmiyor)**, yaygın olarak ismiyle Fibonacci diye anılan, Orta Çağ’ın en yetenekli matematikçisi olarak kabul edilen İtalyan matematikçi. Fibonacci modern çağda en fazla Hint-Arap Sayılarını Avrupa’ya getirmesiyle ve 13. yüzyıl başlarında yayımlanan Liber Abaci isimli hesaplama yöntemleri kitabıyla tanınır.

XVII. yüzyılın ilk yarısında İskoçyalı matematikçi John Napier, logaritmayı geliştirdi. Logaritma, önceden hesaplanmış cetveller yardımıyla çarpma ve bölme işlemlerini toplama ve çıkarma işlemlerine indirgeyerek kolaylaştıran bir araçtır. İngiliz rahip ve amatör matematikçi Oughtred, Napier’in logaritma yöntemini birbiri üzerinde kayan iki cetvel üzerinde ölçeklendirerek elektronik hesap makinelerinin ortaya çıktığı 1970’lere kadar mühendislerin kullanmaya devam ettiği “sürgülü hesap cetveli”ni icat etti. Aynı dönemde yaşayan Fransız Matematikçi Blaise Pascal, mekanik bir toplama makinesi geliştirdi. Toplanacak sayılar her basamak için telefon ahizesindeki gibi çevrilerek belirleniyordu. Bu işlem çeşitli dişlileri harekete geçiriyor ve sonuç kayan rakamları içeren bir bölmeden okunuyor.

✓ **Blaise Pascal (1623-1662)**, Fransız matematikçi, fizikçi ve düşündürdür. En bilinen temel eseri “Düşünceler”dir. 16 yaşındayken konikler üzerine bir inceleme yazdı. 1642’de 19 yaşında iken vergi tahsildarı babasının işini kolaylaştıracak, dişliler ve tekerleklerden oluşan mekanik bir hesap makinesi tasarladı.

XVII. yüzyılın ikinci yarısında Almanya’da Leibniz bilişimin geleceğinde çok önemli bir yer edinecek olan ikili sayı sistemi geliştirdi. Bu sayı sisteminde onluk sistemdeki sayılar sadece “0” ve “1”den oluşan iki rakamla ifade edilebiliyordu. Leibniz aynı zamanda ardışık toplamalar yoluyla iki sayının çarpımını hesaplayabilen bir çarpma makinesi de tasarladı. Bu makine ardışık çıkarmalar yaparak bölme işlemi de gerçekleştirebiliyordu. Yakın zamanlara değin kullanılan kol çevirmeli hesap makinelerindeki teknik böylece icat edilmiş oldu. İleri dönemlerde Charles Xavier Thomas bu makineyi geliştirerek ticari hâle getirdi ve “Aritmometre” adıyla pazara sürdü.

✓ **Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)**, Alman matematikçi, filozof, hukukçu ve dönemin idarecilerine danışmanlık yapmış bir düşünür. Matematik tarihi ve felsefe tarihinde önemli bir yer tutar. Leibniz, Isaac Newton’dan bağımsız olarak “Sonsuz küçük” teorisini geliştirdi.

XIX. yüzyılın ilk yıllarında Fransız ipek imalatçısı Jacquard dokuma tezgâhlarını denetleyen ve delgi kartları esasına göre çalışan bir mekanizma icat etti. Delikli kartlar yardımıyla ipliğin rengini denetleyerek farklı desenlere sahip kumaşlar dokunabiliyordu. Diğer bir deyişle, kumaşın deseni delikli kartlarla programlanabilmeye başlandı.

İngiliz matematikçi Babbage 1822'de karmaşık matematiksel işlevlerin sonuçlarının elde edilmesini sağlayacak bir makine üzerinde çalıştı. "Fark makinesi" adı verdiği ve "Sonlu farklar" yöntemi yardımıyla polinom fonksiyonları üzerinde çok hassas sonuçlar elde edilmesini sağlayan bu cihaz tamamlanamadı. 1989-1991 yılları arasında İngiltere Bilim müzesinde bir reproduksiyonu tamamlanan cihazın 31 basamağa kadar duyarlı işlem yapabildiği görüldü. Babbage 1833 yılında "Analitik Makine" adını verdiği başka bir cihaz tasarladı ve ömrünü bu cihazı geliştirmeye adanmıştı. Analitik makinenin buhar enerjisiyle çalışması ve dişliler, sayacılar ve bağlayıcılardan oluşan cihazın delgi kartları yardımıyla denetlenebilmesi öngörülmüştü. Analitik makine temel olarak kullanılacak sayıların ve ara sonuçların saklanacağı bir "bellek" ve işlemleri yapan bir "işlemci"den oluşacaktı. Öngörülen makine 3 saniyede bir toplama ya da çıkarma ve 2-4 dakikada bir çarpma veya bölme yapabilecek ve döngüleri barındırabilecekti. Ancak Babbage finansal sıkıntılar nedeniyle projesini tamamlayamadı. Buna rağmen onu izleyenlere önemli fikirler sağladı. Daha sonra geliştirilen ilk bilgisayarlar onun tasarımlarıyla karşılaştırılarak değerlendirildiler. Bu dönemde Babbage'ın asistanı olan Lovelace Kontesi Ada analitik makine üzerinde çalışacak varsayımsal programlar tasarladı. Bu programlar dünyanın ilk programlarıydı, Ada da tarihin ilk programcısıydı.

✓ **Charles Babbage (1791-1871)**; İngiliz matematikçi, analitik filozof, makine mühendisi ve programlanabilir bilgisayar fikrini ortaya atan bilgisayar bilimcisi mucit. Çalışmalarının bir kısmı Londra Bilim Müzesi'nde sergilenmektedir. Mekanik olarak çalışabildiği sonradan kanıtlanmış bir hesap makinesi geliştirmiştir.

İngiliz Matematikçi George Boole, 1837'de Leibniz'in "0" ve "1" rakamlarından oluşan ikili matematiğinden yararlanarak Boole Cebirini geliştirdi. Sadece "doğru" ya da "yanlış" ("0" ya da "1") değeri alabilen bir "p" önermesi üzerinde uygulatabilen "ve", "veya", "değil" gibi mantıksal operatörler yardımıyla sözel mantık problemleri cebirsel olarak ifade edilebiliyor ve üzerlerinde Boole cebiri işlemleri yapılarak çıkarımlarda bulunmak mümkün oluyordu.

✓ **George Boole (1815-1864)**, İngiliz matematikçi, eğitimci ve filozof. Modern simgesel mantığın kurulmasına katkıda bulunmuş ve mantık cebirini geliştirmiştir. Günümüzde Boole cebiri adıyla anılan mantık cebiri, sayısal bilgisayar devreleri tasarımının matematiksel temelini oluşturur.

Elektromekanik İş Makineleri

1835 yılında ABD'de Joseph Henry elektromekanik röleyi icat etti. Röle, akım verildiğinde bir devreden geçmekte olan diğer akımı kesen, akım verilmediğinde ise devreden geçmekte olan diğer akımın geçmeye devam etmesine izin veren bir anahtardı. Bu basit anahtar ve onun karmaşık türevleri gelecekte telgraf, telefon, telsiz ve temel bilgisayar devrelerinin tasarımında hayati rol oynayacaktı.

XIX. yüzyılın sonlarına doğru İsveçli Ohdner, mekanik bir dört işlem makinesi geliştirdi. Aynı dönemde Amerika Birleşik Devletlerinde Baldwin de benzer amaçlı bir hesap makinesi yaptı. Bu makineler büyük ticari başarı kazandılar ve "hesap makineleri endüstrisi" doğmuş oldu. ABD'de Felt ve Burroughs tarafından ayrı ayrı geliştirilen tuşlu ve yazıcı hesap makineleri aynı zamanda dükkânlarda kullanılan yazar kasaların da önünü açmış oldu. Bu teknolojiler o dönemde giderek gelişen daktilo teknolojisiyle de yakından ilişkiliydi.

ABD'de 1880 nüfus sayımı sonuçları yedi yıl süren bir çalışmayla ancak 1887'de belirlenebilmişti. 1890 sayımı için nüfus idaresi uygun bir teknoloji geliştirilmesine yönelik bir yarışma açtı ve Hollerith'in geliştirdiği delikli kart sistemi kabul edildi. Hollerith'in delikli kartlarıyla 1890 sa-

yım sonuçları iki buçuk yılda tamamlandı. Bu sistemde sayım kayıtları kodlanarak delikli kartlara bir kart delici yardımıyla deliniyordu. Biriktirilmiş kartlar bir kart okuyucu yardımıyla, kartın belirli bir satır ve sütunundaki delik kontrol edilerek eğer delik varsa ilgili sayaç bir artırılıyordu. Hem kartların beslenmesi hem de bir karttaki deliğin durumu elektrik yardımıyla belirleniyordu. Gün sonunda elde edilen toplam bir gün önceki genel toplama elle ekleniyordu. Bu süreç yardımıyla sayım esnasında toplanan her bireye ait onlarca veri ögesi çapraz biçimde raporlanabiliyordu. Makinesinin sağladığı bu başarı sonucunda Hollerith kendi şirketini kurarak makinelerinden üreterek satmaya başladı. Çok sayıdaki ülkenin sayım ve istatistik büroları bu makineyi kullanmaya başladı. Hollerith'in firması bir dizi birleşme sonrasında 1924 yılında IBM adını aldı.

✓ **Herman Hollerith (1860-1929)**, Alman asıllı Amerikalı istatistikçidir. Delikli kart teknik bilimine dayanan istatistikleri daha hızlı hesaplayabilmek için çizelgeyicileri icat etmiştir.

Hollerith'in makinesi ile mekanik hesap makineleri döneminden elektromekanik hesap makineleri dönemine geçilmiş oldu. Elektromekanik teknoloji XX. yüzyılın ilk yarısı boyunca geliştirilmeye devam edildi. Aynı dönem içinde daktilolar, yazıcılar ve delgi kartlı cihazlar giderek yaygınlaştı. Kart deliciler, kart okuyucular, kart sıralayıcılar, kart yazıcılar, kart kopyalayıcılar, kart raporlayıcılar vb. elektromekanik cihazlarla bir bilişim endüstrisi oluştu. Bu cihazlar yardımıyla araştırma merkezlerinde karmaşık matematik işlemler çözülebiliyor, istatistik birimlerinde detaylı raporlar elde edilebiliyor, işletmelerin muhasebe bölümlerinde cari işlemler, bordro, envanter yönetimi gibi kayıt işleme sistemleri kurulabiliyordu. Daha sonraları geliştirilen elektronik bilgisayarların işletmelerde elektromekanik sistemlerin yerini almaları ancak 1960'larda gerçekleşebildi.

İletişim Teknolojilerinin Gelişimi

Bilişim teknolojilerine paralel olarak tarih boyunca iletişim teknolojilerinde de gelişmeler yaşanmıştır. Bu iki teknoloji grubu daha sonra XX.

yüzyılın son çeyreğinde birleşerek Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) adını alacaktır.

İletişim, bir kaynaktaki iletinin bir kanal yardımıyla alıcıya iletilmesi olarak ele alındığında iletişim teknolojileri bir iletinin, metin, görüntü ve ses biçiminde kodlanması ve bu iletinin bir kanal ya da ortam boyunca hedefe aktarılmasına olanak sağlayan teknolojilerdir. İletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler insanlık tarihindeki büyük adımlara karşı gelir. İletişimde yaşanan ilk büyük atılım, yazının icadıdır. Çivi yazısının ardından yüzlerce alfabe geliştirilmiş ve yazı yazma becerisi tüm dünyaya yayılmıştır. Enformasyonun uzağa iletilmesinde atın evcilleştirilmesi de önemli bir rol oynamıştır. Böylece Moğollar Budapeşte'den Pekin'e bir mesajı altı haftada iletebiliyorlardı. Güvercinle haberleşme, uzak noktalar arasında bayrakla ya da ses yardımıyla iletişim kurma, mektuplaşma gibi araçlar Orta Çağ'a kadar temel iletişim araçlarıydı. Ardından ikinci dev adım matbaanın icadıyla geldi. Böylece enformasyonu ucuza çoğaltmanın önü açılmış oldu. Kitapların yanı sıra kısa sürede ticari bültenler ve ardından gazeteler ortaya çıktı. Örneğin, Osmanlı ordularının 14 Temmuz 1683'de başlayan İkinci Viyana Kuşatması'na dair haberleri bir İngiliz okuyucu London Gazette'nin 24 Temmuz 1683 tarihli sayısından okuyabiliyordu.

✓ **The London Gazette**, Birleşik Krallık'taki en önemli resmî gazetedir. İngiltere'de hâlen basılmakta olan en eski gazetedir. İlk sayısı 7 Kasım 1665'te piyasaya sürülmüş olan gazete bugün sadece genel haberler hakkında yazmaktadır.

İletişim teknolojilerinde yaşanan önemli gelişmeler, enformasyonun çeşitli ortamlarda kodlanması ve enformasyonun çeşitli kanalları aracılığıyla uzaklara iletilmesi biçiminde ikiye ayrılabilir. Yazının icadından sonra enformasyonun kodlanmasına yönelik en önemli adımlardan biri de fotoğrafın keşfi olmuştur. Çeşitli öncü denemelerden sonra Fransız mucit Daguer, 1839'da "daguerreotype" adını verdiği ilk fotoğraf makinasını duyurmuştur. Böylece doğaya ait herhangi bir görüntünün bir kâğıt üzerine kaydedilebilmesi sağlanmıştır. Uzun yıllar kullanılan semafor tabanlı optik telgraf sistemi sonunda ilk ticari elektrikli telgraf sistemi de-

miryolu mesajlarını iletimi amacıyla 1837 yılında İngiltere’de kullanılmaya başlanmıştır. İlk kez halkın kullanımına açılması ise 1844 yılında Samuel Mors tarafından Mors alfabesinin geliştirilmesi sonrasında Washington ve Baltimore arasında açılan telgraf hattıyla gerçekleşmiştir. 1876’da Alexander Graham Bell, insan sesinin açıkça anlaşılır bir şekilde çoğaltılmasını sağlayan bir cihaz için Amerika Birleşik Devletleri patenti alan ilk kişi oldu. Böylece telefon halkın kullanımına girdi. Sesin mekanik olarak kaydedilmesini ve yeniden seslendirilmesini sağlayan araca “fonograph” adı verilmektedir. Daha sonraları gramofon adı verilen fonograf 1877’de Thomas Alva Edison tarafından keşfedilmiştir. Hareketli görüntünün mekanik olarak kaydedilmesini ve oynatılmasını sağlamak amacıyla çok sayıda araştırmacı uzun yıllar çalışmıştır. Örneğin, Edison’un ekibinin 1891’de patentini aldığı “kinetograph” yöntemi hareketli görüntüyü Eastman Kodak tarafından geliştirilmiş olan 35 mm genişliğindeki şeffaf selüloit şerit üzerine kaydedebiliyordu. 1893 yılından itibaren yaygınlaşan “kinetoscope” isimli, para atılarak çalışan kutu biçimindeki oynatıcılar yardımıyla insanlar, herhangi bir anda bir kişi olmak üzere bu filmleri izleyebiliyorlardı. Günümüzdekine benzer biçimde karartılmış salonlarda kalabalıkların aynı anda film izlemesi ise Louis ve Auguste Lumière kardeşler tarafından icat edilen “Cinématographe” sistemiyle ilk kez 1895 yılında Paris’te açılan bir sinemada başladı.

James Clerk Maxwell 1864’te elektromanyetik dalgaların boş alanda yayılabileceğini kuramsal olarak gösterdi. 1888’de Heinrich Rudolf Hertz, Maxwell’in elektromanyetizma teorisini doğrulayan bir deneyde elektromanyetik dalgaların havada iletilebildiğini kesin olarak kanıtladı. Bu “Hertz dalgaları”nın keşfinden sonra (Bu tür elektromanyetik radyasyon için evrensel olarak “radyo” teriminin benimsenmesi yaklaşık 20 yıl alacaktır.) birçok bilim insanı ve mucit kablolu iletim için deneyler yaptı. Çalışmalarına 1894 yılında başlayan İtalyan mucit Guglielmo Marconi, havadaki Hertz (radyo) dalgalarına dayanan ticari olarak başarılı ilk kablolu telgraf sistemini 1897 yılında oluşturdu. Askeri ve deniz iletişiminde telsiz uygulamasının çalıştığını gösteren Marconi, telsiz iletişim hizmetleri ve donanımının geliştirilmesi ve yayılması için bir şirket kurdu. Aynı dönemde Nikola Tesla rad-

yo dalgalarıyla uzaktan kontrol edilebilen araçlar geliştirdi. Kanada kökenli bilim insanı Reginald Fessenden radyo dalgaları ile ses iletimini amacıyla ilk radyo yayını 1906 yılında ABD’de gerçekleştirdi. Haber, eğlence ve spor gibi alanlarda ilk ticari radyo yayınları 1920’de ABD’de birçok merkezde birden başladı.

✓ **James Clerk Maxwell (1831-1879)**, İskoç teorik fizikçi ve matematikçi. En önemli başarısı klasik elektromanyetik teorisinde daha önceden birbirleriyle ilişkisiz olarak gözükken elektrik ve manyetizmanın aynı şey olduğunu kendisine ait olan Maxwell Denklemleri’yle ispatlamıştır.

XX. yüzyılda yeni bir bilim dalı ortaya çıktı: Elektronik. Elektronik, vakum ve madde içindeki elektronların yayılımı, akışı ve kontrolü ile ilgili fizik, mühendislik, teknoloji ve uygulamaları içermektedir. Elektron akışını sadece direnç, kapasitans ve endüktans gibi pasif etkiler kullanmak yerine amplifikasyon ve düzeltme ile kontrol etmek için aktif cihazlar kullandığından klasik elektrik mühendisliğinden ayrılır. 1897’de elektronun tanımlanmasının ardından 1906’da Lee De Forest tarafından mekanik olmayan bir cihazla zayıf radyo sinyallerinin ve ses sinyallerinin elektriksel amplifikasyonunu mümkün kılan vakum tüpünün (radyo lambasının) icadı elektronik alanını ve elektron çağını başlatmıştır. Elektronik alanına 1950 yılına kadar “radyo teknolojisi” adı verildi çünkü ana uygulaması radyo vericileri, alıcıları ve vakum tüplerinin tasarımı ve teorisiydi.

✓ **Lee de Forest (187 -1961)**, 180’in üzerinde patentin sahibi olan Amerikalı mucit. de Forest’in 1906’da geliştirdiği elektron tüpü, 20. yüzyılın ilk yarısında yükselişe geçen elektronik dalını doğurmuştur. Bu teknolojiyle radyo ve televizyon yayınının yanı sıra birbirine çok uzak yerler arasında telefonla haberleşme olanaklı duruma gelmiştir.

✓ **Elektronik;** elektrik kullanarak bilgi işleyen, taşıyan veya depolayan elemanları ve sistemleri inceleyen bilim dalıdır.

Radyo dalgaları ile sesin başarıyla aktarılabilirdiği gösterildikten sonra radyo dalgalarıyla sesin yanı sıra görüntü aktarımı için başta radyo üreticisi firmalar tarafından yoğun araştırmalar başlandı. İlk televizyon yayınının John Logie Baird tarafından 1926 yılında İngiltere’de bir mekanik televizyon sistemiyle gerçekleştirdiği yayın olduğu kabul edilir. 1930’lu yıllar boyunca çok sayıda araştırmacının çabalarıyla gelişen elektronik televizyon teknolojisi, belirli bir yayın kalitesine eriştikten sonra 1939’dan itibaren ticari televizyon yayıncılığı başlamıştır.



Şekil 1.1 İletişim Teknolojisi Araçları

Telsiz, radyo ve televizyon yayıncılığı ile başlayan radyo teknolojisi, günümüzde o kadar fazla alanda kullanılmaktadır ki bu teknolojilerin birer radyo teknolojisi olduğunu fark etmeyiz. Örneğin; hücreli telefonlar, uydu telefonları, kablosuz telefonlar, el telsizleri, hava ve deniz radyoları ve amatör radyoculuk sistemleri gibi teknolojileri birer iki yönlü radyo yayınına dayalı teknolojilerdir. Kablosuz hoparlör gibi teknolojiler ise bir yönlü radyo yayınına dayalıdır. Radyo dalgaları ses ve görüntü iletiminin yanı sıra veri iletimi için de yaygın olarak kullanılırlar. Kablosuz yerel alan ağları

(Wi-Fi) ve kablosuz geniş alan ağları (WAN), Bluetooth, mikrodalga iletimi, SMS (hücresel telefon sistemleri içinde radyo dalgalarıyla metin iletimi şeklinde gerçekleştirilen kısa ileti hizmeti), uzaktan kumandalı araçların yönetimi, uzaktan ölçüm cihazları ve araçlarından (dron, füze, uydu, uzay araçları, gaz-su-elektrik sayaçları) veri aktarma ve RFID iletimi birer radyo dalgaları iletimine dayalı sistemdir. Ayrıca radar sistemleri, uzaktan algılama, uzaktan kontrol, radyo-astronomi, küresel navigasyon sistemleri gibi teknolojiler de radyo dalgalarını kullanırlar.

Hesaplama Kavramsal Araçlar

İkinci Dünya Savaşı öncesinde aynı yıl iki önemli kavramsal gelişme yaşandı. Bunlardan birincisi İngiliz matematikçi Alan Turing'in 1936 yılında "Turing Makinesi" kavramı geliştirmesidir. Turing makinesi, bir bant şeridindeki sembolleri manipüle edebilen soyut bir makineyi tanımlayan matematiksel bir hesaplama modelidir. Modelin sadeliğine rağmen herhangi bir bilgisayar algoritması göz önüne alındığında algoritmanın mantığını simüle edebilen bir Turing makinesi oluşturulabilir. Bu düşünceden devam edilerek algoritması oluşturulabilen herhangi bir problemin mekanik bir işlem makinesi ile çözülebileceği ortaya konulmuş olur. Bu iddialı görüş, gelecekteki araştırmacıları bu tür işlemci makineler yapmaya yönlendirmiş ve teşvik etmiştir.

✓ **Alan Mathison Turing (1912-1954);** İngiliz matematikçi, bilgisayar bilimcisi ve kriptolog. Bilgisayar biliminin kurucusu sayılır. Geliştirmiş olduğu Turing testi ile makinelerin ve bilgisayarların düşünme yetisine sahip olup olamayacakları konusunda bir kriter öne sürmüştür.

Diğer büyük kavramsal atılım ise MIT’de Vannevar Bush’un öğrencisi olan Claude Shannon’ın 1936’da 21 yaşında yazmış olduğu yüksek lisans tezinde Boole cebirinin elektronik devreleriyle gerçekleştirilebileceğini göstermesi oldu. Tüm zamanların en etkili yüksek lisans tezi olarak kabul edilen bu çalışmada Shannon, Boole cebirine ait “ve”, “veya”, “değil” temel operatörlerinin davranış-

larını gösteren elektrik devrelerini tasarladı ve bu mantık devreleri yardımıyla Boole cebiriyle çözülebilen tüm mantık problemlerinin mekanik olarak da çözülebileceğini gösterdi. Bu mimari daha sonra bilgisayarların işlem biriminde yer alan aritmetik/mantık birimin tasarımında kullanıldı. Aritmetik mantık birimi günümüzde de tüm mikro işlemcilerde kullanılmaktadır.

✓ **Claude Elwood Shannon (1916-2001)**, Amerikalı matematikçi, elektrik mühendisi ve kriptografıdır. Bilgi kuramının babası olarak da bilinmektedir.

Turing ve Shannon bu çalışmalarıyla programlanabilir bilgisayarların yapılabilmesinin mümkün olduğunu göstererek hesaplama bilimi ve bilgisayar biliminde devrim yaşanmasını sağlamışlardır. Bilgisayarların yapımı için gerekli olan temel teknolojinin ve kavramsal araçların geliştirilmiş olması, Atlantik'in iki yakasındaki araştırmacılar arasında tempolu bir yarış başlattı. Birçok araştırmacı, genel amaçlı bir makine yapabilmek için kolları sıvadı. Birçok tasarı vardı ve hepsi de kayda değer nitelikler taşıyordu. Bunların içinden ikisi, bugün anlaşıldığı anlamda bilgisayarların atası sayılabilecek tasarıma sahipti.

İkinci Dünya Savaşı'nın Hızlandırıcı Etkisi

Almanya'da Zuse, ikili sayı sistemini kullanan ilk hesaplama makinesini 1938 yılında tamamladı. Z1 isimli makinenin mekanik bir belleği ve bir işlemcisi bulunuyordu. Döngüsel işlemleri yapamadığı için genel amaçlı bir bilgisayar olarak sayılmamasına rağmen verileri ve programı aynı bellekte bulundurması (bu yöntem 1945 yılında Von Neumann tarafından yeniden icat edilecektir), 7 bit üs ve 16 bit mantis (ayrıca işaret için bir bit) olmak üzere kayan noktalı sayılarla işlem yapabilmesi, programların 35 mm filme delinmiş deliklerden okunması, verilerin klavyeden girilmesi, sonuçların elektrik ampülleriyle gösterilmesi gibi özellikleri vardı.

Sonra İkinci Dünya Savaşı başladı. Zuse, Alman ordusu için büyük bir şifre çözücü bilgisayar yapmayı önerdi fakat uzun sürmesi öngörülen bu proje kabul edilmedi. Konrad Zuse, 1940'da Z1'in

mevcut mekanik bellek birimini röle mantığı kullanılarak yeni bir aritmetik birim ile birleştiren Z2'yi tamamladı. Z1 gibi Z2 de döngü özelliklerinden yoksundu. Zuse savaş süresince Alman Havacılık Laboratuvarı için ikili sayı sistemi ve röle devrelerini içeren Z3 ve Z4 bilgisayarlarını yaptı. Bombardımanlar esnasında bu bilgisayarlar büyük ölçüde tahrip oldu.

✓ **Konrad Zuse (1910-1995)**; Alman inşaat mühendisi, mucit ve ünlü bir iş adamıdır. 1936 yılında Z1 adlı programlanabilir bilgisayarı geliştirmiştir. Z1 ve sonra Z3 dünyada ilk sayısal, belleğe sahip ve programlanabilen bilgisayarlar olup kendisi ilk modern anlamda bilgisayarın mucidi olarak uluslararası çapta üne kavuşmuştur.

Aynı dönemde Atlantik'in öte kıyısında ise Babbage'ın düşü gerçekleştirildi. Babbage'ın tasarımını aynen uygulanmış, yalnız buhar gücü yerine elektrik kullanılmış ve bazı mekanik aktarıcılar yerine elektromekanik düzeneklerden yararlanılmıştı. Gerçekleştirilen genel amaçlı hesaplama makinesine Harvard Mark 1 adı verildi. Bu makine aynı zamanda "IBM Automatic Sequence Controlled Calculator" olarak da adlandırılır. IBM tarafından Deniz Kuvvetlerinin hesaplama gereksinimleri için Harvard Üniversitesi'nde kullanılmak amacıyla üretilen Harvard Mark 1, kimileri tarafından ilk bilgisayar olarak kabul edilir. Oysa ilk Amerikan bilgisayarı, birçok bakımdan Zuse'nin bilgisayarlarından daha başarısızdı. Babbage'ın tasarımına bağlı kalmak için öyle çaba harcanmıştı ki makine daha tamamlandığı anda demode oldu. Radyo lambaları 1906 gibi eski bir tarihte keşfedilmiş ve giderek kullanılmış olmasına rağmen Mark 1'de kullanılmıyordu. Elektromekanik bir bilgisayar olan Mark 1, çoğu mekanik 750.000 parçadan oluşuyordu; 16 metre uzunluğunda ve 4,5 ton ağırlığındaydı. Proje yöneticisi Howard Aiken ve yardımcıları o dönemde Deniz Kuvvetleri personeliydi. Amerikan Ordusu uzun bir süre ilk bilgisayarların ardındaki güç olmaya devam edecekti. Böylece bilişim teknolojilerinin ardındaki geleneksel üç güç olan bilim, ticaret ve organizasyonun yanına dördüncü bir güç olan askeri güç de eklenmiş oldu.

✓ **Howard Hathaway Aiken (1900-1973)**, Amerikalı bir fizikçi ve hesaplama alanında öncüydü. IBM'in Harvard Mark I bilgisayarının arkasındaki orijinal kavramsal tasarımcıdır.

Elektronik Hesaplamanın Başlaması

Pennsylvania Üniversitesinde John Mauchly ve J. Presper Eckert tarafından yapımına 1943 yılında başlanan ve 1946'da tamamlanan ENIAC, Pentagon'un füze atış tablosu gereksinimlerini karşılamak için inşa edilmiştir. 30 ton ağırlığındaki makine, 10 metreye 15 metrelik bir alanı kaplıyordu. Çalışması için 700 kw'tan daha büyük bir güce ihtiyacı vardı. 17.500 civarında elektron tüpü, 1.500 röle, 70.000 direnç ve 10.000 kondansatörden oluşmuştu. Bu elemanlar yarım milyondan daha fazla kaynakla birleştirilmişti. Devasa boyutlarıyla 10 haneli beş bin sayıyı bir saniye içinde toplayabiliyordu. Mekanik hesap makinelerinden bin kat daha hızlıydı ve o güne kadar elde edilen en büyük işlem hızının 20 kat fazlasına sahipti.

✓ **John William Mauchly (1907-1980)**, J. Presper Eckert ile birlikte ilk genel amaçlı elektronik dijital bilgisayar olan ENIAC ve ABD'de yapılan ilk ticari bilgisayar olan EDVAC, BINAC ve UNIVAC'i tasarlayan Amerikalı bir fizikçi.

✓ **John Presper Eckert (1919-1995)**, Amerikalı bir elektrik mühendisi ve bilgisayar öncüsüdür. John Mauchly ile ilk genel amaçlı elektronik dijital bilgisayarı tasarladı, bilgi işlem konularında ilk dersi verdi.

Tümüyle elektronik olan genel amaçlı bilgisayarların tarihi genel olarak ENIAC ile başlatılır. Yine de ENIAC'tan üç yıl önce İngiltere'de Enigma şifrelerinin kırılmasındaki çalışmaları desteklemek amacıyla tasarlanan özel amaçlı Mark 1 Colossus bilgisayarı ikili sistem kullanan, 1.500 vakum tüpünden oluşan dijital bir bilgisayardı.

Elektronik bilgisayarların atası olan ENIAC, çok sayıda lambadan oluştuğu için güvenilirliği dü-

şük bir makinaydı. Başlangıçta makinenin herhangi bir lambası yanmadan çalışma süresi yedi dakikaydı. ENIAC, bugünkü bilgisayarlardan ikili sayı sistemini ve bellekte saklı program yöntemini kullanmaması nedeniyle önemli ölçüde ayrışıyordu. ENIAC'la iş yapmak için bellekte saklanan veriler üzerinde yapılacak işlemler, operatörler tarafından sırayla bilgisayara bildiriliyordu. Bu bildirim makinenin kontrol panelindeki çeşitli yuvalara sokulan fişler yardımıyla, devrelerin uygun biçimde açılıp kapatılması esasına dayanıyordu.

Bilgisayarların ilk döneminde "computer" sözcüğü insan hesaplayıcılar için, "calculator" sözcüğü ise bilgisayarlar için kullanılmıştır. İnsan hesaplayıcılar genelde mekanik hesap makineleri kullanan ve hemen hemen hepsi kadın olan kullanıcılarıdır. Örneğin, diferansiyel denklemlerin nümerik çözümleri için gereken ardışık işlemler insan hesaplayıcılara uygun biçimde dağıtılıyor ve bir tür seri üretim mantığı uygulanarak binlerce aritmetik işlemden oluşan çözümler aynı anda çalışan onlarca hesaplayıcı tarafından elde ediliyordu. Bu gelenek bilgisayar döneminde de devam etmişti ve ENIAC'ın ilk altı programcısının tümü de kadındı. Bilgisayarların yaygınlaşmasıyla insan hesaplayıcılara gerek kalmamış, "computer" sözcüğü de zamanla bilgisayarlar için kullanılmaya başlanmıştır.



"Gizli Sayılar (Hidden Figures)" isimli film NASA'da görev yapan siyahi kadın hesaplayıcıların ("human computers") öyküsünü anlatmaktadır. <https://www.imdb.com/title/tt4846340/>

ENIAC'ın geliştirildiği dönemde atom ve hidrojen bombaları projelerinde görev yapan John von Neumann da projeye ilgi duydu. Daha önce Mark 1 bilgisayarını da kullanmış olan von Neumann, ENIAC'taki panel-fiş sisteminin yetersizliğini gözledi ve yeni bir kavram ortaya attı. Neumann'ın önerisi, veriler üzerinde yapılacak işlemlerin de bilgisayarın belleğine depolanması esasına dayanıyordu. Neumann'ın önerdiği sisteme "bellekte saklı program" adı verilir ve yapılan tasarıma da "Neumann mimarisi" denir. Neumann mimarisi bir anlamda elektronik hesap makineleriyle bilgisayarlar arasındaki bir kilometre taşı olarak adlan-

dırılabilir. Bu mimariyle uyumlu olarak İngiltere’de 1948 yılında Manchester Mark 1, 1949’da Cambridge üniversitesinde EDSAC ve aynı yıl ABD ordusu için EDVAC bilgisayarları yapıldı. 1948 yılında üretilen IBM Selective Sequence Electronic Calculator (SSEC), depolanmış bir program bilgisayarının birçok özelliğine sahipti ve komutlarını veri olarak ele alabilen ilk operasyonel makineydi ancak tamamen elektronik değildi. İlk bilgisayarlar makine kodu adı verilen komutlarla programlanıyordu. Daha tanınık kısaltmalarla program yazmaya olanak sağlayan “assembler” dili 1947 yılında Londra Üniversitesinde geliştirildi.

1940’lı yıllar sona ererken Bell Laboratuvarlarında bilişim dünyası için gelecekte çok etkisi olacak bir buluş gerçekleştirildi. 1947’de, germanyum bazlı nokta temaslı ilk çalışan transistör William Shockley ve altında çalışan John Bardeen ve Walter Houser Brattain tarafından icat edildi. Transistör daha önceleri kolayca arızalanabilen ve çok ısı yayan vakum tüpleri ile gerçekleştirilen elektronik işlemlerin bir nohut tanesi büyüklüğündeki katı bir malzeme ile gerçekleştirilmesini sağladı. Yarıiletken teknoloji başlanıyordu. Bundan sonra her yıl daha küçük ve daha etkili yarı iletken elektronik parçalar tasarlanacaktı. Yine de ekonomik ve teknik nedenlerle transistörlerin yaygın kullanımı için bir on yıl geçmesi gerekecekti.

Artık bilişim teknolojilerinde bilgisayar dönemi başlamıştı. Ancak buraya kadar sözü edilen makineler, büyük üniversitelerde gerçekleştirilen, devlet ve ordu tarafından finanse edilen, genel olarak da ordunun ihtiyacını karşılamak üzere kullanılan bilgisayarlardı. 1950 yılına girilirken ENIAC’ı yapan Mauchly ve Eckert ticari olarak bilgisayar üretmek amacıyla bir şirket kurdular. Daha sonra Remington Rand firmasıyla birleşen bu şirketi IBM izledi. Bu iki öncü firma piyasa için bilgisayar üretmeye vakum tüplü cihazlarla başladılar.

✓ **John von Neumann (1903-1957)**; Macar-Amerikalı matematikçi, fizikçi, bilgisayar bilimcisi, mühendis ve polimattı. Von Neumann genellikle zamanının en önde gelen matematikçisi olarak kabul edilmektedir ve hem saf hem de uygulamalı bilimleri bütünleştiren “büyük matematikçilerin son temsilcisi” olduğu söylenir.

✓ **William Bradford Shockley (1910-1989)**, Amerikalı fizikçi ve mucittir. Shockley, John Bardeen (1902-1987) ve Walter Houser Brattain (1908-1991) ile birlikte Bell Laboratuvarlarında çalışırken transistörü icat etmiş ve bu icatları her üçünün de 1956 Nobel Fizik Ödülü’nü kazanmalarını sağlamıştır.

Öğrenme Çıktısı

1 Bilişim teknolojisinin doğuşunu açıklayabilme

Araştır 1

Yapay zeka terimi ilk kez hangi toplantıda kullanıldı ve bu toplantıyı düzenleyen önde gelen yapay zeka araştırmacıları kimlerdi?

İlişkilendir

Bilişim teknolojilerinde önceki sayfalarda incelenen gelişmeleri dikkate alarak ticaret, savunma, bilim ve organizasyon gereksinimlerinin oynadığı rolü tartışınız ve ilişkilendiriniz.

Anlat/Paylaş

Dijital bilgisayarların çalışma prensiplerinin ortaya çıkmasını sağlayan araştırmacıları listeleyiniz ve katkılarını vurgulayınız.

BİLİŞİM TEKNOLOJİSİNİN YÜKSELİŞİ

1950'ye kadar olan dönemde kendisine yüklenen bir programı çalıştırabilen elektronik bir bilgisayarın ortaya çıkmasına ve çalışma prensiplerinin iyice anlaşılmasına odaklanılmıştır. 1950'den sonraki dönemlerde ise bu bilgisayarların daha fazla küçülmesi, hızlanması, daha fazla veri depolaması, birbirlerine bağlanması, kolay programlanabilmesi ve kullanıcı dostu hâline gelmesi için çalışılmıştır.

1950'lerde Bilişim Teknolojileri

1950'ler, bilgisayarların ticarileşmeye başladığı dönemdir. Önceleri büyük kurumlarla yapılan sözleşmelerle üretilen bilgisayarlar artık satılmak amacıyla üretilmeye başlamıştır. ABD'de ENIAC'tan sonra benzer ilkelerle tasarlanan ve satılmak amacıyla üretilen ilk bilgisayar UNIVAC I oldu. Mauchly ve Eckert tarafından hem sayısal hem de metinsel bilgileri işleyecek şekilde tasarlanan ve öncülü olan ENIAC'tan 6 ile 20 kat daha hızlı olan UNIVAC I, 1951'de tamamlandı ve ABD Sayım Bürosuna satıldı. Bu bilgisayardan Remington Rand firması tarafından 1958 yılına kadar toplam 46 tane üretilmiştir.

İlk ticari bilgisayarlardan biri de İngiltere'de EDSAC bilgisayarından türetilmiş olan ve 1951'de pazara sunulan LEO bilgisayarı olmuştur. İlk kez bir bordro programının çalıştırıldığı bu bilgisayar bu özelliğiyle iş dünyasında kullanılan ilk bilgisayardır ve 1980'lere kadar gelen ICL bilgisayar firmasının doğmasını sağlamıştır. Örneğin, Açıköğretim Fakültesinin kurulduğu yıl olan 1982'de Anadolu Üniversitesinde Bilgi İşlem Merkezinde kullanılan anaçatı bilgisayar bir ICL modeliydi. LEO bilgisayarı satılmaya başlandığı aynı yıl Manchester Mark 1 bilgisayarının ticari modeli de Ferranti Mark 1 adıyla pazara sürülmüştür. Bu bilgisayar tarihte ilk kez bilgisayar tarafından üretilen müzik ve ilk bilgisayar oyunu olan bir satranç programını barındırıyordu.

1951 yılı bilgisayarlar açısından olağanüstü bir yıldır. Bu yıl ABD Hava Savunma Sistemi için Jay Forrester ekibi tarafından MIT'de inşa edilen ilk gerçek zamanlı bilgisayar Whirlwind faaliyete geçti. Bu bilgisayar 1951-1954 yılları arasında dünyanın en hızlı bilgisayarı ünvanını korudu. Bu bilgisayar, kullanıcıların bir klavye ve katot ışınlu tüp kullanarak etkileşime girmesine izin veren ilk etkileşimli

bilgisayardır. Whirlwind tasarımı daha sonra hava saldırılarını erken uyarmak için kullanılan kapsamlı bir gerçek zamanlı bilgisayar sistemi olan Amerikan Hava Kuvvetlerine ait SAGE projesinde daha da geliştirilerek kullanıldı.

✓ **Jay Wright Forrester (1918-2016)** öncü bir Amerikan bilgisayar mühendisi ve sistem bilimcisiydi. Dijital bilgisayarın geliştirildiği ilk yıllarda rastgele erişimli bilgisayar belleğinin o dönemdeki baskın biçimi olan manyetik çekirdek belleğin mucitlerinden biri olarak bilinir. Aynı zamanda sistem dinamiğinin kurucusudur.

1950'lerde iş dünyasında IBM firmasının ürettiği delikli kart sistemlerine dayalı elektromekanik iş makineleri hâkimdi. 1940'larda MARK 1 ve SSEC elektromekanik bilgisayarlarını üretmiş olmasına rağmen uzun süre bilgisayarların ticari açıdan başarılı olmayacağını düşünen IBM firması, UNIVAC I'in başarısını gördükten sonra bilgisayar dünyasına girmeye karar verdi. Bu amaçla ürettiği ilk bilgisayar vakum tüplü ve manyetik teypli IBM 701 modeliydi ve UNIVAC'tan mühendislik hesaplamalarında 7 kat, muhasebe işlemlerinde ise 2 kat daha hızlıydı. IBM firması 1952-53 yılları arasında piyasaya 19 adet IBM 701 bilgisayarı sattı. 1953 yılı sonunda tüm dünyada en fazla 100 adet bilgisayarın bulunduğu varsayılmaktadır.

IBM firmasının 1954 yılında pazara sürdüğü manyetik tamburlu diske sahip IBM 650 modeli bilgisayar büyük ticari başarı elde etti ve 1954-62 yılları arasında tüm dünyada 2.000 adet kuruldu. Karayolları Genel Müdürlüğüne 1960 yılında kurulan Türkiye'nin ilk bilgisayarı da bir IBM 650 idi. IBM firması artık bir bilgisayar firması hâline gelmişti ve bu dönemde elde ettiği liderliği uzun bir süre hiç elinden bırakmadı. Örneğin, yapılan bir sözleşme kapsamında IBM tarafından üretilerek 1954'de ABD ordusuna teslim edilen NORC bilgisayarı 1955-1957 yılları arasında dünyanın en hızlı bilgisayarıydı. ABD hava savunma sistemi için IBM ve MIT iş birliğiyle kurulan gerçek zamanlı ve çoklu işlem yapabilen işletim sistemine dayalı, etkileşimli ve ekranlı, 24 bilgisayardan oluşan SAGE sistemi o dönemde dünyanın en büyük dağıtık bilgisayar

sistemiydi ve bilgisayarlar birbirine telefon hatları üzerinden veri transferi yapabiliyordu. SAGE sistemindeki cihazlar 1958-1959 yılları arasında dünyanın en hızlı bilgisayarlarıydı. Ardından üretilen bütünüyle transistörlü IBM 7090 bilgisayar da 1960 yılı boyunca hız rekorunu elinde bulundurdu.

Bu dönemde dünyada on beşten fazla firmanın 80'den fazla modeli piyasadaydı. Kısa bir süre sonra birleşmeler ve kapanmalar sonunda geride birkaç firma kalacaktı. 1960 yılına gelindiğinde ABD'de kurulu olan 6.000 bilgisayarın 4.000'i IBM'e aitti. O dönem bilgisayarlar çok pahalı olduğu için genelde satılmayıp aylık olarak kiralanıyordu.

Bu dönemde çevre birimleri çeşitlenmeye başladı. Bellek olarak manyetik teyp ve tamburlar kullanıldı. Manyetik ortamlara veri girişi için daktilo benzeri klavyeler geliştirildi. Yazıcılar bu dönemde gelişmeye başladı. İlk nokta vuruşlu yazıcı 1957'de pazarlandı. Buzdolabı büyüklüğünde 5 MB kapasiteli ilk hard disk 1956 yılında üretildi. Daha uzun süre bilgisayarların en önemli giriş aracı olma özelliğini taşıyacak olan delikli kartlar, dönemin bilgisayarlarının vazgeçilmez araçlarıydı. Bilgisayarlar, ancak kart delici ve okuyucularla eksiksiz hâle geliyordu.

✓ **John McCarthy (1927-2011)**, Amerikalı bilgisayar bilimci ve bilişsel bilimci. Yapay zekâ terimini ve Lisp programlama dilini icat etmiş, çok kullanıcı zaman paylaşımı sistemlerin gelişmesinde öncü rol oynamıştır. Özellikle sembolik yapay zekâ araştırmalarına öncü ve yönlendirici katkılarda bulunmuştur.

Bilişim alanında kavramsal gelişmeler devam etti. 1951 yılında Alan Turing "Turing testi" fikrini ortaya attı. 1956 yılında Dartmouth Kolejinde ilk kez bir Yapay Zekâ toplantısı gerçekleşti. Bu dönem aynı zamanda yazılımda da büyük gelişmelerin yaşandığı bir dönemdi. John Backus ve ekibi tarafından IBM'de 1954'de tasarımına başlanan FORTRAN programlama dili 1957'de tamamlandı. ENIAC'ın ilk programcılarından olan Grace Murray Hopper ve ekibi, 1951 yılında üst düzey bir derleyici olan A-0'ı tasarladı. Bu çalışmalar daha sonra 1959 yılında COBOL dilinin tasarımı ortaya çıkardı. Yapay Zekâ ekibinden John

McCarthy 1958 yılında LISP yorumlayıcı dilini tasarladı. Aynı yıl ALGOL dilinin tasarımı başladı. Bu diller yardımıyla bilgisayar donanımından bağımsızca bilimsel, ticari ve yapay zekâya yönelik programlar yazmak mümkün hâle geldi ve bilgisayar programcılığı okullarda ders olarak bu dönemde okutulmaya başlandı.

✓ **John Backus (1924-2007)**, Amerikalı bilgisayar yazılımcısı. Fortran programlama dilini geliştiren ve çağdaş yazılım dünyasına giden yolu açan bir öncüdür.

✓ **Tümamiral Grace Murray Hopper (1906-1992)**, Amerikalı kadın bilgisayar bilimcisi ve ABD donanmasında rütbeli asker. Harvard Mark I ve ENIAC bilgisayarlarının ilk programcılarlarından biri olan Hopper, bilgisayar programlama dilleri için ilk derleyiciyi geliştirdi. İlk modern programlama dillerinden biri olan COBOL'un da geliştiricilerindendi.

1960'larda Bilişim Teknolojileri

Manchester Üniversitesinde 1953 yılında tasarlanan "Transistor Computer" isimli deneysel cihaz ilk transistörlü bilgisayardı. ABD'deki ilk transistörlü bilgisayar ise Bell Laboratuvarlarında 1954 yılında geliştirilen TRADIC isimli cihazdı. Büyük ölçekli bütünüyle transistörlü bilgisayarlar ise IBM tarafından 1958'den itibaren üretilmeye başlayan IBM 7000 serisi bilgisayarlar ile 1959'dan itibaren üretilen IBM 1400 serisi bilgisayarlardır. Transistörlü bilgisayarlarda vakum tüplerinin yerini ayrı ayrı kullanılan transistörler ve baskılı devreler almıştır. Böylece daha küçük, daha güçlü ve daha güvenilir bilgisayarlar tasarlanabildi.

1959-1964 yılları arasında piyasaya sürülen transistörlü bilgisayarlara "İkinci Nesil Bilgisayarlar Dönemi" adı verilir. Böylece 1946'da ENIAC'la başlayan ve vakum tüplerinin kullanıldığı dönem "Birinci Nesil Bilgisayarlar Dönemi", daha öncesi ise "Elektromekanik Bilgisayarlar Dönemi" olarak adlandırıldılar.

Transistör kullanımı bilgisayarları küçültmüş, bellek ve hız kapasitelerin artırmış, enerji tüketimini azaltmış, maliyetlerini ve fiyatlarını düşürmüştür.

ve daha esnek tasarımlara olanak sağlamıştı. Bu dönem bilgisayarların olgunlaştığı dönemdi. Sadece büyük kuruluşlar ve büyük firmalar değil, orta boy firmalar da bilgisayar edinebilmeye başlamışlardı. Bu döneme damgasını vuran bilgisayarlar IBM System 360 ailesine ait cihazlardı. Bu dönemde zaman paylaşımı işletim sistemleri, sanallaştırma, sekiz bitten oluşan bir bayt kullanımı, birden fazla bilgisayarda geçerli olan aynı temel komut seti mimarisi kullanımı ve gelişmiş giriş çıkış birimlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu bilgisayardan 1968 yılına kadar 14.000 adet kurulmuştur. Bilgisayar faresi 1963'de Douglas Engelbart tarafından yine bu dönemde geliştirilmiştir.

✓ **Dr. Douglas C. Engelbart (1925-2013)**, Norveç asıllı bir Amerikalı bir mucittir. Bilgisayar-insan etkileşiminin öncülerinden olan Engelbart, en çok bilgisayar faresini bulmasıyla ünlenmiştir. Takımı ile beraber hypertext, bağlantılı bilgisayarlar ve bilgisayar arabirimlerinin ilk örneklerini geliştirmiştir.

Bu dönemde yaygın olarak kullanılan FORT-RAN dilinin yanı sıra LISP ve ALGOL (1960), COBOL, RPG ve APL (1961), PL/1 ve BASIC (1964), LOGO (1968) gibi farklı alanlarda uzmanlaşmış programlama dilleri ortaya çıktı ve kullanılmaya başlandı.

1950'lerin sonunda iki önemli buluş gerçekleşmiştir. Robert Noyce tarafından Fairchild Semiconductor'da düzlemsel süreç kullanılarak ilk silikon entegre devre geliştirilmiştir. Ardından MOS transistörü olarak da bilinen MOSFET (metal oksit-yarı iletken alan etkili transistör), Bell Labs'ta Mohamed Atalla ve Dawon Kahng tarafından icat edilmiştir. Yüksek yoğunluklu tümleşik devrelerin üretilmesine olanak sağladığından dolayı zamanla bilgisayar belleklerinin yapımında en yaygın kullanılan yarı iletken cihaz hâline gelmiştir. Bu iki teknoloji, transistörlerin tek tek devre kartlarına lehimlenerek kullanılması zorunluluğunu kaldırarak karmaşık devrelere ait transistörlerin hepsinin bir tümleşik devreye basılabilmesine olanak sağlamıştır. 1961 yılından itibaren askeri bilgisayarlarda tümleşik devrelerin kullanılmaya başlandığı görülmektedir. 60'ların ortasından itibaren ticari bilgisayarlarda kullanımı yaygınlaşmıştır.

Bu nedenle 1964-1972 yılları arasındaki tümleşik devreli bilgisayarlara "üçüncü nesil bilgisayarlar" adı verilir. Böylece işlem birimine ait temel bileşenlerin tümleşik devreler hâlinde ayrıca üretilerek daha sonra montajlanması ve zaman içinde daha yenileriyle değiştirilebilmesi kolaylaşmıştır. Tümleşik devreler daha az yer kaplıyor, arıza yapmıyor ve bakımları daha kolay oluyordu. Bu dönemde işlem birimine ait çoğu parçanın standartlaştığı ve bağımsız firmalar tarafından bilgisayar üreticileri için üretilmeye başlandığı dönemdir. Tümleşik devrelerin kullanılmasıyla mini bilgisayar adı verilen orta boy bilgisayarların üretimi mümkün hâle gelmiştir. İlk mini bilgisayar 1965 yılında üretilen DEC PDP-8 modelidir. Milyon dolar mertebesindeki büyük boy bilgisayarlardan farklı olarak bir mini bilgisayar 100.000 dolar düzeyindeki fiyatlarla satılabiliyordu. Digital Equipment Corporation, popüler PDP ve VAX bilgisayar sistemleriyle IBM'in arkasındaki iki numaralı bilgisayar şirketi oldu. HP, CDC, Data General, Honeywell gibi firmalar mini bilgisayar üretmeye başladılar. Daha küçük ve uygun fiyatlı donanımların yaygınlaşması, Unix gibi önemli yeni işletim sistemlerinin de geliştirilmesini sağlamıştır.

✓ **Robert Noyce (1927-1990)**, 1957'de kurulan Fairchild Semiconductor'un kurucu ortağıdır. "Silikon Vadisi Başkanı" olarak anılan Noyce, 1968 yılında Gordon E. Moore ile birlikte Intel'i kurmuştur.

Tümleşik devrelerle yapılan ilk deneylerde 16 transistör içeren tümleşik devreler üretilmiştir. 60'lı yılların sonuna gelindiğinde bir tümleşik devreye yüzlerce transistör yerleştirilebiliyordu. Moore kanunu ilk kez 1965 yılında açıklandı. Buna göre bir tümleşik devreye yerleştirilebilen transistör sayısı her yıl iki katına çıkıyordu. Bu oran 1975 yılında "Her iki yılda bir iki katına çıkar." şeklinde güncellenmiştir.

MOSFET teknolojisi, MOS transistörlerinin daha önce manyetik çekirdekler tarafından sunulan bir işlev olan bellek hücresi depolama elemanları olarak pratik bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır. MOS bellek olarak da bilinen yarı iletken bellek, manyetik çekirdekli bellekten daha ucuz ve daha az güç tüketiyordu. 1964 yılında MOS statik RAM

(SRAM), 1966'da MOS dinamik RAM (DRAM), 1967'de EPROM, EEPROM ve flash bellek teknolojileri geliştirildi.

Bu dönemde, daha sonraki dönemlere yön veren önemli gelişmeler olmuştur. 1965 de ilk süper bilgisayar olan CDC6600 üretildi. IBM 1967'de floppy disk icat etti. 1967 yılında Pascal dilinin geliştirilmesine başlandı ve 1971'de yayınlandı. Douglas Engelbart 1968'de fare, ekran pencereleri, hipermetin ve tam ekran kelime işlem olanaklarını içeren çalışan bir interaktif bilgi işlem demosu gerçekleştirdi. Aynı yıl Robert Noyce ve arkadaşları tarafından tümleşik devreler geliştirmek amacıyla Intel firması kuruldu. İlk programlanabilir hesap makinası olan Hewlett-Packard 9100A, bu yıl piyasaya sürüldü. Bir ARPA projesi olarak 1969'da paket anahtarlamalı ağ geliştirildi ve bilgisayarlar arasında güvenilir bir ağ oluşturulabildi. İlk ARPANET bağlantısı, Stanford ve UCLA arasında kuruldu. Bu bağlantı gelecekteki internetin ilk iki düğümünü oluşturacaktı. 1960'ların sonunda 10.000 doların altında fiyatı olan bilgisayarlar üretilebilmeye başlanmıştı. Örneğin Data General firmasının Nova modeli 8.000 dolardı ve 50.000 adet satılmıştı. Böylece küçük firmalar da bilgisayar sahibi olabilmeye başlamıştı.

60'lı yıllarda transistör ve tümleşik devrelerle ilgili gelişmeler bilgisayar dışındaki alanlarda da etkisini göstermiştir. Örneğin ilk endüstriyel robotlar bu dönemde ortaya çıkmış, ilk ticari haberleşme uyduları bu dönemde yörüngeye yerleştirilmiştir. Önceleri çok sayıda operatör tarafından işletilen telefon santralleri bu dönemde elektronik hâle gelmeye başlamıştır. Bu dönemin en çok ses getiren atımlarından birisi ABD'nin uzay programı kapsamında 20 Temmuz 1969 tarihinde aya gidilmesi olmuştur.

1970'lerde Bilişim Teknolojileri

1970'lerde yüksek ölçekli tümleştirme yapılabilmeye başlandı. Böylece bir tümleşik devrenin içine bir merkezi işlem biriminin çoğu işlevini sığdırmak mümkün hâle geldi. İlk mikroişlemci Intel tarafından 1971'de üretilen 4 bitlik Intel 4004 çipiydi. Intel 4004 kendi komut setine sahipti ve kontrol birimi, aritmetik mantık birimi, program sayacı ve yazmaç gibi bir merkezi işlem biriminin tüm bileşenlerini içeriyordu. Bu amaçla tümleşik devre içine 2250 transistör yerleştirilmişti. Ardından 1972'de 3.500 transistör içeren 8 bitlik Intel

8008 üretildi. Mikroişlemciler başlangıçta hesap makineleri, terminaller ve endüstriyel elektronik cihazlarda kullanılıyordu. Bir mikroişlemciyi bir bilgisayar yapmak amacıyla kullanmayı ilk kez MITS firmasının kurucusu olan Ed Roberts akıl etti ve 1975 yılında Intel 8080 işlemci kullanan bir mikrobilgisayar setini MITS Altair 8800 adıyla pazarlamaya başladı. Bu set bilgisayarla hobi olarak ilgilenen gençlere yönelikti ve müşteri tarafından monte edilmesi gerekiyordu. Girdi ve çıktı birimleri bulunmayan bu bilgisayara ön paneldeki düğmelerden giriş yapılıyor, sonuçlar yine ön paneldeki lambalarda ikili rakamlar hâlinde görüntüleniyordu. Cihaz genişleyebilir bir set halinde tasarlandığı için diğer firmalar ve gönüllüler bu cihaz için bellek ve giriş çıkış birimleri tasarlamaya başladılar. Cihazda kullanılan veri yolu "S-100 Bus" adıyla popüler hâle geldi. Kısa sürede diğer firmalar tarafından S-100 uyumlu klonlar üretilmeye başlandı. Paul Allen ve Bill Gates bu cihaz için MITS firmasına bir Basic yorumlayıcısı geliştirmeyi önerdiler. MITS bunu kabul etti ve ortaya cihazla birlikte pazarlanan "Altair Basic 4K" çıktı. Bu olay o dönemki ismiyle Micro-Soft firmasının kurulmasını sağladı. İzleyen yıl Steve Wozniak ve Steve Jobs tarafından bağımsız bir mimariye sahip Apple I bilgisayarı tasarlandı piyasaya sürüldü. 1977 yılında Commodore Pet ve Tandy TRS-80 mikrobilgisayarları piyasaya sürüldü. Böylece mikrobilgisayarlar dönemi başlamış oldu. Mikrobilgisayarlar genellikle oyun oynamak amacıyla evlerde kullanıldığından dolayı ev bilgisayarı olarak da anıldılar. Diğer taraftan ABD'de başta olmak üzere çoğu ülkede hızla ilk ve ortaöğretim okullarına girdiler.

✓ Henry Edward "Ed" Roberts (1941 –2010)

1975 yılında ilk mikrobilgisayarı icat eden Amerikalı mühendis, girişimci ve tıp doktorudur. "Kişisel bilgisayarın babası" olarak bilinir. MITS firmasının kurucusudur.

✓ Stephen Gary Wozniak (d. 1950), ABD

doğumlu bilgisayar mühendisidir. Polonya kökenli bir ailedendir. Steve Jobs'la birlikte Apple Bilgisayar şirketini kurmuştur. 1970'lerdeki kişisel bilgisayar devrimine büyük katkılarda bulunan buluşları ve cihazlarıyla tanınır. 1970'lerin ortasında Apple I ve Apple II isimli bilgisayarları geliştirmiştir.

✓ **Paul Gardner Allen (1953-2018)**, 1975'te Bill Gates ile birlikte Microsoft'u kuran kişidir. MITS Altair 8800 mikrobilgisayarı için Gates ile birlikte ilk Basic yorumlayıcısını yazmıştır.

1972'den sonra inşa edilen bilgisayarlarda genellikle bir yonga üzerindeki 500 veya daha fazla bileşen içeren tümleşik devreler kullanılmaya başlanmıştır ve yüksek ölçekli tümleştirme (LSI) kullanılan bu cihazlara "dördüncü nesil" bilgisayarlar denir. Beş yıl sonra tipik olarak 10.000 bileşen bulunan çok büyük ölçekli entegrasyon (VLSI) ile üretilen entegre devreler ortaya çıkmıştır. Hesaplama gücü sürekli artmasına rağmen yonga üretmekte kullanılan temel teknoloji aynı kaldığı için dördüncü nesil bilgisayarlar döneminin günümüze kadar devam ettiği varsayılmaktadır. Günümüzde bir mikroişlemcide milyarlarca bileşen bulunmaktadır.

Yetmişli yıllar, bilgisayar teknolojisinin iş dünyasında giderek yaygınlaştığı dönem olmuştur. Diğer bir özellik ise bilgisayarların hobi amacıyla da olsa bireyler tarafından da erişilebilir hâle gelmesidir. Bu dönemde öne çıkan gelişmelerden birkaçı şudur: Ray Tomlinson 1971'de ARPANET ağından kullanılmak üzere ilk e-posta uygulamasını geliştirdi. 1972'de Bell Laboratuvarlarında C programlama dili geliştirildi. Aynı yıl HP firması, elde taşınabilir hesap makinesini çıkardı ve mühendislerin kullandığı sürgülü cetvelleri tarihe gömdü. 1973'de gelecekte internette kullanılacak olan TCP/IP ağ protokolleri geliştirildi. 1976'da lazer yazıcı geliştirildi ve aynı yıl 90'lara kadar yaygın olarak kullanılacak olan 5 inç floppy diskler üretilmeye başlandı. 1978'de "Space Invaders" oyununun ortaya çıkmasıyla bilgisayar oyunları çılgınlığı başlamış oldu. 1979'da müzik kaydetmek amacıyla kompakt disk (CD) icat edildi. 1979 yılında Visicalc hesap tablosu programıyla, Wordstar sözcük işlemci programları, mikrobilgisayarlarda kullanılmak üzere satılmaya başlandı.

✓ **Raymond Samuel Tomlinson (1941-2016)**, New York doğumlu bilgisayar programcısı ve "@" işaretini adreslerde ilk kullanan kişi. Tomlinson, 1971 yılında ilk e-posta hizmetini teknoloji dünyasına kazandırdı. Tomlinson'un icat ettiği e-posta hizmetini günümüzde 1.5 milyar insan kullanmaktadır.

✓ **Space Invaders**, 1978 yılında Taito firması tarafından yayınlanan bir Japon bilgisayar oyunudur. Breakout, War of Worlds ve Star Wars gibi filmlerden esinlenen Tomohiro Nishikado tarafından geliştirildi. Modern video oyunlarının öncülerinden biridir ve video oyunu endüstrisinin bir yenilikten küresel bir endüstriye genişlemesine yardımcı oldu.

1980'lerde Bilişim Teknolojileri

Mikrobilgisayarlar geleneksel bilgisayar firmalarının dışında bağımsız girişimler tarafından icat edilmişti. Ev ve okullarda giderek yaygınlaşan bu cihazlar büyük firmaların da dikkatini çekmeye başlamıştı. Bu firmaların en büyüğü olan IBM bünyesinde oluşturulan bir ekip, kısa sürede büyük ölçüde dış kaynak kullanarak üretilen bir mikrobilgisayar tasarımı yaparak 1981 yılında IBM PC adıyla pazara sürdü. Bu bilgisayar o dönemde mikrobilgisayarlarda yaygın olarak kullanılan CP/M işletim sisteminden farklı olarak Microsoft firmasından temin edilen DOS işletim sistemine sahipti. İlk sürümünde Intel 8088 mikroişlemci, 640 KB ana bellek ve iki adet 5,25 inç disket sürücüsü vardı. Hard disk ise bulunmuyordu. IBM PC beklenmedik bir başarı sağladı ve iş dünyasında hızla yayıldı ve "kişisel bilgisayar" kavramının toplumda kabul görmesini sağladı. Açık mimarisi nedeniyle diğer yazılım ve donanım firmaları bu bilgisayar için program yazmaya ve genişleme kartları üretmeye başladılar ve IBM PC'nin bir standart hâline gelmesini sağladılar. 1980'lerin ikinci yarısında APPLE dışındaki diğer işletim sistemleri ve diğer donanım mimarilerine dayalı mikrobilgisayarlar PC standardıyla rekabet edemeyerek hızla pazardan silindiler. APPLE 1980'lerin ikinci yarısında son derece başarılı Macintosh modelini çıkartarak pazarda kalmayı başardı. Diğer firmalar IBM uyumlu bilgisayar üretmeye başladılar ve IBM'in pazar payını azalttılar. 80'ler sona erdiğinde tüm dünyada yüz milyona yakın sayıda imal edilmiş ya da tüketiciler tarafından parçaları satın alınarak kendileri tarafından birleştirilmiş IBM uyumlu bilgisayar bulunmaktaydı. 80'ler boyunca kişisel bilgisayarlar giderek güçlendiler ve yeteneklerini artırdılar. Böylece her boydaki kurumda masa üstlerinin vazgeçilmez cihazı hâline geldiler. Önceleri

bağımsız olarak kullanılan PC'ler, 1985'deki DOS 3.1'de ağ işlevlerine yer verilmesiyle birlikte yerel bilgisayar ağları hâlinde birlikte kullanılabilmeye başladılar. Bu dönemde ortaya çıkan Nowell Netware ağ yazılımı 1990'ların ortasında Windows NT işletim sisteminin ortaya çıkışına kadar LAN pazarına hâkim oldu. O dönemde henüz sadece ordu, üniversiteler ve araştırma merkezlerini birbirine bağlayan bir ağ olan internette kullanılan eski ağ mimarisi, 1983'de terk edilerek TCP/IP protokollerinin kullanımına geçildi.

Toplumda bilgisayar kullanımındaki bu artış 1970'lerde "mikrobilgisayar devrimi", 1980'lerde ise "kişisel bilgisayar devrimi" olarak adlandırılmıştır ve "enformasyon devrimi", "enformasyon toplumu", "enformasyon çağı" ve "dijital devrim" gibi kavramların ortaya çıkmasında etkili olmuştur.

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kavramı, bilgi teknolojileri ve iletişim teknolojileri terimlerini tek bir çatı altında toplayan ve bu teknolojiler arasındaki ilişkiyi vurgulayan bir terimdir. 1980'lerde başlayan dijital yakınsama (İng. digital convergence) sürecinde, metin, ses ve görüntü bilgisayarlar tarafından dijital ortamda işlenmeye başlamıştır. Buna paralel olarak telekomünikasyon sistemlerinin de dijitalleşmesi ile birlikte dijital verilerin ve enformasyonun iletimi olanaklı hâle gelmiş; bilgi teknolojileri ile iletişim teknolojileri iç içe geçmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri terimi, bu yakınlık ve bağlılığı belirtmek amacıyla kullanılmaktadır. Terimin toplumda yaygınlaşması ise 90'ların sonunda gerçekleşmiştir.

✓ **Richard Phillips Feynman (1918-1988)**, 20. yüzyılın en önemli fizikçilerindendir. Kuantum elektrodinamiği üzerindeki çalışmaları nedeniyle 1965'te Julian Schwinger ve Sin-Itiro Tomonaga ile beraber Nobel Fizik Ödülüne layık görülmüştür.

1980'lerdeki önemli gelişmelerden bazıları şunlardır: 1981'de ünlü fizikçi Richard Feynman, kuantum bilgisayar kavramını ortaya attı. Feynman 1959'da nanoteknoloji alanını da başlatmıştı. 1983'de Richard Stallman, Usenet'te tescilli Unix'lere alternatif ücretsiz bir yazılım oluşturmak için GNU Projesini duyurdu. Usenet, 1970'lerde bilgisayar ağları üzerinde geliştirilmiş olan e-posta

temelli bir haber grubu sistemi idi. Gelecekte rakiplerini piyasadan kaldıracak olan Microsoft Word sözcük işlemcisi ve Lotus firmasının Lotus 123 yazılımı 1983'de yayınlandı. 1985'de Microsoft firması Windows 1.0 işletim sistemini çıkardı. Windows ancak 1993 yılından sonra MS DOS işletim sisteminin yerine geçmeyi başardı. Aynı yıl Sony firması veri kaydetmek amacıyla CD-ROM'u icat etti. Dünyanın neresinde olurlarsa olsunlar, farklı bilgisayar ve sistem türlerindeki belgeleri ve bilgileri sorunsuz bir şekilde erişilebilir kılmak için İsviçre Cern'de görevli olan Tim Berners-Lee 1989 yılında World Wide Web'i icat etti. 1990'da ilk web sunucusunu geliştirdi, bu sunucu yazılım izleyen yıl kurum dışına yayıldı.

✓ **Richard Matthew Stallman (d. 1953)**, Amerikalı özgür yazılım aktivisti, sistem uzmanı ve yazılım geliştiricisi. GNU Projesi ve Özgür Yazılım Vakfı'nın kurucusudur.

✓ **Sör Timothy John Berners-Lee (d. 1955)**, İngiliz mühendis ve bilgisayar bilimi profesörü. Daha çok World Wide Web'in mucidi olarak tanınmaktadır. 1989'da CERN laboratuvarlarında HTML işaretleme dilini geliştirerek Dünya Çapında Ağ olarak da tanımlanan bilgi paylaşım sistemini kurmuştur.

1990'larda Bilişim Teknolojileri

Bilgisayar kullanımı 1990'larda artmaya devam etti. Öyle ki 90'ların sonunda dünyada yarım milyar kişisel bilgisayar bulunuyordu. Örneğin, 1989'da Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tüm hanelerin yaklaşık %15'inin kişisel bir bilgisayarı varken, 2000 yılına kadar bu oran %51'e erişti. Enformasyon devrimi tüm dünyayı etkilemeye başlamıştı. Bu dönemde ofis çalışanları giderek artan oranda bilgisayarlaştı. Bilgisayarlar bankacılık gibi hizmet sektöründe büyük dönüşümlere yol açtı. ATM'ler 1960'larda icat edilmiş olmasına rağmen ülkemizde 1990'larda hızla yayıldı. Bu dönemde grafik ekranlar yaygınlaştı, kişisel bilgisayarlarda görüntü, ses ve müziği dijitalleştirme, düzenleme ve oynatma kolaylaştı. CD-ROM yaygınlaştı ve bilgisayarlar birer çoklu ortam cihazı hâline geldi. Teknolojideki bu atılım Bilgisayar Destekli Eğitim

uygulamalarının da başlamasına yol açtı. 1995'ten itibaren grafiksel kullanıcı arayüzüne sahip Windows 95 ve Windows NT işletim sistemleri, bilgisayarların daha geniş kitleler tarafından kullanılabilmesine olanak sağladı. Kişisel alan ağları ile bilgisayarlar, yazıcılar ve disk sunucuları birbirine bağlanarak daha gelişmiş iş uygulamalarını geliştirmek mümkün olmaya başladı. İstemci-sunucu bilgisayarlar yükselişe geçti. Sözcük işleme, sunum hazırlama ve hesap tablosu oluşturma yazılımlarını bir araya getiren Lotus Smart Suite, WordPerfect Office, Microsoft Office ve Apple Works gibi o dönemin ofis paketleri bilgi çalışanlarının verimliliğini artırdı. Ofis çalışanları bu dönemde, veri tabanı yazılımları, grafik yazılımları, masaüstü yayıncılık yazılımları, diagram oluşturma yazılımları, formül editörleri, e-posta okuyucuları, iletişim yazılımları, kişisel enformasyon yöneticileri, not alma yazılımları, birlikte çalışma yazılımları, proje yönetimi yazılımları, zaman yönetimi yazılımları, elektronik müzik yazılımları ve dijital video düzenleme yazılımları gibi çok çeşitli üretkenlik yazılımlarına kavuştu. Kişisel bilgisayarlarda konuşma tanıma yazılımları bu dönem ticarileşti.

1990'ların en önemli gelişmelerinden biri internetin 1993'de kamusal ve ticari kullanıma açılması oldu. İlk açıldığında 4 milyondan biraz fazla kullanıcısı olan internette 90'ların sonunda 400 milyondan fazla kullanıcı bulunuyordu. İnternetle birlikte tüm dünyada bilgiye erişim, eğitim, iş yapma, pazarlama ve iletişim daha önce olmadığı kadar değişmiştir. 90'lar internetin ısınma dönemiydi. Gerçek atılımını 2000'lerde yaşayacaktı.

1991'de Linus Torvalds tarafından açık kaynak kodu işletim sistemi olan Linux projesi başlatıldı. 1995'de Sun firması internet ortamı için yazılım geliştirme dili olan Java'yı yayınladı. 1990'ların ortasında Microsoft ve Netscape arasında internet tarayıcıları savaşı yaşandı. Daha sonra bu savaşı Google Chrome tarayıcısı kazanacaktı. 1997'de IBM Deep Blue bilgisayarı dünya satranç şampiyonu olan Garry Kasparov'u yendi. İlk başarılı dizüstü bilgisayarlar Toshiba ve Compaq firmaları tarafından 1980'lerin ortasında piyasaya sürülmüş olmasına rağmen yaygınlaşmaları 90'larda gerçekleşti. 1990'lardaki donanımdaki küçültme işlemi elde taşınabilir bilgisayarların ortaya çıkmasına olanak sağladı. Bu dönemde elde taşınabilen ilk örnekler IBM Simon (1994), Palm (1996), Nokia 9000 (1997) ve Apple Newton (1994) gibi akıllı dijital

yardımcılar ve ilk nesil akıllı telefonlar olmuştur. 1996 yılında Windows CE mobil işletim sisteminin yayınlanmasıyla elde taşınabilir ve cep bilgisayarları cihazları pazarı gelişmeye başlamıştır.

✓ **Linus Benedict Torvalds (d. 1969)**, Finlandiya asıllı Amerikalı bir yazılım mühendisidir. Linux işletim sistemi çekirdeğinin geliştiricisi ve proje yöneticisi olup OSDL (Açık Kaynak Geliştirme Laboratuvarları)de tam zamanlı olarak Linux çekirdeği üzerinde çalışmaktadır.

2000'lerde Bilişim Teknolojileri

İnternetin küresel boyutta yaygınlaşması ve toplumun her kesimi için günlük yaşamın bir parçası hâline gelmesi 2000'lerde gerçekleşti. 2010'a gelindiğinde dünya nüfusunun yüzde 28,7'si olan 1,9 milyar insan internete erişiyordu. Bu dönemde başlangıçta sadece bir tarayıcı hizmeti sunan Google firması giderek büyüdü ve Gmail, Youtube ve Chrome gibi hizmetlerle ortalama bir internet kullanıcısının günlük erişim ve iletişim faaliyetlerinin birinci elden izleyicisi hâline geldi. E-Ticaret giderek olgunlaştı ve internetin topluma açıldığı dönemde kurulan ve başlangıçta sadece çevrim içi CD-ROM ve kitap satışı yapan Amazon firması dünyanın en değerli firması hâline gelmeye yöneldi. 90'larda internet üzerinde yeni bir fikri olan her yatırımcı kolayca yatırım bulabiliyordu. Bu nedenle 1990'ların sonunda internet firmalarının kayıtlı olduğu Nasdaq borsasında "dot.com bubble" adı verilen bir balon dönemi yaşandı ve Mart 2000'deki tepe noktasına erişen borsa çöktü. 2002 yılına gelindiğinde 5 trilyon dolar kaybolmuştu. Bu dönemde internet firmalarının çoğu kapandı. Amazon, Google, eBay gibi az sayıda firma ayakta kalabildi. İzleyen yıllarda yeni kurulan firmalar ise daha ayakları yere basan projelere sahipti.

2001'de Microsoft firmasının Xbox oyun konsolunu pazara sürmesi bu alandaki rekabeti kızıştırdı. Xbox'la birlikte Sony Playstation 2 ve Nintendo GameCube ve Wii oyun konsolları bu döneme damgalarını vurdular.

Amazon firması sahip olduğu sunucu çiftliklerinden oluşan büyük veri merkezlerindeki depolama alanlarını 2006 yılında diğer firmaların kullanımına "Kullandığın kadar öde." yaklaşımıyla sunan

Amazon Web Hizmetlerini (AWS) başlatarak bulut bilgi işleme geçiş yaptı. 2020'de AWS; bilgi işlem, depolama, ağ, veri tabanı, analitik, uygulama hizmetleri, dağıtım, yönetim, mobil, geliştirici araçları ve Nesnelerin İnterneti için araçlar dahil olmak üzere 212'den fazla hizmetten oluşuyordu ve 35 milyar dolardan fazla gelire sahipti. Amazon'un ardından Microsoft, Google ve IBM firmalarında bulut bilgi işlem alanına girdiler. 2017'de AWS yüzde 34, Microsoft yüzde 11, Google yüzde 8 ve IBM yüzde 6 pazar payına sahip duruma geldiler.

1990'lar boyunca internetteki bilgiler genelde kullanıcılar için tek yönlü yayınlanan -pasif- içerikler olageldi. 2004 yılında popülerleşen Web 2.0 teknolojileri ile kullanıcıların da içerikleri yükleme ve düzenlemeleri kolaylaştı. İnternet üzerinde esnek ve dinamik istemci sunucu uygulamaları geliştirmeye olanak sağlayan Web 2.0'ı oluşturan teknolojiler arasında AJAX, Javascript, XML, Json, DOM gibi yazılım araçları bulunuyordu. Bu dönemde Adobe Flash yazılımı da web sayfalarının etkileşimli, hareketli ve çekici hâle gelmesinde çok etkili olmuştur. Sunucu tarafında ise Perl, PHP, Python, Ruby, Java (J2EE) ve Microsoft.NET Framework dilleri öne çıkmıştır. 2000'lerde ADSL gibi geniş bant iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla internet ortamında büyük boyutlu dosyaların paylaşılması, birlikte çalışma, görüntülü görüşme film/video izleme ve müzik dinleme gibi hızlı internet gerektiren faaliyetler kolaylaşmıştır. Kapalı ortamlarda Wi-Fi kablolu iletişimin yaygınlaşmasıyla mobil cihazlarla internete ve ağlara erişim için belirli bir konuma bağlı kalma zorunluluğu ortadan kalkmıştır.

Bir Web 2.0 web sitesi; kullanıcıların sanal bir toplulukta, kendileri tarafından oluşturulan içeriğin yaratıcıları olarak, sosyal medya diyalogu yoluyla birbirleriyle etkileşim kurmalarına ve iş birliği yapmalarına olanak tanır. Bu durum 2000'lerin ikinci yarısında sosyal ağ siteleri ve sosyal medya sitelerinde bir patlama yaşanmasına yol açmıştır. Facebook, Twitter, blog siteleri, wiki siteleri, video paylaşım siteleri, barındırma hizmetleri ve karmaşık web uygulamalarını içeren web siteleri birer Web 2.0 sitesidir.

Araç telefonları gibi sınırlı bir yaygınlığa sahip 1980'lerdeki birinci nesil hücresel telefon şebekeleri 1990'larda yerini ikinci nesil şebekelere bırakmış ve toplumda cep telefonlarının yaygınlaşmasını sağlamıştır. Ülkemizde de cep telefonları ilk kez 1994 yılında kurulan ikinci nesil şebekeyle kullanılmaya başlanmıştır. Fakat gerçek yaygınlık 2000'lerde yaşanmış ve cep telefonlarının bilgisayarlar gibi her yerde bulunmasını sağlamıştır. 2000 yılında 740 milyon cep telefonu abonesi varken bu sayı 2010'da 5.4 milyar olmuştur. Bu büyümede 3G kablolu mobil iletişim teknolojisinin büyük etkisi olmuştur. Böylece cep telefonlarından internete erişmek kolaylaşmıştır. 2007'de Apple firmasının pazara sürdüğü iPhone ile akıllı telefon sektöründe bir devrim yaşanmıştır. Akıllı telefonlar daha önceleri de pazarda yer almasına rağmen genelde iş dünyasının dışında pek kullanılmazken. iPhone'la birlikte yaygın halk kitleleri cep telefonlarından sosyal medyaya ve sosyal ağlara erişmeye başlamışlardır. 2007'de Amazon firması Kindle e-kitap okuyucusunu pazara sürmüştür. Günümüz tabletlerinin öncüsü olan bu cihazlar nedeniyle 2012 yılında ABD'de e-kitap satışları basılı kitap satışlarını geçmiştir.

2000'lerde ortalama bir kullanıcının bilgisayarındaki önemli gelişmeler yaşanmıştır. Mikroişlemciler gigahertz düzeylerine erişmiş, çok çekirdekli hâle gelmişlerdir. Tüplü ekranlar yerlerini LCD ekranlara bırakmışlardır. Disket sürücülerini yerine okunur-yazılabilir CD-ROM/DVD-ROM sürücülerini gelmiştir. Merkezi bellekler gigabayt, hard diskler terabayt kapasitesine erişmiştir. Flash bellek kullanımı yayılmaya başlamış ve disketleri ortadan kaldırmıştır. PDF, MP3, MP4 ve Jpeg gibi medya formatları yaygınlaşmıştır. Windows 2000, Windows XP, Windows Vista ve Windows 7, MacOSX ve sürümleri gibi işletim sistemleri giderek daha fazla kullanıcı dostu hâline gelmişlerdir. iPhone'la birlikte duyurulan iOS işletim sistemi parmakla kullanılabilirliğinden telefon kullanımında devrim yaratmıştır. Google firması 2008'de Android işletim sistemini mobil bilişim alanında rekabet etmek için pazara sürmüştür ve kısa sürede pazardan en büyük payı almaya başlamıştır.



Şekil 1.2 Bilişim Teknolojilerinin Gelişimi

2010'larda Bilişim Teknolojileri

2010'lar mobil teknolojilerde büyük atılımın yaşandığı yıllar olmuştur. 2010 yılında Apple firması iPad tabletini pazara sürdü. Bu tablet kullanım kolaylığı açısından geniş kitlelerce çok beğenildi. Öyle ki iki yaşındaki çocuklar bile tabletleri kolayca kullanabilmeye başladılar. Tabletler, akıllı telefonlarla birlikte internete erişmek ve oyun oynamak için evlerde birincil cihaz hâline geldiler. Bilgisayardan daha hafif bir cihaz ile internete erişmek isteyen kullanıcılar ise Netbook adı verilen küçük ve ucuz dizüstü bilgisayarları tercih ettiler. Apple firması 2008 yılında Macbook Air modelini çıkardıktan sonra PC üreticileri de Ultra mobile PC hamlesiyle karşılık verdiler. Bu diz üstü bilgisayarlar, harddisk yerine flash disk kökenli yardımcı bellekler kullanıldığı için çok hızlı erişime sahipti ve şarj edilmeden uzun süre kullanılabilirdi. Kısa süre sonra dizüstü bilgisayar üreticileri de tabletlere benzeyen dokunmatik ekranlara sahip dizüstü cihazlar üretmeye başladılar.

iOS ve Android mobil işletim sistemleri oyunu değiştirmişlerdir. Bu işletim sistemleri altında çalışan programlar Apple App Store ve Google Play adı verilen sanal mağazalar aracılığıyla satışa ve dağıtımına sunulmaktadır. Kullanıcılar, telefon ve tabletlerine bu sanal mağazalardan milyarlarca uygulama indirmişlerdir. Paralı olan uygulamalardan alınan komisyonlar, Apple ve Google firmasına önemli gelir kaynağı oluşturmıştır. Microsoft firması kendi mobil pazarını oluşturabilmek amacıyla Windows Phone (daha sonra Windows Mobile) işletim sistemini geliştirmeye çalışmış ama tutunamayarak pazardan çekilmek zorunda kalmıştır. Yine de

Windows 8 ve Windows 10 işletim sistemleri için geliştirilen uygulamaları dağıtmak amacıyla Windows Store mağazası aktif durumdadır.

2010'larda giderek güçlenen telefonlar çoğu insanın sahip olduğu tek bilgi işlem cihaz hâline gelmiştir. Artık dört ve daha fazla çekirdekli birer mikroişlemciye sahip bu cihazları bir istasyon aracılığıyla televizyon ya da bir monitöre bağlayarak klavye ve fare yardımıyla bir kişisel bilgisayar gibi kullanmak mümkün hâle gelmiştir.

2010'lu yıllarda dünyada internete erişim dünya nüfusunun yüzde 30'undan (2010) yüzde 53,6'sına (2019) yaklaşık iki kat artarken bu artışın önemli bölümü gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşmiştir (2010'da yüzde 21'den 2019'da yüzde 47'ye). Gelişmiş ülkelerde ise pazar doygunluğuna erişildiğinden artış hızı yavaşlamıştır (2010'da yüzde 67'den 2019'da yüzde 86,6'ye). 2020 yılında dünyada toplam internet kullanıcısı 5 milyarı geçmiştir.

2010'lardaki önemli bir gelişme ise kablosuz uzaktan iletişimde 3G'den 4G'ye geçilmesidir. Böylece akıllı telefonlar internete 10 kat daha hızlı bağlanabilmektedir. Aynı durum evlerde internete bağlanmada 2000'li yıllarda çevirmeli bağlantıdan daha hızlı ADSL modemlere ve 2010'lu yıllarda ADSL'den fiber optik bağlantılara geçişte yaşanmıştır. Dijital platformlar ve akıllı televizyonlar doğrudan internete bağlanabilir hâle gelmişler ve böylece yüksek görüntü kalitesindeki dijital içeriğe erişim sağlanmıştır. Akıllı sistemler giderek daha fazla yayılmış ve akıllı saatler, akıllı bileklikler ve akıllı gözlükler gibi giyilebilir teknolojiler diğer akıllı sistemlerle bağlantılı olarak günlük kullanıma girmiştir.

1990’larda çoklu ortam teknolojilerinin gelişmesiyle ses, görüntü, video gibi medyaların dijitalleşmesi; 2000’lerde daha önceleri kitap, film, müzik gibi kendilerine ait fiziksel formatlarda satılan medya ürünlerinin giderek birer dijital ürünlere dönüşmesine yol açmıştır. 2010’larda da bu ürünler Amazon, Netflix ve Spotify gibi firmalar tarafından birer abonelik sistemine dönüştürülmüştür. Artık tek bir ürün satın almanın yerini aynı kapsamdaki tüm ürünlere yönelik abonelik hizmetleri almaktadır. Bu dönüşüm “Kullanabildiğin kadar öde.” sisteminden “Tüketebildiğin kadar tüket.” sistemine geçiştir.

2010’larda yaşanan diğer gelişme ise büyük veri olgusunun ortaya çıkması ve bu verilerin büyük veri merkezlerindeki sunucu çiftliklerinde işlenmesiyle yapay zekâ algoritmalarından elde edilen başarılı sonuçlardır. Büyük veriyi doğuran temel neden sosyal medya olmuştur. Kullanıcıların internet ortamında bıraktıkları her dijital iz birbiriyle ilişkilendirilerek kullanıcıların davranışlarının gerçeğe çok yakın bir şekilde modellenebileceği ortaya çıkmıştır. Güçlü bilgisayarlar ve büyük veri ile beslenen algoritmalar daha önce olmadıkları kadar başarılı bir şekilde görüntü tanıyabilmekte, konuşmayı anlayabilmekte, çeviri yapabilmekte, sahte video ve konuşmalar üretebilmekte ve insan davranışlarını öngörebilmektedir. Bu gelişmeler aynı zamanda mahremiyetin ihlal edilmesine de yol açabilmektedir.

Ses, görüntü, konum, hareket ve çevre algılayıcılarındaki gelişmeler, işlem gücü ve iletişim hızındaki artışla birleşerek artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamalarının çekici hâle gelmesine yol açmıştır. Bu teknolojiler aynı zamanda robotikte atılım yaratmış ve çevreyi algılayan ve değerlendirebilen otonom araçların geliştirilmesinde yol alınmıştır. Bunların arasında otonom robotlar ve dronlar, sürücüsüz otomobiller ve insansız hava araçları (iha) bulunmaktadır.

2020 yılında bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerde herhangi bir yavaşlama görülmemekte; tam tersine, yapay zekâda, büyük veri ve robotik alanında yaşanan gelişmeler çevremizdeki tüm cihazların giderek daha fazla akıllı hâle gelmesine yol açmaktadır. Bilişim teknolojilerinde günümüzdeki eğilimleri ve geleceğe yönelik perspektifleri daha ayrıntılı anlayabilmek için kitabımızın son bölümünü inceleyiniz.



BİLGİ TOPLUMUNUN DOĞUŞU VE GELECEK

1973’de Daniell Bell tarafından kurumsallaştırılan “endüstri sonrası toplum” kavramı ekonomide hizmet sektörünün imalat sektöründen daha fazla servet ürettiği toplumsal gelişim aşaması olarak tanımlanır. 1970’lerde mikrobilgisayarların ortaya çıkışı ve ardından 80’lerde yaşanan kişisel bilgisayar devrimi, daha önceleri uzmanların gözetiminde ve kullanımında olan bilgisayarın ilk kez toplumla karşı karşıya gelmesine neden olmuştur. Ofislerde beyaz yakalı çalışanlar birer bilgisayar kullanıcısı olmuşlar ve birbirinden çok farklı işlerde çalışan bireylerin gerçekte “bilgi çalışması” adı verilen faaliyetleri gerçekleştiren birer “bilgi çalışanları” oldukları fark edilmiştir. Hizmet sektöründe enformasyonla ilgili işlerin payının artmasıyla ortaya çıkan sosyoekonomik yapı bu dönemde “bilgi toplumu (information society)” kavramıyla ifade edilmeye başlanmıştır. Bilgi toplumunu kendisinden önce gelen endüstri toplumundan farklı kılan olgular şunlardır: Fiziksel ürünlerin üretimine yönelik faaliyetler ikinci planda kalmaya başlar. Bu ürünlerin tasarımına yönelik bilgi çalışması öne çıkar. Endüstride çalışanların oranı azalırken eğitim, sağlık, tasarım, planlama, denetleme, hukuk, geliştirme, veri – enformasyon ve bilginin oluşturulması ve yayını gibi hizmet sektöründe çalışanların oranı artar. Rutin işlerin değeri azalır, yaratıcı faaliyetleri kapsayan işlerin değeri yükselir. Toplumun genelinin eğitim düzeyi yükselir, uzmanlaşma artar. Dijital ekonominin payı artar ve fikri haklar önem kazanır.

✓ **Daniel Bell (1919- 2011)**, Amerikalı sosyolog. Bell’in çalışmaları sosyolojiye, özellikle de toplumsal değişim, modernite, kapitalizmin gelişimi ve Batı kültürünün çalışmaları konularında önemli katkılar sağlamıştır. Kitapları arasında İdeolojinin Sonu (The End Of Ideology, 1960), Sanayi Sonrası Toplumun Gelişi (The Coming Of Post Industrial Society, 1973), Kapitalizmin Kültürel Çelişkileri (Cultural Contradiction of Capitalism, 1976) yer almaktadır.

2000’lerin sonuna kadar bilgi toplumundaki sosyolojik problemlerin önde geleni, toplumdaki bireylerin hepsinin bilgi toplumuna aynı oranda geçmemiş olmasından kaynaklanan sorunlardı. Yeni nesiller bilgisayarlara daha kolay uyum sağlamakta, internete ve bilgiye daha kolay erişmekte ve kendilerinden önce gelen nesillerle aralarında bir dijital bölünmüşlük meydana gelmekteydi. Bilgisayar sahibi olmayanlar ve kullanma becerisine sahip olmayanlar “dijital göçmenler” olarak bilgisayarlarla birlikte büyüyen nesiller ise “dijital vatandaşlar” olarak adlandırılmışlardır. İnsanlar arasındaki bu ayrım aynı zamanda toplumlar arasında da bulunmaktaydı. Bilgisayar sahipliği ve internet kullanıcısı sayısı düşük olan toplumlarla bilgisayar ve internet kullanımına erişmiş toplumlar arasında verimlilik açısından önemli farklar ortaya çıkmıştır. Bu bölünmüşlük 2010’lardan itibaren mobil sistemlerin ve sosyal medyanın küresel boyutta yayılmasıyla ortadan kalkmaya başlamıştır. Günümüzde akıllı telefonların yayılması küresel boyuttadır. Afrika’nın elektriği olmayan köylerinde bile akıllı telefonların bulunduğu görülmektedir. Bu hızla yayılma devam ettiğinde 2020’lerin sonunda gelişmemiş ülkeler de gelişmiş ülkeler seviyesinde mobil erişime sahip olabileceklerdir. Diğer taraftan her yaştan kullanıcının herhangi bir eğitim almadan akıllı telefonları ve tabletleri etkin biçimde kullanması mümkün hâle gelmiştir. İnternete erişim hakkı artık temel bir insan hakkı olarak görülmeye başlanmaktadır. Yine de yeterli desteği alamayan yaşlılar ve yoksulların dijital göçmenliği devam etmektedir. Günümüzde enformasyon toplumunun başlıca sorunları arasında kişisel verilerin güvenliği, dijital gözetim, gerçek-sonrasının (post-truth) yarattığı zihinsel dağınıklık ve sosyal medya ile toplumun manipülasyonu gibi konular bulunmaktadır.



Şekil 1.3 Bilgi Toplumunun Yükselişi

Bilişim teknolojilerinin toplumu biçimlendirici etkisinin gelecekte de giderek artarak devam edeceği varsayılmaktadır. Yapay zekâ ve robotik biliminde yaşanacak gelişmelerle büyük çaplı otomasyonun yaygınlaşacağı ve çevremizdeki cihazların daha fazla akıllı cihaz haline geleceği öngörülmektedir. İleri otomasyon ile imalat ve hizmet sektöründe robotların kullanımı artacak, karmaşık görevleri yerine getirmek için giderek daha az insan gücüne ve zekâsına ihtiyaç duyulacaktır. Çok sayıda yazar; yapay zekâ, robotlar ve gelişen otomasyonun yakın gelecekte kitleleri işsiz bırakacağını öngörmektedir. Geçmişte de her teknolojik devrimle birlikte eski işler ortadan kalkarak bir dönem yoğun bir işsizlik yaşanmış olmasına rağmen zamanla yeni teknolojilerin ihtiyaç duyduğu yeni işler ortaya çıkmış ve toplumda işsizlik azalmıştır. Bu sefer durumun farklı olduğu söylenmektedir. Çünkü robotlar ve otomasyon rutin işleri üstlenerek insanları devre dışı bırakırken, yapay zekâda yaşanan büyük gelişmeler tıp ve hukuk gibi uzmanlık ya da insana özgü yaratıcılık gerektiren mesleklerin de tehdit altında olduğunu göstermektedir. İnsana özgü olan insani sezgiler ve gelişmiş örüntü tanıma yetenekleri içinde bulunduğumuz dönemde yapay zekâ tarafından giderek aşılmaktadır. Yapay zekâ diğer taraftan bütün sanat dallarında kendini göstermeye başlamıştır. Otonom arabalar milyonlarca sürücüyü işsiz bırakacaktır. İnsansız hava araçları orduları insan askerlerden ayıklamaktadır. Yakın gelecekte neredeyse hiçbir meslek işsizlik tehdidinden muaf olmayacaktır. İşsiz kalan kitleler de giderek toplumda işlevsizleşecektir. Bu durumda ekonomik sistemin yıkılmaması için tüketimin devam etmesi amacıyla her bireye “evrensel temel gelir” ödemesi yapılması önerileri bulunmaktadır.



Yaşamla İlişkilendir

Türkiye Bilişim Derneği (TBD)

22 Nisan 1971 tarihinde kurulan merkezi Ankara'da bulunan dernek

Türkiye'de bilişim ile ilgili her türlü çalışma ve düzenlemenin toplumsal gelişmeye katkı sağlayacak biçimde, çağdaş boyutlarda gerçekleşmesini sağlamak amacı ile Aydın Köksal, Önal Örs, Ersay Gürsoy, Bülent Dikman, Atalay Yunusoğlu, Tamer Uykul, Ünal Yarımağan ve Coşkun Arslan tarafından kuruldu. 7 Mart 1994 tarihinden beri Kamu Yararına Çalışan Dernekler arasındadır. TBD, faaliyetlerine kuruluşundan bu yana hiç ara vermemiş, Türkiye'nin bilişim alanındaki ilk sivil toplum kuruluşudur.

Genel Merkezi Ankara'da olmakla birlikte İstanbul, İzmir, Antalya, Samsun, Eskişehir ve Erzurum'da şubeleri bulunmaktadır. TBD Mevcut Yönetim Kuruluna www.tbd.org.tr adresinden erişilebilmektedir.

TBD, bilişim alanında bir mesleki örgüt olmanın yanı sıra bilişim terimlerinin Türkçeleştirilmesinde ve yaygınlaştırılmasında da rol oynamış, bilgisayar, yazılım, donanım vb. terimleri dilimize kazandırmıştır[2]. Düzenli olarak genel amaçlı, bilgi işlem merkezi yöneticilerine yönelik ve kamu bilgi işlem merkezlerine yönelik olmak üzere Ulusal Bilişim Kurultayı, BİMY ve Kamu-BİB adlarında üç konferansı her yıl organize etmektedir. Bilişim adlı 1970'lerden bu yana devam eden bir yayını son yıllarda elektronik or-

tamda yayınlanmaktadır. TBD'nin yapısı merkez ve şubeler olarak ayrılmış, şubeler de yarı otonom yapı içinde kendi konferans, eğitim çalışmaları ve toplantılarını yapmaktadırlar. Özel ilgi alanlarındaki çalışma gruplarındaysa bu alanlarda faaliyetleri ve yayınları yapılmaktadır.

TBD Genel Merkezi, Ankara Şubesiyle her sene Ulusal Bilişim Kurultayı, Citex Ankara Bilişim Fuarı, KAMU-BİB Kamu Bilgi İşlem Platformu, BİMY Bilgi İşlem Yöneticileri Zirvesi, Sayısal Gündem 2020 Çalışmaları gibi büyük çapta etkinlikler ve toplantılar düzenlemektedir.

TBD İstanbul Şubesi, 2000'li yıllarda faaliyete geçerek binlerce üyesiyle ilk büyük çaplı şubeyi oluşturmuştur. TBD İstanbul Şubesi, 2002 yılındaki Eğitimde E-Dönüşüm kurultayından bu yana onbinlerce katılımın olduğu çok sayıda sempozyum, konferans ve yüzün üzerinde profesyonel eğitim çalıştay düzenlemiştir. Düzenli olarak her yıl İstanbul Bilişim Kongresi adlı bir sempozyum ve Bilişim Yıldızları adlı çok alanda ödüllerin verildiği bir ulusal yarışma yapılmaktadır. Yine 1998'den beri her yıl düzenli olarak TBD Bilimkurgu Öykü Yarışması'nı gerçekleştirerek Türkiye'nin bu alandaki en uzun soluklu yarışmasına ev sahipliği yapmaktadır.

TBD İzmir Şubesi, her yıl İzmir Uluslararası Bilişim Hukuku Kurultayını düzenlemektedir.

Kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Türkiye_Bilişim_Derneği

Öğrenme Çıktısı

3 Bilgi toplumunun ortaya çıkmasını açıklayabilme

Araştır 3

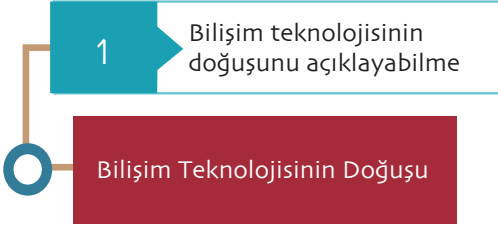
Ülkemizin bilgi toplumu olma göstergeleri açısından bulunduğu konum nedir?

İlişkilendir

Çevrenizdeki farklı yaş gruplarındaki bireylerin yaşları ile sahip oldukları bilişim okuryazarlığı becerileri arasındaki ilişkiyi belirleyiniz.

Anlat/Paylaş

Bilişim teknolojilerini kullanma becerileri açısından sizle sizden önceki nesil arasındaki ve sizle sizden sonraki nesil arasındaki farkları görebiliyor musunuz?



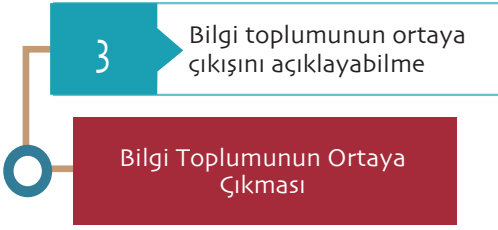
İnsanoğlunun bilişsel yeteneklerini artırma gayreti yazıyla birlikte başlamıştır. Alfabe ve rakamların icat edilmesi, bilginin ve sayıların depolanmasını sağlamıştır. Aritmetik ve matematik ile başlayan hesaplama ihtiyacı uzun yıllar abaküs ile giderilmiştir. Muhasebe teknikleri, logaritma, sürgülü hesap cetveli ve Pascal ile Leibniz'in mekanik hesap makineleri ile işlemleri mekanik ve güvenilir olarak gerçekleştirmek mümkün hâle gelmiştir. Jacquard'ın delikli kart yöntemi daha sonraları Hollerith tarafından olgunlaştırılmış ve delikli kartları okuyarak raporlayan makineler ortaya çıkmıştır. Babbage Fark makinesi ve Analitik makineyi geliştirerek bellek, işlemci, veri ve işlem adımları – komutları gibi kavramların belirginleşmesini sağlamıştır. Leibniz'in ikili sayı sistemini ve George Boole'un Boole Cebirini geliştirmesi, hesaplama için temel kavramların doğmasını sağlamıştır. Röle'nin keşfi ile mekanik sistemlerin elektrikle kontrol edilmesi mümkün olmuş ve elektromekanik teknolojisi ortaya çıkmıştır. Hesap makineleri, delikli kart sistemleri, daktilo ve yazıcı cihazlarının bir araya getirilmesiyle elektromekanik işletme makineleri sektörü doğmuş ve 1960'lara kadar işletmelerde yaygın olarak kayıt işleme sistemleri amacıyla kullanılmıştır. Matbaanın icadı, posta sisteminin kurulması, gazetelerin ortaya çıkması, optik telgraf sisteminin kurulması bilginin iletilmesi ve yayılması için büyük olanaklar sunmuştur. Görüntünün, sesin ve hareketli görüntünün kaydedilebilmesiyle bilginin kodlanmasında önemli bir adım atılmıştır. Elektrğin iletişimde kullanımı telgrafla başlamış, telefon ve radyo dalgalarıyla telsiz iletişimi ile gelişmiştir. Radyo araştırmaları esnasında icat edilen vakum tüpü (radyo lambası) ile elektronik alanı doğmuş, radyo yayınları ve ardından televizyon yayınları başlamıştır. Turing makinesi ve Boole Cebirinin elektrik devreleriyle gerçekleştirilebilmesi gibi buluşlar programlanabilir bilgisayarların mümkün olduğunu göstermiştir. İkinci Dünya Savaşı döneminde Almanya'da Zuse bilgisayarları, ABD'de Mark 1 bilgisayar ve İngiltere'de Colossus elektromekanik bilgisayarları inşa edilmiştir. Bu dönemde tasarlanan ENIAC radyo lambaları kullanan ilk elektronik bilgisayardı. Bu dönemde programların da verilerle birlikte bellekte tutulmasını sağlayan "bellekte saklı program" mimarisi (Neumann mimarisi) geliştirildi. Manchester Mark 1, EDSAC, EDVAC ve SSEC ilk Neumann mimarisine sahip bilgisayarlar olmuştur. Bu dönemde daha sonra bilgisayarlar için çok önemli olacak transistör keşfedilmiştir.

2

Bilişim teknolojisinin yükselişini açıklayabilme

Bilişim Teknolojisinin Yükselişi

1950'lere girildiğinde bilgisayarların çalışma prensipleri bütünüyle anlaşılmıştı. Hikâyenin bundan sonraki bölümü işlem hızı, bellek kapasitesi, etkileşim, giriş-çıkış cihazlarının çeşitliliği, programlama ve kullanım kolaylığı gibi alanlarda gerçekleşecekti. UNIVAC, LEO ve Ferranti Mark 1 gibi ticari bilgisayarlarla, bilgisayarlar geliştirme laboratuvarlarından çıkıp sivil dünyada boy göstermeye başladılar. 1951 yılında geliştirilen Whirlwind bilgisayar ilk gerçek zamanlı çalışan bilgisayardı. 1952 yılında pazara sürülen IBM 701, UNIVAC'la rekabet edebilen ilk IBM bilgisayarıydı. 1953 yılında tüm dünyada en fazla 100 bilgisayar bulunmaktaydı. IBM'in daha sonra pazara sürdüğü IBM 650 modeli büyük ticari başarı elde etti. Ülkemizde kurulan ilk bilgisayar da bu modeldi. IBM firması bu dönemde sektörde lider hâline geldi ve 1990'lara kadar liderliğini korudu. Firma, ardı ardına geliştirdiği NORC, SAGE ve 7090 bilgisayarlarıyla 1960'a kadar dünyanın en hızlı bilgisayarını üreten firma ünvanını korudu. İlk harddisk, nokta vuruşlu yazıcı, assembler dili ve daha sonra FORTRAN programlama dili, ilk yapay zeka araştırmaları 1950'ler boyunca ortaya çıktı. 1960'larda COBOL, LISP, PASCAL ve diğer dillerin ortaya çıkışıyla bilgisayar programlama kolaylaştı ve yaygınlaştı. Bu dönemde IBM 7000 ve 1400 serisi bilgisayarlarla transistörlü bilgisayarlar yaygınlaştı. Bu döneme damgasını vuran IBM 360 serisi büyük bilgisayarlar ile işletim sistemleri gelişmiş, çoklu görevli, zaman paylaşımlı ve sanallaştırma işlevlerine sahip hâle gelmişlerdir. Bilgisayar faresi, pencere tabanlı grafik ekran, dijital kalem, sözcük işlemci, etkileşimli grafik uygulamaları bu dönemde tanıtılmıştır. 60'ların ikinci yarısında tümleşik devreler bilgisayarlarda kullanılmaya başlanmıştır. MOSFET teknolojisi ile tümleşik devrelere giderek daha çok sayıda transistör yerleştirilmeye başlanmış ve Moore yasası keşfedilmiştir. İlk ARPANET ağı 1969'da kurulmuş ve daha sonra internet hâlini almıştır. 1970'lerde Intel firmasında tümleşik devrelere bir bilgisayarın merkezi işlem birimine ait tüm devreler yerleştirilebilmeye başlandı ve ilk mikroişlemciler ortaya çıktı. Mikroişlemciyi bir bilgisayar oluşturmak amacıyla kullanan MITS firması, Altair 8080 hobi mikrobilgisayarını pazara sundu. Mikroişlemci teknolojisi bu dönemde bir elektronik devrim yaratmış ve tüm bilgisayar endüstrisini dönüştürmüştür. Mikroişlemciler için Basic dilini pazarlayan Microsoft firması kurulmuştur. Bu dönemde pazara sürülen Apple II mikrobilgisayarı büyük ticari başarı elde etmiştir. 70'li yıllarda tümleşik devrelerde büyük ölçekli ve çok büyük ölçekli tümleştirme gerçekleştirilmiştir. 70'ler aynı zamanda bilgisayar oyunları, CD-ROM'lar, elde taşınabilir hesap makineleri, lazer yazıcılar, hesap tablosu ve sözcük işlemciler, C dili ve TCP/IP'nin ortaya çıktığı dönem olmuştur. 1980'lerde IBM PC ile kişisel bilgisayar devrimi yaşanmıştır. Ofislerde beyaz yakalı birer bilgisayar kullanıcısı olmuştur. PC'ler yerel alan ağları ile birbirine bağlanmaya başlamışlardır. 1990'lar internetin topluma açıldığı dönemdir. Aynı zamanda çokluortam teknolojileri yaygınlaşmıştır. Gelişmiş ülkelerde bilgisayarlaşma toplumun yüzde 50'sini aştı ve LINUX gibi açık kaynak projeleri yaygınlaştı. Dizüstü bilgisayarlar yayıldı ve ilk mobil cihazlar ortaya çıktı. 2000'lerde bilgisayar ve internet küresel çapta yaygınlaştı ve ADSL ile geniş bant bağlantı sağlandı. Google ve Amazon firmaları büyüdü. Sosyal medya ortaya çıktı, Facebook, Twitter ve blog siteleri yaygınlaştı. Oyun konsolları, bulut bilişim, Web 2.0, 3G akıllı telefonlar bu dönemde yaygınlaştılar. 2010'larda mobil teknolojilerde büyük atılım yaşandı. Akıllı telefonlar ve tabletler tüm dünyada her yaştan insan tarafından sosyal medya ve internete erişim amacıyla kullanılmaya başlandı. iOS ve Android işletim sistemleri en yaygın İS hâline geldiler ve Apple ile Google firmalarının dünya çapında baskın hâle gelmesine neden oldular. Bu dönemde dünya nüfusunun yarıdan fazlası internete erişebilmeye başladı. 4G ve fiber ağlar ile 90'lara göre 10 kat daha hızlı bağlantı sağlanmıştır. Dijital ürünler abonelik sistemleriyle pazarlanmaya başlandı. Büyük veri, yapay zeka ve gözetim teknolojilerinde büyük gelişmeler yaşandı. Algılayıcı teknolojileri robotik ve otonom sistemlerin gelişmesine yol açtı.



1970’lerde mikrobilgisayarların ortaya çıkışı ve ardından 80’lerde yaşanan kişisel bilgisayar devrimiyle Ofislerde beyaz yakalı çalışanlar birer bilgisayar kullanıcısı olmuşlar ve birbirinden çok farklı işlerde çalışan bireylerin gerçekte “bilgi çalışması” adı verilen faaliyetleri gerçekleştiren birer “bilgi çalışanları” oldukları fark edilmiştir. Hizmet sektöründe enformasyonla ilgili işlerin payının artmasıyla ortaya çıkan sosyoekonomik yapı bu dönemde “bilgi toplumu” kavramıyla ifade edilmeye başlanmıştır. 2000’lerin sonuna kadar bilgi toplumundaki sosyolojik problemlerin önde geleni, toplumdaki bireylerin hepsinin bilgi toplumuna aynı oranda geçmemiş olmasından kaynaklanan sorunlardı. Bilgisayar sahibi olmayanlar ve kullanma becerisine sahip olmayanlar “dijital göçmenler” olarak bilgisayarlarla birlikte büyüyen nesiller ise “dijital vatandaşlar” olarak adlandırılmışlardır. Günümüzde enformasyon toplumunun başlıca sorunları arasında kişisel verilerin güvenliği, dijital gözetim, gerçek-sonrasının (post-truth) yarattığı zihinsel dağınıklık ve sosyal medya ile toplumun manipülasyonu gibi konular bulunmaktadır.

1 Aşağıdakilerden hangisi hesaplamada kavramsal gelişmelerden biridir?

- A. Napier'in logaritması
- B. Pascal'in hesap makinesi
- C. Oughtred'in hesap cetveli
- D. Thomas'in aritmometresi
- E. Jacquard'ın dokuma tezgahı

2 Aşağıdakilerden hangisi hesaplamanın gelişimindeki kavramsal araçlardan biri **değildir**?

- A. Leibniz'in ikili sayısı sistemi
- B. Babbage'ın fark makinesi
- C. Boole Cebiri
- D. Shannon'un mantık devreleri
- E. Turing Makinesi

3 Elektromekanik iş makineleri dönemini başlatan cihaz aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Ohdner'in dört işlem makinesi
- B. Baldwin'in hesap makinesi
- C. Felt'in yazar kasası
- D. Burrough'un yazar kasası
- E. Hollerith'in delikli kart sistemi

4 Aşağıdakilerden hangisi sesin kaydedilmesini sağlayan cihazlardan biridir?

- A. Daguerreotype
- B. Fonograph
- C. Kinetograph
- D. Kinetoscope
- E. Cinématographe

5 İlk bilgisayarları geliştiren ülkeler aşağıdakilerin hangisinde birlikte ve doğru olarak verilmiştir?

- A. Almanya – ABD – İngiltere
- B. ABD – İngiltere - Fransa
- C. İngiltere – Hollanda - ABD
- D. ABD – SSCB - Almanya
- E. Almanya – İtalya - İngiltere

6 İlk elektronik bilgisayar aşağıdakilerden hangisidir?

- A. ZUSE 1
- B. Mark 1 Colossus
- C. MARK 1
- D. ENIAC
- E. Manchester Mark 1

7 Tümlşik devreli bilgisayarlar aşağıdaki bilgisayar nesillerinden hangisi ile adlandırılır?

- A. Elektromekanik bilgisayarlar
- B. Birinci nesil bilgisayarlar
- C. İkinci nesil bilgisayarlar
- D. Üçüncü nesil bilgisayarlar
- E. Dördüncü nesil bilgisayarlar

8 İlk mikrobilgisayar aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Data General Nova
- B. MITS Altair 8800
- C. Apple 1
- D. Commodore Pet
- E. Tandy TRS-80

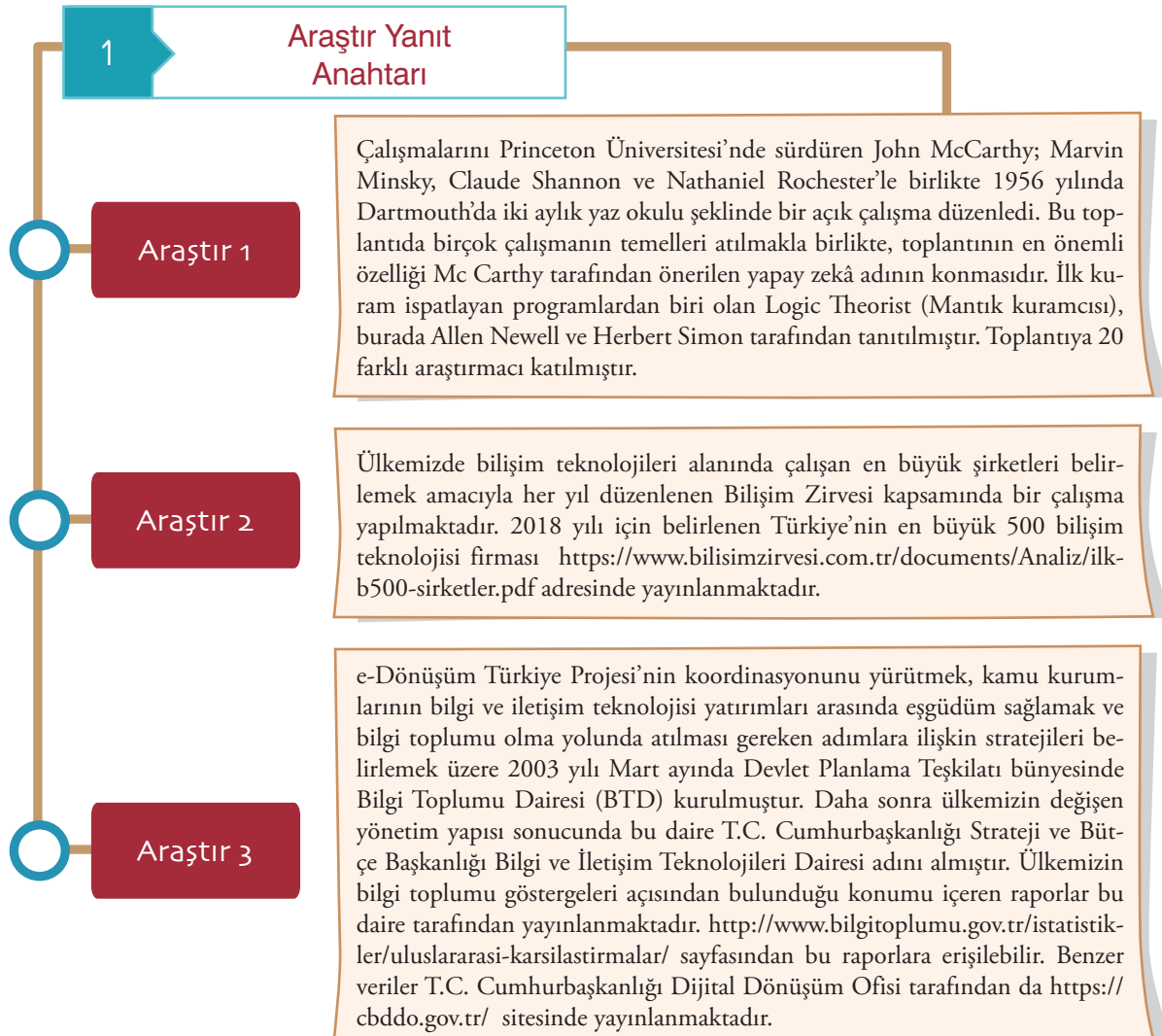
9 Aşağıdakilerden hangisi 1990'larda bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerden biridir?

- A. Kişisel bilgisayarların toplum genelinde yaygınlaşması
- B. Kişisel bilgisayarların icat edilmesi
- C. İnternetin küresel çapta yaygınlaşması
- D. Bulut hizmetlerinin başlaması
- E. Windows işletim sisteminin ortaya çıkması

10 Aşağıdakilerden hangisi bilgi toplumunu endüstri toplumundan farklı kılan olgulardan biri **değildir**?

- A. Fiziksel ürünlerin üretimine yönelik faaliyetler ikinci planda kalmaya başlar - bu ürünlerin tasarımına yönelik bilgi çalışması öne çıkar.
- B. Seri üretimin önemi artar – ürünlerin hareket halindeki bir üretim bandında, herhangi bir anda sadece bir işlemi gerçekleştirebilen çok sayıda işçi tarafından en iyileştirilmiş bir süreçle imal edilmesi sağlanır.
- C. Endüstride çalışanların oranı azalır – eğitim, sağlık, tasarım, planlama, denetleme, hukuk, geliştirme, veri – enformasyon ve bilginin oluşturulması ve yayını gibi hizmet sektöründe çalışanların oranı artar.
- D. Rutin işlerin değeri azalır – yaratıcı faaliyetleri kapsayan işlerin değeri yükselir.
- E. Toplumun genelinin eğitim düzeyi yükselir, uzmanlaşma artar. Dijital ekonominin payı artar ve fikri haklar önem kazanır.

1. A	Yanıtınız yanlış ise “Mekanik Hesaplama Teknolojileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. D	Yanıtınız yanlış ise “Elektronik Hesaplama- nın Başlaması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. B	Yanıtınız yanlış ise “Mekanik Hesaplama Teknolojileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. D	Yanıtınız yanlış ise “1960’larda Bilişim Teknolojileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. E	Yanıtınız yanlış ise “Elektromekanik İş Makineleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. B	Yanıtınız yanlış ise “1970’lerde Bilişim Teknolojileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. B	Yanıtınız yanlış ise “İletişim Teknolojilerinin Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. A	Yanıtınız yanlış ise “1990’larda Bilişim Teknolojileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. A	Yanıtınız yanlış ise “İkinci Dünya Savaşının Hızlandırıcı Etkisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. B	Yanıtınız yanlış ise “Bilgi Toplumu’nun Doğuşu ve Gelecek” konusunu yeniden gözden geçiriniz.



Kaynakça

- Altraide, D. (2019). Cold Fusion Presents: New Thinking: From Einstein to Artificial Intelligence, the Science and Technology that Transformed Our World, Mango.
- Donald, M. (1991). Origins of the Modern Mind: Three Stages in the Evolution of Culture and Cognition, Harvard University Press.
- Freiberger, P. And Swaine, M. (1984). Fire in the Valley: The Making of the Personal Computer, Mc Graw Hill.
- Gertner, J. (2013). Fikir Fabrikası–Bell Laboratuvarları ve Amerikan Yenilikçiliği'nin Altın Çağı, Modus Kitap.
- Isaacson, W. (2017). Geleceği Keşfedenler, Domingo Yayınevi.
- Naughton, J. (1999). A Brief History of the Future: The Origins of the Internet, Orion Publishing Group.
- Pugh, W. (1984). IBM's Early Computers, The MIT Press.
- Ryan, J. (2019). İnternetin Geçmişi ve Dijital Gelecek, TÜBİTAK Yayınları.
- Taşçı, C.N. ve Mutlu, M.E. (1991). Bilgisayar Tarihi, Ağaç Yayıncılık.
- Waldrop, M.M. (2001). The Dream Machine: J.C.R. Licklider and the Revolution That Made Computing Personal, Penguin Books.

İnternet Kaynakları

- https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware
- https://en.wikipedia.org/wiki/Information_society
- https://en.wikipedia.org/wiki/Information_Age
- https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_computing
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_pioneers_in_computer_science
- https://en.wikipedia.org/wiki/Vacuum_tube_computer
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_transistorized_computers
- https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computer_science
- https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_software
- https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_algorithms
- https://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgisayar_tarihi
- <https://teknokoliker.com/2013/06/bilgisayar-icadi-gelisim-sureci.html>



4901.701	1.01439	972.23647
4901.62186233	0.001	4.90162186
4901.62186233	0.00306021	14.9999922
4901.62186233	0.04599855	225.467498
4901.6817	0.99459	4875.16360
4901.62186233	0.00361509	17.7198041
4901.62186233	0.00276556	13.5557293
4901.62186233	0.0027471	13.4632154
4901.62186233	0.0150096	78.4258517
4901.62186233	0.0384548	188.491986

■ Bölüm 2

Bilgisayar Donanımı

öğrenme çıktıları

1 Bilgisayar Donanımının Tanımı, Bellenim ve Yazılım Arasındaki Farklılıkları

1 Bilgisayar donanımını tanımlayıp bellenim ve yazılım arasındaki farkları ayırt edebilme

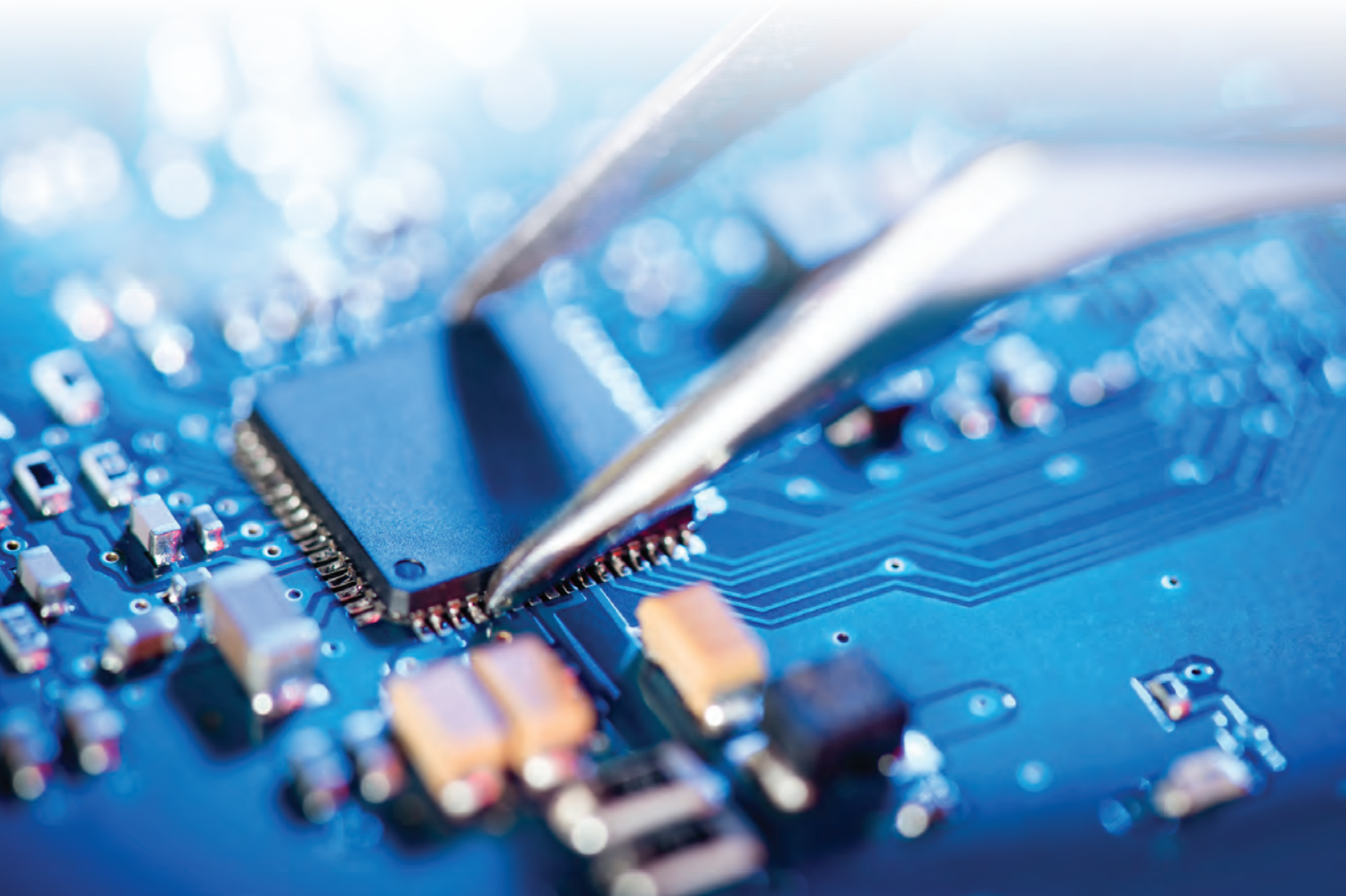
2 Bilgisayar Donanımlarının Kısa Tarihçesi

2 Antik dönemlerden günümüze donanımların tarihini açıklayabilme

3 Donanım Türleri

3 Giriş, çıkış, hem giriş hem çıkış, iç ve dış donanımları sınıflandırabilme

Anahtar Sözcükler: • Donanım • Bellenim • Yazılım • Giriş Donanımı • Çıkış Donanımı
• İç (dâhili) Donanım • Dış (harici) Donanım



GİRİŞ

Donanım; bilgisayarlarda ve diğer elektronik aygıtlarda elle tutulan gözle görülen somut, dokunulabilir bileşenleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Donanımlar olmadan bilgisayar sistemlerinin herhangi bir şekilde çalışması imkânsızdır. Yazılımlar gibi donanımlar da bilgisayar sistemlerinin olmazsa olmazıdır.

Antik dönemlerden günümüze bilgisayarların ve bilgisayarların gelişmesine ön ayak olmuş diğer teknolojilerin tarihi dikkatle incelendiğinde donanımlarda yaşanan her bir gelişmenin bilgisayar sistemlerinin tüm öğelerini yani yazılımları ve kullanıcıların yeteneklerini bir adım ileriye götürdüğü görülebilmektedir. Gelecekte de bilgisayar donanımlarının gelişmesiyle tüm bu sistemlerin gelişmesi şekillenecektir. Bilgisayar donanımlarının geçirdiği dönüşüm sürecinin ilerleyen dönemdeki elektronik sistemleri de baştan aşağı değiştireceği öngörülebilir.

Donanımlar, yalnızca bilgisayarlarda değil diğer elektronik aygıtlarda da yer almaktadır ancak bu bölüm kapsamında yalnızca bilgisayar donanımları detaylarıyla ele alınmaktadır. Bu bölümde, bilgisayar donanımının ne olduğu, bellek ve yazılımlardan ayrılan yönleri, antik çağlardan bugüne donanımların tarihçesi ve donanım türleri detaylarıyla işlenmektedir.

BİLGİSAYAR DONANIMININ TANIMI, BELLENİM VE YAZILIM ARASINDAKİ FARKLILIKLARI

Bu başlık altında bilgisayar donanımının ne olduğu, donanımlarla bellek ve yazılım kavramları arasında hangi farklar bulunduğu açıklanmaktadır.

Donanımın Tanımı

Donanım (hardware), en basit tanımıyla bilgisayar sistemlerinin veya elektronik cihazların gözle görülen elle tutulan somut fiziksel parçalarıdır. Donanımlar, dokunulabilir (tangible) ve hissedilebilir bileşenlerdir. Bilgisayarın ekipmanı olarak da adlandırılabilir.



dikkat

Donanım terimi yalnızca bilgisayarlarda değil, buzdolabından kol saatine tüm elektronik cihazlarda kullanılmaktadır.

Donanım mimarisi, boyut farklılıkları nedeniyle masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar ve diğer taşınabilir (mobil) bilgisayar sistemleri arasında farklılık gösterse de bunların tümünde aynı çekirdek bileşenler bulunmaktadır. Donanımlar olmadan bilgisayarların yazılım adı verilen gözle görülmeyen bileşenlerinin çalışma imkânı yoktur. Donanımlar genellikle yazılım (software) tarafından verilecek talimatı yerine getirmek üzere görevlendirilmektedir. Bu noktada kullanıcı, donanım ve yazılım üçlüsü arasında gerçekleştirilecek işlemler önemlidir. Kullanıcıdan donanıma, donanımdan da yazılıma doğru komutların yerine getirilmesi adına bir süreç işlemektedir. Donanımlar, çok basit ve özel olarak tasarlanmış bağımsız görevlerle sınırlıdır. Her donanımın kendine özgü bir görevi ve işlevi vardır.

Donanım, Bellek ve Yazılım Arasındaki Farklar

Donanımlar bir bilgisayarın somut ve gözle görülen parçalarıken yazılımlar soyut ve gözle görülmeyen, dokunulmayan ve hissedilmeyen bileşenlerdir. Yazılımlar genellikle donanıma verdiği komutlarla bilgisayardaki işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlarlar. Bilgisayar donanımı olmaksızın yazılımlar çalışmayacağı gibi yazılımlar olmadan da donanımların çalışması mümkün değildir.

Kişisel bilgisayarlarda, mobil cihazlarda, beyaz eşyalarda, otomobillerde veya diğer akıllı cihazlarda çalışan yazılımlar; uygulama yazılımları ve sistem yazılımları olmak üzere 2 türe ayrılmaktadır. Uygulama yazılımı, bir talep veya gereksinimi karşılayan ve kullanıcı tarafından indirilen programları ifade etmektedir. Aşağıdaki türler uygulama yazılımı örnekleri arasında sayılabilir:

- Ofis paketleri
- Ses, müzik ve video oynatıcılar
- Antivirüs programları
- Veritabanı programları
- Program derleyicileri
- Web tarayıcıları
- Oyun programları
- Yazılım geliştirme araçları
- Görüntü düzenleyiciler
- İletişim platformları
- e-posta sağlayıcıları

Uygulama yazılımları, bilgisayarı kullanıcı tarafından verilen komutları yürütmeye yönlendirir ve bir kullanıcının verilerini işleyen herhangi bir programı içerdiği söylenebilir.

Sistem yazılımı ise işletim sistemlerini ve yardımcı yazılımları kapsamaktadır. Sistem yazılımı, esas olarak bir işletim sistemi aracılığıyla bir bilgisayarın dâhili işleyişini ve ayrıca monitörler, yazıcılar ve depolama aygıtları gibi çevre birimlerini kontrol eder. Sistem yazılımları uygulama yazılımlarını ve ek olarak bilgisayar donanım kaynaklarını yönetmektedir. Bu yüzden işletim sistemi adı verilen sistem yazılımları olmadan bilgisayarın çalışması mümkün değildir.



dikkat

En temel sistem yazılımları, işletim sistemleridir.

Ara katman yazılımı (middleware) terimi ise uygulama yazılımları ve sistem yazılımları arasında veya iki farklı uygulama yazılımı arasında aracılık görevi yapan uygulamaları tanımlamak için kullanılmaktadır. Örneğin, bir ara katman yazılımı, işletim sistemine sahip bir bilgisayardaki bir uygulamadan, farklı bir işletim sistemine sahip bir bilgisayardaki bir uygulamaya uzaktan çalışma talebi göndermek için kullanılabilir. Bir diğer yazılım kategorisi, sınırlı yeteneklere sahip küçük, kullanışlı programlar olan “yardımcı programlar” olarak sınıflandırılmaktadır. Bazı yardımcı programlar işletim sistemleri ile birlikte gelir. Uygulamalar gibi yardımcı programlar da ayrı olarak yüklenebilir ve işletim sisteminin geri kalanından bağımsız olarak kullanılabilir.

Donanım ve yazılım kavramları dışında bunlarla çok ilişkili ancak farklı bir kavram olan belenim (firmware) literatürde yer almaktadır. Belenime donanım yazılımı (hard software) adı da verilmektedir. Aslında yazılımın bir alt türü olarak ta belirtilebilir. Belenim, bir donanımın içine yerleştirilmiş bir yazılımdır.



dikkat

Belenim, bir donanım aygıtına kalıcı olarak kazınmış çok özel, düşük seviyeli bir yazılım programıdır.

Belenim, bir donanım aygıtında programlanan bir yazılım programı veya komutlar kümesi olarak ilgili aygıtın diğer bilgisayar donanımlarıyla nasıl iletişim kurduğu hakkında gerekli yönergeleri sağlar. Belenim genellikle bir donanım aygıtının salt okunur belleğinde (ROM), silinebilir programlanabilir salt okunur bellekte (EPROM) veya flash bellek gibi bellek aygıtlarında tutulur. Klavye, sabit sürücü, BIOS, optik sürücü, ağ kartı, TV uzaktan kumandası, ağ yönlendirici, ekran kartları, kamera veya tarayıcı gibi donanım olarak düşünülebileceğiniz cihazların tümü donanımın kendisinde bulunan özel bir belleğe programlanmış yazılıma yani belenime sahiptir.

Belenim, silinebilir ve yeniden yazılabilir. Aygıtın diğer bilgisayar donanımıyla nasıl iletişim kurduğu hakkında gerekli yönergeleri sağlayan belenim başlangıçta yüksek seviye yazılımlar için tasarlanmıştır. Donanımı daha yeni bir cihazla değiştirmek zorunda kalmadan güncelleştirme olanağı sağlayan belenim ayrıca onları çalıştıran donanım aygıtları için temel talimatları saklar. Belenim olmadan bir donanım aygıtının çalışması mümkün değildir.

Öğrenme Çıktısı



1 Bilgisayar donanımını tanımlayıp belenim ve yazılım arasındaki farkları ayırt edebilme

Araştır 1

Donanım nedir ve hangi özelliklere sahiptir?

İlişkilendir

Donanım, belenim ve yazılımların temel özelliklerinden yola çıkarak insan vücudundaki benzer işlevleri olan organlardan hangileriyle benzerlik gösterdiğini ilişkilendirin.

Anlat/Paylaş

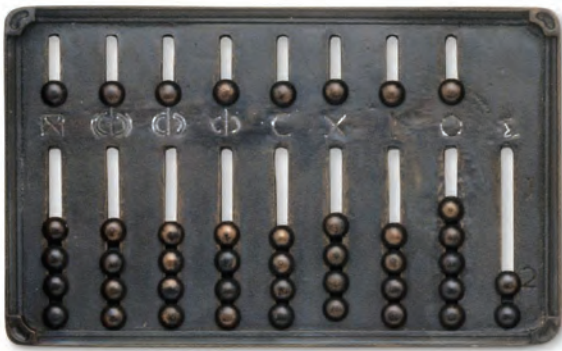
Masaüstü bilgisayarlarda kullanılan donanımlarla akıllı telefonlarda kullanılan donanımların benzer ve farklı yönlerini sıralayın.

BİLGİSAYAR DONANIMLARININ KISA TARİHÇESİ

Bu başlık altında bilgisayar donanımlarının kısa tarihçesi kronolojik bir şekilde sıralanmaktadır. İlk alt başlık antik dönemlerden Rönesans'a kadar gerçekleşen gelişmeleri içermektedir. Daha sonra sırasıyla 1623-1945 yıllarını kapsayan mekanik dönem, 1946-1953 yıllarını kapsayan birinci nesil, 1954-1962 yıllarını kapsayan ikinci nesil, 1963-1972 yıllarını kapsayan üçüncü nesil, 1973-1984 yıllarını kapsayan dördüncü nesil, 1985-1990 yıllarını kapsayan beşinci nesil ve 1991 yılından günümüze oluşan gelişmeleri içeren altıncı nesil bilgisayarlar ve donanımlar işlenmektedir.

Antik Dönemler, Orta Çağ ve Rönesans (MÖ 2700 – 1622)

Bilgisayarlar ve onların fiziksel parçaları olan donanımlar, 20. yüzyılın son yirmi yılında gerçekten büyük atılımlar yapmış olmasına rağmen tarihleri binlerce yıl önce icat edilen abaküse kadar uzanmaktadır. Abaküs aritmetik işlemler için kullanılan Roma abaküsü adı verilen ve bugün de kullanılan bir hesaplama aracıdır. Aritmetik işlemler için Babil'de MÖ 2700–2300 yıllarında icat edilmiş ve kullanılmıştır. Bugün dünyanın bazı bölgelerinde hâlâ kullanılan boncuk ve tellerden yapılmış basit bir hesap makinesi olan abaküs ile modern bir bilgisayar arasındaki fark çok büyük görünüyor olsa da hesaplamaları insan beyninden daha hızlı yapma prensibi açısından benzer süreçler içermektedir.



Şekil 2.1 Roma Abaküsü

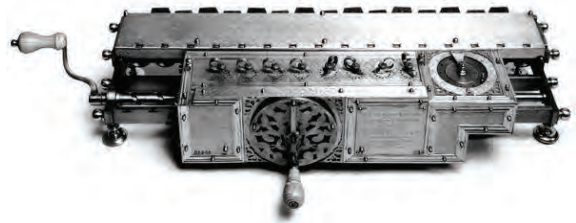
Kaynak: <https://www.dkfindout.com/us/science/amazing-inventions/abacus/>

Astronomi hesaplamaları yapmak için İlk ve Orta Çağ'da bazı analog bilgisayar türleri icat edilmiştir. Bu dönemde Çin, Roma, Antik Mısır ve Müslüman matematikçilerin özellikle astronomik hesaplamalar için matematiksel işlemler yapan donanımlar icat ettikleri görülmektedir. 1206 yılında Müslüman matematikçi ve mühendis El-Cezeri'nin icat ettiği hidroelektrik mekanik astronomik saat olan "kale saati (the castle clock)", ilk programlanabilir analog bilgisayar olarak bu dönemin en önemli icatlarından biridir.

Rönesans'ta ise İskoç matematikçi ve fizikçi John Napier, sayıların çarpımının ve bölünmesinin, bu sayıların logaritmalarının sırasıyla toplanması ve çıkarılmasıyla gerçekleştirilebileceğini keşfetmiştir. İlk logaritmik tabloları üretirken Napier'in birçok zorlu çarpma işlemini gerçekleştirmesi gerekiyordu. Bu noktada çarpma ve bölmeyi içeren hesaplamaları büyük ölçüde basitleştiren abaküs benzeri bir cihaz olan 'Napier's bones' adlı cihazı 1617 yılında tasarlamıştır.

Mekanik Dönem (1623-1945)

Wilhelm Schickard, 1623'te Napier'in çalışmalarından yola çıkarak dünyanın ilk mekanik hesaplama makinesi tasarlamıştır. 1642'de Blaise Pascal, üç yıllık çaba sonucu 50 denemeden sonra mekanik bir hesap makinesi icat etmiştir. Gottfried Wilhelm von Leibniz, 1672 yılında basamaklı hesaplayıcıyı (stepped reckoner) geliştirmeye başlamış ve bu çalışmasını 1694 yılında tamamlamıştır. Sadece toplama ve çıkarma için değil, aynı zamanda uzun çarpma ve bölme işlemleri için hareketli bir taşıyıcı kullanarak dijital mekanik bir hesap makinesi geliştirmiştir.



Şekil 2.2 Leibniz'in Basamaklı Hesaplayıcı Makinesi

Kaynak: <https://www.computerhistory.org/revolution/calculators/1/49/198>

Charles Babbage'a kadar genelde mekanik hesap makineleri şeklinde gelişen bilgisayar sistemleri ve donanımları, Babbage'ın ilk genel amaçlı bilgisayar tasarlamasıyla farklı bir alana evrilmiştir. İngiliz makine mühendisi ve Matematikçi Charles Babbage, programlanabilir bir bilgisayar kavramının temelini oluşturmuştur. "Bilgisayarın babası" olarak kabul edilen Babbage, 1823 yılında başladığı çalışmalarında "Fark Motoru"nu geliştirmeye başlamış ancak tamamlayamamıştır. Babbage daha iddialı bir makine olan Analitik Motor'u ise 1842'de geliştirmeye başlamış ancak bu da Babbage tarafından kısmen tamamlanabilmiştir.

İlk modern analog bilgisayar, 1872 yılında Sir William Thomson, tarafından keşfedilen gelgitlerin ne zaman olacağını tahmin eden bir makinedi. Belirli bir konumda belirli bir süre için tahmini gelgit seviyelerini otomatik olarak hesaplamak için bir kasnak ve tel sistemi kullanmış ve sığ sularda navigasyon için büyük yarar sağlamıştır. Bu cihaz analog bilgi işlem alanındaki diğer gelişmelerin de temelini oluşturmuştur.

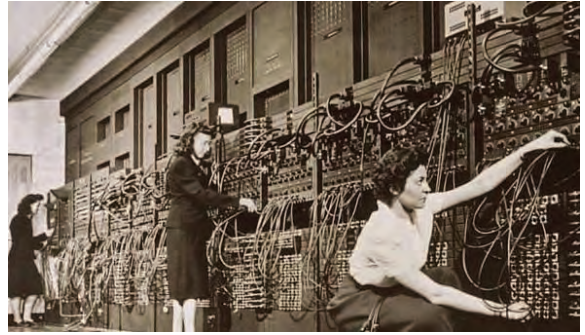
Modern bilgisayarın ilkeleri ilk olarak 1936 tarihli "Hesaplanabilir Sayılar" adlı makalesinde bu fikri ortaya koyan bilgisayar bilimcisi Alan Turing tarafından tanımlanmıştır. Bu makalede, ne kadar karmaşık olursa olsun, herhangi bir algoritmanın mantığını simüle etmek için uyarlanabilen sembol işleme cihazları olan Turing makinelerinin doğuşu anlatılmıştır. Turing'in fikirleri takip eden yıllarda oldukça etkili olmuş ve birçok insan onu 20. yüzyılın Babbage eş değeri ve modern bilgisayarın babası olarak görmüştür.

İlk elektromekanik ikili programlanabilen işlevsel modern bilgisayar olarak kabul edilen Z1, 1936 ve 1938 yılları arasında Alman Konrad Zuse tarafından geliştirilmiştir. The Colossus ise Tommy Flowers tarafından geliştirilen ilk elektrikli programlanabilir bilgisayar olarak ilk kez Aralık 1943'te tanıtılmıştır. 1945 yılında John von Neumann aritmetik mantık bileşenine sahip bir elektronik işlemci, komut kayıtları, veri depolama belleği, bir program sayacı, harici veri depolama ve giriş - çıkış verisi alma aracı kullanan bir dijital bilgisayar tasarımı tanımlamıştır. Bu mimari tasarım, modern programlanabilir bilgisayarların temel taşı hâline gelmiştir.

1945 yılının sonlarında, ENIAC geliştirilerek belli amaçlar için kullanıma sunulmuştur. ENIAC, ilk elektronik genel amaçlı dijital bilgisayar olarak

tarihteki yerini almıştır. ENIAC, Colossus'a benzemekle birlikte, çok daha hızlı ve daha esnek bir aygıt olarak dikkat çekmiştir.

Turing tabanlı olan ENIAC, tamamen dijital bir bilgisayar olarak karmaşık matematiksel hesaplamaları programlama ile çözmektedir. 20.000 vakum tüpünden oluşan ENIAC, 30 ton ağırlığındaydı ve 167 metrekare alanda çalışmaktaydı. 6 operatör tarafından manuel olarak programlanan ENIAC saatte 150 kilowatt elektrik tüketmekteydi. Vakum tüplerinin yaydığı ısıyı azaltmak için de soğutma sistemi kullanılmaktaydı. ENIAC o zamana kadar tasarlanan sistemlerden ve hesap makinelerinden 1000 kat daha hızlı işlem yapabilme kapasitesine sahipti. Bugün için oldukça ilkel olarak düşünülebilecek ENIAC, günümüzde kullandığımız modern bilgisayarın atası olarak kabul edilmektedir.



Şekil 2.3 İlk Elektronik Bilgisayar - ENIAC

Kaynak: <https://ideainventioncompany.com/digital/eniac-one-of-the-very-first-electronic-computers-that-revolutionized-the-world/>

Birinci Nesil Bilgisayarlar (1946-1953)

İki kutuplu transistörün 1947'de icat edilmesiyle birlikte 1955'ten itibaren transistörler, bilgisayar tasarımlarında vakum tüplerinin yerini almış ve yaygınlaşmaya başlamıştır. Vakum tüplerine kıyasla transistörler daha küçüktür daha az ısınır ve vakum tüplerine oranla daha az güç gereksinimleri vardır. Böylece transistörler, bilgisayarların boyutunu, üretim ve işletme maliyetini büyük ölçüde azaltmıştır.

Birinci nesil bilgisayarların en önemlilerinden biri de "The Manchester Baby" adı verilen ve Von-Neumann mimarisinin ilk örneklerinden biri olan dünyanın ilk programların depolanabildiği elektronik bilgisayarıydı. İngiltere'de Manchester Üniversitesi'nde geliştirilmiş ve ilk programını 21 Haziran 1948'de çalıştırmıştır.



Şekil 2.4 Manchester Baby

Kaynak: <https://www.geograph.org.uk/photo/5279601>

1949 yılında, EDVAC adı verilen ENIAC'ın geliştirilmiş sürümü tamamlandı. ENIAC'ın aksine ondalık yerine ikili sayı sistemine dayanıyordu ve programların, işlemlerin ve verilerin depolanabildiği bir bilgisayar sistemi olarak tasarlandı. 1951 yılında, UNIVAC adlı iş uygulamaları için ilk genel amaçlı elektronik dijital bilgisayar tasarlandı. UNIVAC'ın mimarisini de ENIAC'ı tasarlayan mühendisler gerçekleştirdi. UNIVAC ilk seri üretimi gerçekleştirilen bilgisayardı. İlk ticari bilgisayar ise, Ferranti firması tarafından yaptırılan ve 1951'de Manchester Üniversitesi'ne teslim edilen Ferranti Mark 1'di.

İkinci Nesil Bilgisayarlar (1954-1962)

İkinci nesil, temel devreleri oluşturmak için kullanılan teknolojiyen, uygulamalar yazmak için kullanılan programlama dillerine kadar bilgisayar sistemi tasarımının ve mimarisinin tüm seviyelerinde birkaç önemli gelişmenin yaşandığı bir dönemdir. Bu dönemde transistörler özellikle 1955 yılından sonra bilgisayarlarda daha sık kullanılmaya başlandı. Vakum tüpleri gibi transistörler de amplifikatör veya anahtar gibi kullanılabil-mekteydi ancak boyut, güvenlik ve güç maliyeti gibi birkaç büyük avantajı vardı. Transistör, bilgisayar tarihindeki en önemli kırılma noktalarından biri olmuştur ve mucitlerine 1956 Nobel Fizik Ödülü'nü kazandırmıştır.

Yine bu dönemde, MIT'de, 8 Mart 1955'te manyetik çekirdekli RAM ve gerçek zamanlı gra-

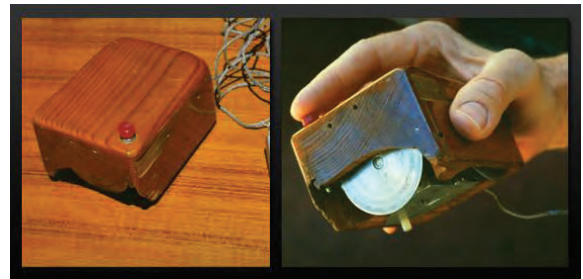
fiklere sahip ilk dijital bilgisayar olan Whirlwind makinesini tanıtmıştır. 1960 yılında Digital Equipment Corporation ilk mini bilgisayar olan PDP-1'i piyasaya sürmüştür.

Üçüncü Nesil Bilgisayarlar (1963-1972)

“Üçüncü Nesil” bilgisayarlar ile bilgisayarların kullanımında büyük artış yaşanmaya başlanmıştır. Bunun nedeni genellikle 1966 yılında ticari pazarda başlayan entegre devre (mikroçip) teknolojisine dayanıyordu. Üçüncü nesil, “hesaplama” ve “bilgiyi işleme gücü”nde büyük kazanımlar getirmiştir. Bu çağdaki yenilikler arasında entegre devrelerin kullanılmaya başlanması ilk akla gelen gelişmelerdendir. Bu dönem, (1) manyetik çekirdekler yerine kullanılmaya başlanan yarı iletken belleklerin; (2) karmaşık işlemcilerin verimli bir şekilde tasarlanması için bir teknik olarak mikro programlamanın ve (3) işletim sistemlerinin yaygınlaştığı dönemdir.

✓ Tek bir fiziksel bileşene yerleştirilmiş çeşitli transistörlere sahip yarı iletken cihazlara entegre devre adı verilir.

En bilinen ve en eski bilgisayar donanımlarından biri olan bilgisayar faresi de bu dönemde icat edilmiştir. 1963'te Stanford Araştırma Enstitüsü'nde Douglas Engelbart tarafından tasarlanan farede, hareketi takip etmek için birbirine 90 derecelik bir açıyla yerleştirilmiş iki tekerlek kullanıldı.



Şekil 2.5 İlk Bilgisayar Faresi

Kaynak: <https://royal.pingdom.com/the-history-of-pc-hardware-in-pictures/>

Dördüncü Nesil Bilgisayarlar (1973-1984)

Dördüncü nesil, mikroişlemcilerin bilgisayar sistemlerine damga vurduğu bir dönemdir. Her mikroişlemcinin temel yapı taşı, metal-oksit-yarıiletken alan etkili transistördür. Intel, üçüncü nesil kapsamına giren Intel 4004 adlı bir mikroişlemciyi 1971 yılında üretse de dördüncü nesil boyunca çeşitli firmalar farklı özelliklerde mikroişlemciler üretmişlerdir. Bu dönem ayrıca süper bilgisayarların dönemidir. Çağın güçlü süper bilgisayarları, mikrobilgisayarlardan gelen hesaplama gücünü kullanmanın yanı sıra, entegre devre teknolojisini de kullanmışlardır. IBM 5100 adlı ilk taşınabilir bilgisayar, 1975 yılında piyasaya sürülmüştür. 25 kg ağırlığında, küçük bir bavul boyutunda olan IBM 5100'ün çalışması için harici güç gerekiyordu. 1.9 MHz PALM işlemci, RAM (16-64 KB), beş inçlik bir CRT ekran, klavye ve teyp sürücü gibi donanımlardan oluşmaktaydı. 1976'da ise Cray-1, Seymour Cray tarafından geliştirildi. Bu makine, vektör işlemeyi pratik hâle getiren ilk süper bilgisayardı.

Bu dönemde kişisel bilgisayarlar (PC) yaygınlaşmaya başlamıştır. Apple şirketinin ilk bilgisayarı "Apple I" 1977 yılında, Microsoft şirketinin MS-DOS işletim sistemini kullanan IBM PC DOS ise 1981 yılında satışa sunulmuştur.



Şekil 2.6 Apple I

Kaynak: <https://www.quora.com/What-was-the-first-Apple-computer>

Beşinci Nesil Bilgisayarlar (1985-1990)

Beşinci nesil, hepsi tek bir programın farklı bölümlerinde çalışabilecek yüzlerce işlemciye sahip makinelerin dönemi olarak bilinmektedir. 1990'a kadar bir milyon bileşenli yongalar inşa etmek

mümkün oldu ve yarı iletken bellekler tüm bilgisayarlarda standart hâle geldi. Diğer yeni gelişmeler, bilgisayar ağlarının yaygın kullanımı ve tek kullanıcı iş istasyonlarının artan kullanımıydı. Bilgisayar ağları alanında, hem geniş alan ağı (WAN) hem de yerel alan ağı (LAN) teknolojisi, hızlı bir şekilde gelişerek her kullanıcının kendi iş istasyonuna sahip olduğu dağıtılmış bir bilgi işlem ortamına geçiş yaşanmıştır.



dikkat

CD-ROM, bir beşinci nesil donanım ürünü olarak Denon ve Sony tarafından 1985 yılında ilk kez bir Japon bilgisayar fuarında tanıtılmıştır.

Bu döneme damga vuran ve günümüzde hâlâ konuşulan gelişme ise Commodore Amiga 1000 adlı kişisel bilgisayarın 1985 yılında üretilmesi oldu. 16/32-bit Motorola 68000 işlemciye ve 256 KB RAM belleğe sahip Amiga, 1985 standartlarında sınıfının en gelişmiş grafik ve ses sistemlerinden birine sahipti.



Şekil 2.7 Commodore Amiga 1000

Kaynak: <https://www.theguardian.com/technology/2015/jul/23/commodore-amiga-at-30-the-computer-that-made-the-uk-games-industry>

Altıncı Nesil Bilgisayarlar (1991-Günümüz)

1990'lı yılların en önemli gelişmelerinden biri, 1994 yılında Zip Drive adlı floppy disk ya da disketin tanıtılması olmuştur. Aynı yıl, Sony Japon'daki ilk PlayStation konsolunu piyasaya sürerek oyun konsolları alanında yeni bir çağı başlatmıştır. 1995'te Jaz Drive adlı sabit disk (hard disk) satışa sunulmuştur. 1996 yılında Nokia 9000 adlı ilk Nokia akıllı telefonu satışa başlamış ve akıllı tele-

fon çağına damga vurmuştur. Intel, 1997 yılında Pentium II işlemciyi 233, 266 ve 300 MHz sürümleri ile piyasaya sürmüştür.

2000'li yılların başı ise oyun konsol donanımlarının yoğunlaştığı bir çağı başlatmıştır. 2001 yılında Nintendo şirketi, altıncı nesil oyun konsolu GameCube'ü piyasaya sürerken Microsoft ise Xbox'ı Kuzey Amerika'da tanıtmıştır. Nvidia 2003 yılında, DirectX 9.0 uyumlu 3 boyutlu kart ailesi GeForce FX ekran kartını piyasaya sürmüştür. Bu yeni ürünle Nvidia, son derece gerçekçi görüntü kalitesi sunmaya başlamış ve bilgisayar kullanıcı arayüzleri ve oyun grafik kalitesi anlamında önemli bir gelişme sağlanmıştır. Sony, e-ink adı verilen ve kitap okuma hissini gerçekçi bir şekilde sunan görüntüleme teknolojisi kullanılan ilk e-kitap okuyucuyu 2004 yılında Japonya'da piyasaya sürmüştür.

2007 yılında akıllı telefon piyasalarında önemli bir gelişme yaşanarak ilk "iPhone" Apple firması tarafından tanıtıldı. Aynı yıl Asus firması da netbook adı verilen küçük boyutlu taşınabilir bilgisayar-

ları Asus Eee PC olarak ilk kez piyasaya sürmüştür. Böylece taşınabilir cihazlar çeşitlenmeye başlamıştır. 2008 yılında, Android işletim sistemini çalıştıran ilk cihaz olan HTC Dream (T-Mobile G1) tanıtılmıştır. Böylece, daha sonraki yıllara damga vuracak Android hâkimiyetinin ilk ayak sesleri duyulmaya başlamıştır. 2010 yılında Apple ilk kez iPad adlı tablet bilgisayarı üretmiştir. 2011 yılında ilk 4 terabaytlık (TB) sabit disk Seagate tarafından piyasaya sürülmüştür. 2016 yılında MIT'deki bilim adamları, geleneksel şifreleme düzenlerinin güvenliğini kırma potansiyeline sahip ilk beş atomlu kuantum bilgisayarı tasarlamıştır.

Günümüzde özellikle (1) kuantum bilgisayarlar, (2) yapay zekâ, ses tanıma sistemleri ile donatılmış güçlü işlemciler ve güçlü grafik işleme üniteleri gibi donanımlara sahip hızlı işlem yapan bilgisayarlar dikkat çekmektedir. Kuantum bilgisayarlar, yapa zekâ, moleküler biyoteknoloji ve nanoteknoloji önümüzdeki yıllarda bilgisayar donanımlarının çehresini kökten değiştirecek gibi görünmektedir.



DONANIM TÜRLERİ

Bu başlık altında donanım türlerinin detayları açıklanmaktadır. Giriş donanımları, çıkış donanımları, hem giriş hem çıkış donanımları, iç (dahili) donanımlar ve dış (harici) donanımlar işlenmektedir.

Giriş Donanımları

Giriş (input) birimi ya da giriş/girdi donanımı adı verilen bilgisayar donanımları, en basit tanımıyla dış ortamlardan veri girişi yapmak için kullanılmaktadır. Bilgisayara dış ortamdan veri aktarmak için görevlendirilmektedirler. Giriş donanımları aşağıda maddeler hâlinde listelenmiştir:

- Klavye
- Fare
- Dokunmatik yüzey (touchpad)

- Mikrofon
- Web kamera
- Dijital kamera
- Tarayıcı
- Yüz veya resim tarayıcı
- Barkod okuyucu
- Optik okuyucu
- Parmak izi okuyucu
- Oyun kumandası
- Lazer işaretleyici
- Dijital kalemler (stylus)
- Kinect hareket sensörleri
- Göz hareketlerini takip eden donanımlar

Çıkış Donanımları

Çıkış (output) birimi ya da çıkış/çıktı donanımı adı verilen bilgisayar donanımları, bilgisayara girilen verilerin işleminden geçtikten sonraki çıktısı, görüntüsüdür. Bilgisayardan dış ortama veri aktarmak için kullanılır. Bilgisayarda işlenen veriler dış ortama yansıtılarak sonuçlar kullanıcıya çeşitli şekillerde beş duyu organını da kapsayabilecek şekilde sunulur ve aktarılır. Çıkış donanımları aşağıda maddeler hâlinde listelenmiştir:

- Ekran (monitör)
- Yazıcı (printer)
- Çizici (plotter)
- Hoparlör
- Kulaklık
- Projeksiyon cihazı

Hem Giriş Hem Çıkış Donanımları

Hem bilgisayar sistemlerine veri gönderen hem de bilgisayar sistemlerinde gerçekleşen sonuçları dış ortama aktaran aygıtlar hem giriş hem çıkış donanımları olarak adlandırılmaktadır. Aşağıda hem giriş hem çıkış birimi özelliğine sahip olan donanımlar listelenmiştir:

- CD
- DVD
- Disket
- Sabit disk (hard disk)
- USB bellek (flash bellek)
- Modem

- Ağ kartı
- Dokunmatik ekran (touch screen)
- Faks
- Ses kartı



Şekil 2.8 Bilgisayar Donanımları

İç (Dâhili) Donanımlar

İç (dâhili) donanımlar, bilgisayar kasasına tümleşik olarak çalışan aygıtlardır. Bu donanımlar kullanıcının genellikle görmediği ancak bilgisayarın çalışması için mutlaka olması gereken birimlerdir. İç donanımlar bilgisayar kasasının genellikle içerisinde yer almaktadır.

Anakart

Anakart (motherboard), üzerinde donanımların taşındığı ve bilgisayar sistemlerinin iskeleti görevi gören temel donanımdır. Anakart, bilgisayar kasasının içinde bulunan donanım bileşenlerini üzerinde bulundurur ve bu parçalar arasındaki iletişimi ve koordinasyonu sağlar. Anakart, bilgisayarın merkezi işlem birimi (CPU), bellek (RAM), sabit sürücü ve video kartı gibi donanım bileşenleri arasında bağlantı kurmaktadır. Farklı tür ve boyuttaki bilgisayarlara uyacak şekilde tasarlanmış birden fazla anakart türü vardır. Her anakart türü, belirli işlemci ve bellek türleriyle çalışacak şekilde tasarlanmış olduğundan dolayı, her işlemci ve bellek türüyle uyumlu değildir.



Şekil 2.9 Anakart

Anakartı yalnızca bilgisayar kasasındaki bir temel donanım olarak görmek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Beyaz eşyalar, televizyonlar ve cep telefonları gibi tüm elektronik aygıtlarda özelleştirilmiş bir anakart yapısı yer almaktadır.

✓ “Anakart” a baskılı devre kartı adı verilmektedir.

Günümüzde masaüstü bilgisayarlarda en yaygın anakart tasarımı, IBM’in AT tasarımında Intel’in geliştirdiği ATX’tir. Diğer anakart türleri arasında genişletilmiş ATX, mini-ATX, micro-ATX, BTX, microBTX, mini ITX, micro ITX ve nano ITX bulunmaktadır.



dikkat

İlk anakart, 1981’de piyasaya sürülen IBM kişisel bilgisayarında kullanılan anakart olarak kabul edilmektedir.

Anakartlar oldukça çeşitli ve özelleştirilebilir donanımlardır. Standart bir anakart üzerinde genellikle merkezi işlem birimi, yonga seti (chipset), RAM bellek slotları, CD, DVD, sabit disk sürücüler, ses kartı, ağ (ethernet) kartı, ekran kartı, AGP slotları, PCI slotları, BIOS, güç kaynağı, fan, USB, HDMI, DVI girişleri ve çeşitli slotlar, soketler, girişler yer almaktadır.

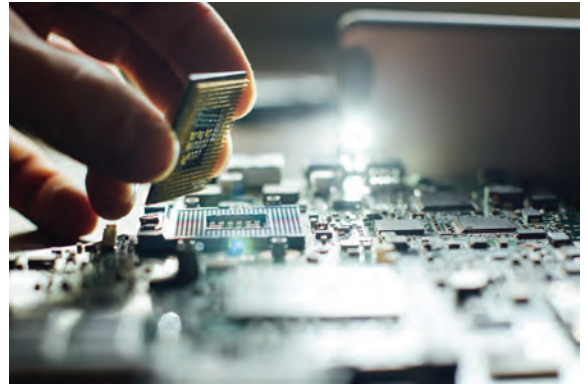
Yonga seti, anakartın en önemli bileşenlerindendir. Anakart üzerindeki iletişim koordinasyonunu sağlamaktadır. Bu haberleşme hızı yüksek

olduğu takdirde bilgisayarın hızı ve performansı da artmaktadır. Kuzey köprüsünü de içeren yonga seti, işlemci ve sistemin ana belleği de dahil olmak üzere diğer bileşenleri arasındaki iletişime aracılık etmektedir. Kuzey köprüye bağlanan ve yardımcı arayüzleri ve veri yollarını destekleyen güney köprüsü ise en yavaş ve en eski bileşenler olan seri girişleri (serial port), donanım ve fan kontrolü gibi işlemleri gerçekleştirmektedir. Anakart üzerinde yonga seti tarafından sağlanan iletişim için kullanılan yollara ise veri yolu (bus) adı verilmektedir.

Merkezi İşlem Birimi

Anakart, insan vücudunun iskeleti gibi donanımları üzerinde taşıırken merkezi işlem birimi (central processing unit/CPU) ise insan vücudundaki beyine benzetilebilir. Merkezi işlem birimine “işlemci” adı da verilmektedir. Bu birim, verilerin aritmetik ve mantıksal olarak işlendiği birimdir. Merkezi işlem birimi, yalnızca bilgisayarlarda değil diğer elektronik cihazlarda da özelleştirilmiş şekillerde yer almaktadır.

✓ **Mikroişlemci:** Tek bir yonga içine yerleştirilmiş merkezi işlem birimidir.



Şekil 2.10 Merkezi İşlem Birimi

Merkezi işlem birimi, iyi bir hesaplayıcı olmasına rağmen yazılımlar olmadan işlem yapması mümkün değildir. Merkezi işlem biriminin ana işlevi, bir çevre biriminden (klavye, fare, yazıcı vb.) veya bilgisayar yazılımından girdi almak ve neye ihtiyaç duyulduğunu yorumlamaktır. Merkezi işlem birimi işlem tamamlandığında kullanıcıya bir çıktı gönderir. Bu çıktı klavyeden yazılan metnin ekran-

da görüntülenmesi veya yazıcıdan çıktı alınması gibi çeşitli şekillerde gerçekleşebilir.



dikkat

Merkezi işlem birimi makine dili adı verilen düşük seviyeli kodlama sistemi ile çalışmaktadır.

Merkezi işlem birimi; aritmetik, mantıksal işlemleri ve karar mekanizmalarıyla ilgili süreçleri “aritmetik mantık birimi” (arithmetic logic unit) aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Aritmetik mantık birimi, işlemcinin içindeki yazmaçlardan veri yükleyerek aritmetik ve mantıksal işlemleri gerçekleştiren dijital bir devredir.



Mikroişlemcinin içerisinde bulunan küçük hafıza alanlarına yazmaç (register) adı verilir. Bu yazmaçlar, aritmetik mantık biriminin bilgi işleminde kullanılan verileri, komutları, sayaçları ve adresleri içerir.

Kontrol ünitesinde (control unit) tüm işlemler yönlendirilir. Kontrol ünitesi komutları bellekten çıkarır, kodu çözer ve işlemleri yürütür. Bunun dışında virgüllü sayılarla daha rahat hesap yapabilmesi için “kayan nokta birimi” (floating point unit/FPU) bulunmaktadır. Mikroişlemcinin dış dünya ile bağlantısını sağlayan kısmına “yol arabirimi” (Bus Interface Unit/BIU); esas kod işleme işlevini yerine getiren kısmına ise “işleme birimi” (execution unit/EU) denir.



dikkat

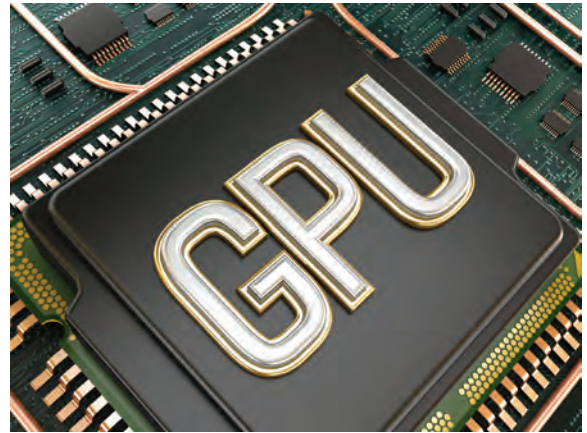
AMD ve Intel firmalarının ürettiği çeşitli işlemci türleri bulunmaktadır.

İlk mikroişlemcinin Intel tarafından Kasım 1971’de piyasaya sürülmesinden bugüne, merkezi işlem birimleri, bilgi işleme güçlerini birkaç kat arttırmıştır. Eski işlemcilerden Intel 4004, saniyede yalnızca 60.000 işlem gerçekleştirirken modern bir Intel Pentium işlemci saniyede yaklaşık 188.000.000 işlem gerçekleştirebilmektedir.

Video Kartı ve Grafik İşleme Ünitesi

Video kartı (video card) ya da ekran kartı, aslında bilgisayar anakartına bağlanan bir donanımdır. Ekranda bir görüntü oluşturmak için kullanılan video kartı olmadan grafiklerin ve videoların oluşturulması mümkün değildir. Video kartı; bilgisayarın monitör, TV veya projektör gibi bir video görüntüleme aygıtına grafik bilgileri göndermesini de sağlamaktadır. Üzerinde HDMI, DVI veya VGA gibi portlar bulunmaktadır. Bazı video kartlarında monitöre veya projektöre bağlantı için yalnızca bir standart bağlantı noktası bulunurken daha gelişmiş kartlarda ek monitörler ve televizyonlar da dahil olmak üzere birden çok çıkış kaynağına bağlantı için bağlantı noktaları bulunabilir. Dizüstü bilgisayarlar, tabletler ve hatta akıllı telefonların hepsinde, daha küçük ve çoğu zaman değiştirilemese de video kartları bulunur. Görüntü ve videoyu işleyen bu kart aslında grafik işleme ünitesini de bazı durumlarda içermektedir. Bazı anakartlarda, yerleşik bir video kartı da kullanabilir.

Grafik işleme ünitesi (graphics processing unit (GPU)), hem 2 boyutlu (2D) hem de 3 boyutlu (3D) görüntülerin oluşturulmasını hızlandırmak için kullanılan bir elektronik devredir. Grafik işleme ünitesi, bilgisayarın merkezi işlem birimine veya anakartına yerleştirilebildikleri gibi video kartı olarak bilinen ayrı bir donanım parçası olarak da kullanılabilir. Ayrı bir işlemciye sahip olan grafik işleme ünitesi, bilgisayarın işlemci kaynaklarının diğer önemli görevler için kullanılmasına izin verir. Ayrıca görüntülerin kodlanmasında (encode) veya kodların çözülmesinde (decode) etkin rol oynamaktadır.



Şekil 2.11 Grafik İşleme Ünitesi

Grafik işleme üniteleri aslında monitör gibi 2 boyutlu yüzeyde 3 boyutlu görsel efekt oluşturmaya gerçekleştirmek üzere tasarlanmıştır. Bu, aynı zamanda doku kaplama ve gölgeleme efektlerinin eklenmesini içermektedir. Bu efektleri görüntüleyebilmek için yüksek derecede paralel işleme ve önemli miktarda matematiksel hesaplama kullanılmaktadır. Bilgisayarlarda ve tabletlerde kullanılan çoğu merkezi işlem biriminde bir grafik işleme ünitesi yardımcı işlemci gibi bulunur. Bilgisayar oyunları gibi yüksek performanslı grafikler için genellikle yüksek performanslı grafik işleme ünitesi içeren ayrı bir grafik/video kartı kullanılır. Grafik işleme ünitesi pazar lideri NVIDIA, bu birimin genel amaçlı hesaplamaların hızlandırılması için de kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

Rastgele Erişim Belleği (RAM)

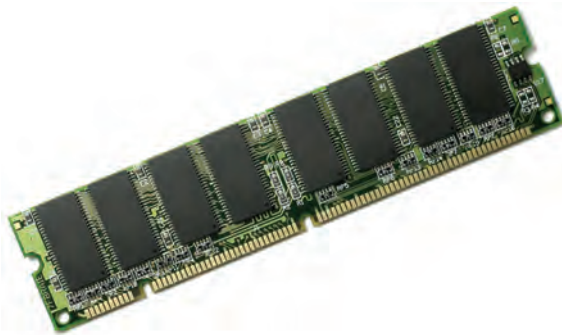
Rastgele Erişim Belleği “Random Access Memory (RAM)” en önemli donanımlardan biri olarak verilerin geçici olarak depolandığı ve ilgili birimlere ulaştırıldığı bir bellektir. RAM’in bu iletim görevinden dolayı hızı, bilgisayarın performansı üzerinde de birincil derecede etkilidir.



dikkat

RAM belleğe; ana bellek, birincil bellek veya sistem belleği adı da verilmektedir.

RAM’de veriler “Sadece Okunabilir Belleğin (ROM)” aksine geçici olarak tutulmaktadır. RAM bellekte verileri erişilebilir tutmak için elektrik gücü gerekmektedir. Bilgisayar kapandığında RAM’de bulunan tüm veriler kaybolur.



Şekil 2.12 Rastgele Erişim Belleği

Bilgisayarların gelişimi sürecinde RAM’in farklı varyasyonları üretilmiştir. En yaygın örneklerden bazıları DIMM, RIMM, SIMM, SO-DIMM ve SOO-RIMM’dir. RAM bellekler çeşitli kapasitelerde ve çeşitlerde olabilir. Modern bellek modülleri 256 MB, 512 MB, 1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB ve 16+ GB boyutlarında satışa sunulmaktadır.

Birçok RAM türü olsa da iki ana tür RAM bulunduğu söylenebilir. Bunlar, statik RAM (SRAM) ve dinamik RAM’dir (DRAM). Her iki tür de geçici olarak verileri saklayabilir. SRAM’ler hızlıdır ve erişim süresi birkaç nanosaniye aralığındadır. Bu da onları bilgisayar sistemlerinde ideal bellek yongaları yapar. Bununla birlikte SRAM; bazen işlemci, sabit sürücü ve önbellek gibi çeşitli iç bilgisayar donanımlarında küçük miktarlarda görülmektedir. SRAM üretimi DRAM’den daha hızlı olsa da daha pahalıdır. DRAM’ler daha yavaştır ve kapasitör tabanlı olduklarından her milisaniyede bir yenilenme gerektirirler. DRAM’ler, güç tüketiminin SRAM’lerinkinden daha az olması ve daha ucuz olması gibi avantajlara sahiptir. Bu yüzden DRAM günümüz cihazlarında daha yaygındır.

Bilgisayar önyüklenirken işletim sisteminin ve sürücülerin parçaları RAM belleğe yüklenmektedir. Bu da merkezi işlem biriminin komutları daha hızlı işlemlerini ve önyükleme işlemini hızlandırmasını sağlamaktadır. İşletim sistemi önyükledikten sonra çalıştırılan herhangi bir program RAM belleğe yüklenir. Çok fazla program açıksa bilgisayar RAM ile sabit disk sürücüsü arasındaki bellekteki verileri değiştirir. Bu nedenle bir bilgisayarın performansı büyük ölçüde üzerindeki RAM bellek miktarıyla ilişkilendirilir. Bilgisayar, işletim sistemini ve kullanılan yazılım programlarını çalıştırmak için önerilen belleğe sahip değilse performansın düşmesine neden olur. Bir bilgisayar ne kadar fazla belleğe sahip olursa o kadar fazla bilgi ve yazılım yükleyebilir ve hızlı bir şekilde işleyebilir. Basitçe ifade etmek gerekirse RAM’in amacı, sabit disk sürücüsü gibi bir depolama aygıtına hızlı okuma ve yazma erişimi sağlamaktır. Bilgisayarlar, verileri yüklemek için RAM kullanır çünkü aynı verileri RAM bellekten çalıştırmak, doğrudan sabit diskten çalıştırmaktan çok daha hızlıdır.

Salt Okunur Bellek (ROM)

Salt okunur bellek (Read-only memory/ROM), RAM'in aksine verileri kalıcı olarak depolayan bellektir. Bilgisayarı başlatmak ve önyüklemek için gerekli komutları içermektedir. ROM, salt okunur olduğu için üzerindeki veriler değiştirilemez ve kalıcıdır. Bilgisayardaki elektrik gücü kesilse bile bellekte verileri tutar.

ROM bellek PROM, EPROM, EEPROM ve UV-EPROM olmak üzere 4 türe ayrılmaktadır:

Programlanabilir Salt Okunur Bellek (Programmable Read-Only Memory (PROM)): Verilerin değiştirilemediği silinemediği ve kalıcı olarak saklandığı programlanabilir ROM türüdür.

Silinebilir Programlanabilir Salt Okunur Bellek (Erasable Programmable Read-Only Memory (EPROM)): EPROM, bir PROM türü olarak çok yüksek voltajların kullanılması ve yaklaşık 20 dakikalık yoğun ultraviyole (UV) ışığa maruz bırakılmasıyla programlanır. PROM'dan farkı bunun silinebilir olmasıdır.



Şekil 2.13 Bir EPROM

Kaynak: https://www.sawaal.com/computer-question-and-answers/eprom-nbsp-can-be-used-for_18097

Elektrikle Silinebilir Programlanabilir Salt Okunur Bellek (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM)): EEPROM, birçok eski bilgisayar BIOS çipinde kullanılmaktadır. Birkaç kez silinebilen ve programlanabilen ve aynı anda yalnızca bir bellek konumunun yazılmasına veya silinmesine izin veren

kalıcı bir depolamadır. EEPROM'un güncellenmiş versiyonu flash bellektir. Flash bellek, çok sayıda bellek konumunun aynı anda değiştirilmesine izin vermektedir. Flash bellek silinebilir ve EEPROM'a oranla daha hızlı yeniden yazılabilir.

Ultraviyole-Silinebilir Programlanabilir Salt Okunur Bellek (Ultraviolet-Erasable Programmable Read-Only Memory/UV-EPROM): UV-EPROM, ultraviyole ışık kullanılarak silinebilen ve daha sonra yeniden programlanabilen salt okunur bir bellektir.

Sabit Disk

Sabit disk sürücüsü (Hard disk drive), bir bilgisayardaki en büyük kapasiteye sahip temel veri depolama donanım aygıtıdır. İşletim sistemi, yazılımlar, uygulamalar ve diğer birçok dosya sabit disk sürücüsünde saklanmaktadır. Sabit diskte veriler kalıcı olarak depolanmaktadır.

Dâhilî sabit diskler; ATA, SCSI veya SATA kablosu kullanılarak anakarta bağlı bir sürücü bölümünde bulunmaktadır. Bilgisayarın güç kaynağı birimine yapılan bir bağlantıyla çalışırlar.

Bir sabit sürücü; resimler, müzikler, videolar, metin belgeleri ve oluşturulan veya indirilen dosyalar da dahil olmak üzere tüm verileri depolamak için kullanılabilir. Ayrıca sabit sürücüler işletim sistemi ve bilgisayarda çalışan diğer yazılım programları için gerekli dosyaları da saklamaktadır. Sabit diskler genellikle diğer sürücülerden daha fazla veri depolayabilir ancak boyutu sürücünün türüne ve yaşına bağlı olarak değişebilir.

Eski sabit disklerin depolama alanı birkaç yüz megabayt (MB) ile birkaç gigabayt (GB) arasındaydı. Daha yeni sabit disklerin depolama alanı birkaç yüz GB ile birkaç terabayt (TB) arasındadır. Her yıl, yeni ve geliştirilmiş teknolojiler ile sabit disk depolama boyutlarının yükseldiği gözlenmektedir.

Sabit disk sürücüleri, bilgisayar kasasıyla entegre şekilde çalışan dâhilî (internal) sabit disk şeklinde olabileceği gibi taşınabilir (portable) ve harici (external) sabit diskler şeklinde de olabilmektedir. Harici bir sabit disk, bir bilgisayara veya cihaza USB 2.0 arabirimi veya eSATA aracılığıyla bağlanabilir. Harici sabit diskler, dâhilî sabit disklerle kıyasla daha yavaş veri aktarım hızlarına sahip olabilmektedir.

Günümüzde modern bilgisayarlar genellikle klasik sabit disk yerine birincil depolama aygıtı olarak SSD adı verilen katı hâl sürücülerini kullanmaktadır. Veri okurken ve yazarken sabit diskler katı hâl sürücülerinden daha yavaştır ancak maliyetine göre daha fazla depolama kapasitesi sunmak gibi bir üstünlüğü de vardır.

Katı Hâl Sürücüsü

Katı hâl sürücüler (Solid-state drive/SSD), bilgisayar donanımları dünyasında devrim yaratan bir buluştur. Bir çeşit sabit disk olan bu sürücüler daha hızlı veri aktarmak, depolamak, üstün performans göstermek ve dayanıklılık için flash bellek yongaları kullanır.

SSD'ler daha uzun kullanım ömrüne ve daha düşük arıza oranlarına sahiptir. SSD'ler, geleneksel bir sabit diskten farklı çalışmaktadır. Sabit disklerin bilgilere erişmek için dönen disk plakalarını kullandığı yerlerde, SSD'ler verileri flash bellek yongalarında depolamaktadır. Tüm bu bellek yongalarına aynı anda erişilebilmektedir. Bu nedenle sürücünün bilgileri bulmak için herhangi bir plakanın doğru noktaya dönmesini beklemesi gerekmediğinden, bu bilgilere yüksek hızda erişmeyi çok daha kolay hâle getirmektedir. Hareketli parçaların olmaması, SSD'yi daha sağlam hâle getirir. Bu nedenle SSD'ler farklı şekilde üretilmiştir ve çeşitli tasarımlarda ve boyutlarda olabilmektedir. Ayrıca, geleneksel sabit disklerle göre daha uzun kullanım ömrü sağlamaktadır. Daha sessiz bir çalışma ortamı oluşturmaktadır. Bilgisayar açılışını ve yazılımların çalışmasını çok hızlandırmaktadır. Bununla birlikte üretimi daha pahalıdır. 2020 yılı fiyatlarına göre benzer kapasitede sabit disklerin maliyetinin iki katından daha fazla maliyetlidir.



Şekil 2.14 Bir Sabit Disk Sürücüsünün İç Yapısı



dikkat

SSD, flash bellek kullansa da bir USB flash bellek veya Adobe Flash uygulaması ile karıştırılmamalıdır.



Şekil 2.15 Katı Hâl Sürücüsü



dikkat

Geleneksel sabit diskler daha ucuzdur ve daha fazla depolama alanına daha az maliyetle sahip olmak mümkündür. Bununla birlikte SSD'ler daha hızlı, daha hafif, daha dayanıklıdır ve daha az enerji kullanır.

Optik Disk Sürücü

Optik disk sürücüler, lazer ışınlama teknolojisi aracılığıyla optik disklerden veri okuyan ve yazan bir bilgisayar donanımdır. Bu sürücü türü; kullanıcının CD, DVD ve Blu-ray disk gibi optik disklerden içeriği almasına, düzenlemesine ve silmesine izin verir. Optik sürücüler en yaygın bilgisayar bileşenleri arasındadır.



Şekil 2.16 Optik Disk Sürücü

Popüler optik disk formatları arasında CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD, DVD-RAM, DVD-R, DVD+R, DVD-RW, DVD+RW, DVD-R DL, DVD+R DL, BD-R, BD-R DL & TL, BD-RE, BD-RE DL & TL ve BDXL yer almaktadır. Bu formatlarda "R", "kaydedilebilir" ve "RW", "yeniden yazılabilir" anlamına gelir.

Aslında, optik diskler CD, DVD, Blu-ray disk gibi salt okunur (ROM) belleklerdir. CD ROM'a kısaca CD'de denilmektedir. CD'ler yaklaşık 700 MB veri saklayabilmektedir. CD-R (Cd – Recordable) bir kere yazılabilen, yazılan verilerin değiştirilemediği veya silinemediği CD türüdür. Cd-RW (Cd – ReWritable) ise verinin defalarca yazılabildiği ve silinebildiği CD'lerdir.

DVD'lerde de R ve RW formatları CD'lerdeki gibi aynı anlamı ifade etmektedir. DVD'ler, boyut anlamında CD'lerden daha fazla veri saklayabilmektedir. Tek taraflı tek katmanlı DVD'ler 4.7 GB veri saklarken, çift taraflı çift katmanlı DVD'ler 17 GB'a kadar veri depolayabilmektedir.



dikkat

DVD Rom sürücülerinde hem DVD hem de CD okunup yazılabilirken CD Rom sürücüler DVD'leri okuyup yazamamaktadır.

Blu-Ray diskler (BD) ise en yüksek depolama yeteneğine sahip optik disk türüdür. DVD formatının yerini alacak şekilde tasarlanmıştır. Çoğunlukla yüksek çözünürlüklü videoların saklanması için kullanılmaktadır. 4 katmanlı Blu-ray diskler 128 GB'a kadar veri depolayabilmektedir.

Ses Kartı

Ses kartı, bilgisayar sistemlerinde hoparlörlerden veya kulaklıklardan duyulabilen bir ses üretmek için kullanılan donanımdır. Ses kartı, dijital olarak alınan ses sinyallerini analog ses sinyallerine dönüştürür. Analog ses sinyallerini de bilgisayarın anlayacağı şekilde dijital sinyallere çevirmektedir. Ses kartları; ses sinyallerini kaydetmek, sentezlemek, karıştırmak, değiştirmek ve yürütmek gibi işlevleri yerine getirmektedir. Anakartın üzerinde bulunan ISA veya PCI veri yollarına takılmak suretiyle bilgisayarların ses kaydetmesine ve sesleri çalmasına imkân tanırılır.

En eski ses kartları ISA yuvalarına takılmaktaydı. Günümüzde ise işlemciye daha az yük bindirdiğinden dolayı PCI yuvalarına takılan ses kartları daha yaygındır. Ayrıca harici USB bağlantı noktalarına, PCMCIA yuvalarına ve profesyonel amaçlı kullanım için güvenlik duvarı girişine de bağlanan çeşitleri bulunmaktadır.



Şekil 2.17 Ses Kartı

Ses kartlarının görevleri şu şekilde özetlenebilir:

- Hoparlör veya kulaklık gibi aygıt aracılığıyla kullanıcıya duyabileceği seslerin çıkışını vermek
- Müzik Enstrümanları Dijital Arayüzü (MIDI) oluşturmak
- Analog ses verilerini dijital ses verilerine dönüştürmek (mikrofondan ses kaydı yapmak gibi)
- Dijital ses verilerini analog ses verilerine dönüştürmek (hoparlörden veya kulaklıktan duyulan ses gibi)

Ağ Kartı (Ethernet Kartı)

Ağ kartı, ağ arayüz kartı veya ethernet kartı olarak bilinmektedir. Ağ kartı, bilgisayarın internet ağına bağlanmasına aracılık eden ve anakart üzerine entegre edilen donanımdır. Ağ kartları kendilerine ait değişmeyen bir MAC adresiyle kimliklendirilirler. Ağ kartlarıyla, kablosuz veya kablolu olarak internete girmek mümkün olabilmektedir.



Şekil 2.18 Ağ (Ethernet) Kartı

Kaynak: <https://www.tech-worm.com/ethernet-karti-nedir-kisaca/>

Ağ kartları, bir ağ anahtarı kullanarak veya iki bilgisayar doğrudan bağlıysa aynı ağ üzerinden birbirleriyle iletişim kurabilmeye olanak sağlamaktadır. Bilgisayarların internet gibi farklı bir ağa bağlanması gerektiğinde ağ paketlerini doğru ağa yönlendirmek için bir yönlendirici (router) kullanmaları gerekmektedir. Bir masaüstü bilgisayarda ağ kartı, anakarta yerleşik (onboard) ise çoğunlukla arkadaki USB bağlantı noktalarının yakınında bulunur. Harici bir ağ kartıysa genellikle bilgisayarın arka alt bölümüne yakın bir PCI yuvasında yer almaktadır. Bir dizüstü bilgisayarda ise ağ kartı anakarta entegre edilmiştir. Bir ağ kablosunun taktığı ağ bağlantı noktası genellikle dizüstü bilgisayarın yan tarafında veya arka tarafta bulunabilir. Bazı dizüstü bilgisayarlarda bir ağ bağlantı noktası olmayabilir. Çoğu yeni bilgisayarın anakart yonga setine entegre edilmiş Ethernet özellikleri vardır. PCI veya PCI Express veri yolu üzerinden bağlanabilen maliyeti düşük özel bir Ethernet yongası da kullanılabilmektedir. Artık çoğunlukla ayrı bir ağ kartına gerek yoktur. Anakartla tümleşik değilse bir yönlendiricide, yazıcı arabiriminde veya USB aygıtında tümleşik bir bileşen olarak ağ kartları bulunabilir.

Güç Kaynağı Birimi

Güç kaynağı birimi (power supply unit/PSU) bilgisayar donanımlarının ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisi tedarikini sağlayan birimdir. Elektrik gücünü diğer donanım birimlerinin ihtiyaçlarına göre ayarlayarak dağıtmaktadır. Güç kaynağı, alternatif akımı (AC) bilgisayar tarafından kullanılabilen sabit ve düşük voltajlı doğru akıma (DC) dönüştürmektedir.



dikkat

Bir güç kaynağının içi açılmamalıdır. Bilgisayar uzun süre kapalı ve fişten çekilmiş olsa bile, güçlü elektrik yüklerini tutabilen kapasitörler içermektedir.



Şekil 2.19 Güç Kaynağı Birimi

Güç kaynağı, transformatör veya elektronik devrelerden oluşmaktadır. Sıradan bir bilgisayarın kullandığı güç kaynağı yaklaşık 300 ile 600 Watt aralığındadır. Güç kaynağı prizden aldığı elektriği bilgisayarın değişik donanım bileşenlerinin gereksinim duyduğu değişik gerilimlere ayarlamaktadır. 220 Watt olan elektrik enerjisini, bilgisayarın ihtiyacı olan 6-12 Watt seviyesine dönüştürme işini yapmaktadır. Güç kaynağı, çalışırken ısınan bir birim olduğu için bunu önlemek adına fan kullanılmakta ve bu birim soğutulmaktadır.

**dikkat**

Kesintisiz güç kaynağı (uninterruptible power supply) olarak bilinen UPS kullanılarak bilgisayarın ve güç kaynağı biriminin elektrik voltajındaki dalgalanmalardan zarar görmesinin önüne geçilebilmektedir. Güç kaynağı birimi iç (dâhilî) donanım iken, UPS genellikle dış (harici) donanım olarak kullanılmaktadır.

Dış (Harici) Donanımlar

Dış (harici) donanımlar, bilgisayar kasasına tümleşik olmayan donanım birimleridir. Bilgisayar ekranı, klavye, fare, yazıcı, tarayıcı, hoparlör, mikrofon gibi donanımlar harici kullanılabilen cihazlardır.

Ekran

Video görüntüleme terminali ya da video görüntüleme birimi olarak ta bilinen ekran (monitör); video, resim veya metin gibi ortamların kullanıcılar tarafından görüntülenmesine olanak sağlayan çıkış donanımdır. Bir ekran; devre, bir ekran yüzeyi, bir güç kaynağı, ekran ayarlarını yapmak için kullanılan düğmeler ve tüm bu bileşenleri tutan kasadan oluşmaktadır.

İlk televizyonlarda olduğu gibi ilk bilgisayar monitörleri de bir katot ışın tüpü (cathode ray tube/CRT) ve bir flüoresan ekrandan oluşuyordu. Bugün, bilgisayar ekranları genellikle LCD, LED, OLED gibi ekran teknolojisi kullanılarak oluşturulmaktadır.

LCD, sıvı kristal ekran (liquid crystal display) anlamına gelir ve baş harflerinin kullanılmasıyla kısaltılmıştır. Bu, ekranın aktif kısmının iki polarize cam parçası arasında tutulan bir sıvı tabakası ile çalıştığı anlamına gelir. Sıvının arkasından gelen ışık camdan parlar ve kristalleri aydınlatır.

LED; ışık yayan diyet (light-emitting diode) anlamına gelen ve ampullerde, trafik ışıklarında, akıllı telefon ve dizüstü bilgisayar ekranlarında ve masaüstü bilgisayar ekranlarında bir ışık kaynağı olarak kullanılır. Ekranlarda LED'ler, likit kristal ekranı aydınlatmak için kullanılan arka ışıktır.

LCD ve LED gibi bir ekran teknolojisi olan OLED ise organik ışık yayan diyet (organic light-emitting diode) olarak LED teknolojisinin bir üst sürümüdür. OLED'i genel olarak diğer ekran teknolojilerinden ayıran özelliği daha parlak, daha canlı ve daha az enerji tüketen tasarımıdır. LED ve LCD ekranlar piksellerini aydınlatmak için bir arka ışık kullanırken OLED'in pikselleri aslında kendi ışıklarını üretmektedir. LCD teknolojisi "aktarıcı" iken OLED'in teknolojisi "yayıcı" olarak nitelendirilebilir. OLED ekranın ışığı piksel piksel kontrol edilebilir. Bu tür bir durum LED ve LCD ile mümkün değildir.

Son olarak masaüstü bilgisayar ekranlarında henüz çok yaygınlaşmasa da akıllı telefon, tablet, akıllı saat ve akıllı televizyon gibi cihazlarda sıklıkla kullanılmaya başlanan OLED'in bir türü olan AMOLED teknolojisi. AMOLED, aktif matris organik ışık yayan diyet (active-matrix organic light-emitting diode) anlamına gelmektedir. Son zamanlarda özellikle akıllı telefonlarda kullanılan geliştirilmiş sürümü olan Süper AMOLED gibi terimlerle de anılmaktadır.

Klavye

Bilgisayar klavyesi (keyboard); üzerinde harfler, sayılar ve semboller, yön tuşları ve diğer işlevleri gerçekleştiren tuşlar bulunan donanımdır. Bilgi girişine olanak sağladığından dolayı giriş donanımı olarak sınıflandırılmaktadır.

Günümüzde çoğu masaüstü bilgisayar klavyesi, kablolu olarak USB veya Bluetooth kullanarak bilgisayara bağlanmaktadır. USB'den önce PS/2, seri bağlantı noktası (port) veya AT (Din5) aracılığıyla bağlantı gerçekleştirilmekteydi.



Şekil 2.20 Bilgisayar Ekranı



Şekil 2.21 Bilgisayar Klavyesi

**dikkat**

Dünyada en çok kullanılan klavye türü Q (QWERTY) klavyedir. Türkiye’de ise F klavye adı verilen ve Türkçe yazmayı daha kolay hâle getiren bir dizilimi kullanan klavye türü geliştirilmiştir.

Dizüstü bilgisayarın klavyesi, bu bilgisayarın boyut anlamında daha dar ve küçük olmasına uyum sağlamak için masaüstü klavyesinden farklı bir şekilde düzenlenmiştir. Çoğu dizüstü bilgisayar klavyesi, tuşları daha yakına yerleştirerek ve bir Fn tuşu ekleyerek daha küçük tasarlanmıştır. Fn tuşu, özel işlevleri yerine getirmek için diğer tuşlarla birlikte kullanılmaktadır. Günümüzde tasarlanan modern akıllı telefon ve tabletlerde ise dokunmatik ekran klavyesi yer almaktadır. Klavye teknolojisi yıllar geçtikçe daha da etkileşimli tasarımlarla şekillenmektedir. Gelecekte artırılmış gerçeklik tabanlı klavyeler gibi daha modern teknolojilerle donatılmış klavyeler kullanılması öngörülmektedir.

Fare

Bilgisayar faresi (mouse), ekrandaki imlecin hareketlerinin kontrol edilmesini sağlayan donanımdır. Klavye ile birlikte en eski temel donanımlardan biridir. İşletim sistemlerinin kullanıcı arayüzünü etkin bir şekilde kullanmayı sağlamaktadır. Klavye gibi fare de veri girişi sağladığı için giriş donanımlarındandır. Bilgisayar faresi genellikle sağda ve solda olmak üzere 2 tuş ve ortalarında sayfayı aşağı-yukarı hareket ettirmek ve kaydırmak için

kullanılan tekerlekten oluşmaktadır. Bunun dışında farklı işlevleri yerine getirmek için kullanılabilen yanlarda özel küçük düğmeler ve tuşlar da olabilmektedir. İlk farelerin tasarımında, hareketi algılamak için bir yüzey üzerinde yuvarlanan bir top kullanılmıştır. Günümüzde ise bu teknoloji yerini lazer ve LED teknolojisiyle birlikte optik farelere bırakmıştır. Mekanik, lazer kullanılan optik, LED kullanılan optik, kızılötesi (infrared) veya bluetooth tabanlı optik fareler bulunabilmektedir. Kablolu ve kablosuz kullanılabilen fare türleri de vardır. Modern farelerde artık kablolu yapı kullanıcılar tarafından çok tercih edilmemektedir.

Bugün, çoğu bilgisayar faresi USB portu kullanarak bir bilgisayara bağlanmaktadır. Aşağıda bir farenin kullanılabileceği bağlantı noktaları ve kablosuz bağlantıların bir listesi bulunmaktadır.

- Bluetooth
- Kızılötesi
- PS/2 Bağlantı Noktası
- Seri port
- USB



Şekil 2.22 Bilgisayar Faresi

Dizüstü bilgisayarlarda ise “touchpad” adı verilen dokunmatik yüzeyler fare işlevini görmektedir. Böylece ek bir fareye ihtiyaç olmaksızın imlecin kontrolü sağlanabilmektedir. Bazı dokunmatik yüzeylerin kenarı veya ortası ekranı kaydırmak için özel olarak tasarlanmakta ve farenin ortasında bulunan tekerleğin görevini üstlenmektedir. Yine bazı dizüstü bilgisayarlarda, akıllı telefon ve tabletlerde ise dokunmatik ekran kullanılarak fare yerine kullanıcı tarafından veri girişi yapılmaktadır.



dikkat

Fare ve dokunmatik yüzey (touchpad) dışında, fare yerine kullanılabilir, “trackball”, “track point” ve “ayak faresi (footmouse)” gibi farklı teknolojiler de geliştirilmiştir.

Yazıcı

Yazıcı (printer), bir bilgisayarda depolanan elektronik verileri alan ve basılı bir kopyasını oluşturan harici bir çıkış donanımdır. Yazıcılar en popüler bilgisayar çevre birimlerinden biridir ve genellikle metin ve fotoğraf basmak için kullanılmaktadır. Aşağıda farklı bilgisayar yazıcı türleri bulunmaktadır:

- Lazer yazıcı
- Mürekkep püskürtmeli yazıcı
- Hepsi bir arada (all-in-one) yazıcı
- Çok işlevli (multifunction) yazıcı
- Fotoğraf yazıcı (photo printer)
- Satır yazıcı (line printer)
- Termal yazıcı
- Nokta vuruşlu yazıcı
- 3 boyutlu (3D) yazıcı
- LED yazıcı
- Drum yazıcı
- Zincir (chain) yazıcı
- Bant yazıcı
- Çizici (plotter)



Şekil 2.23 Yazıcı

Modern yazıcıların çoğu standart bir USB kablolu kullanılarak bağlanabilmektedir ancak bazı yazıcılar bir Wi-Fi ağı üzerinden bir veya daha fazla bilgisayara kablosuz olarak bağlanabilir. Doğru sürücüler yüklendiği sürece, tek bir bilgisayarda birden fazla yazıcı da kullanılabilmektedir.

Tarayıcı

Tarayıcı (scanner), fotoğraf ve metin gibi basılı belgeleri yakalayan ve dijital bir görüntüleme formatına dönüştüren bir giriş aygıtıdır. Harici bir donanımdır. Tarayıcılar, tasarımlarına ve tarama mekanizmalarına göre birçok türde bulunur. Bazıları fotokopi makinelerine veya hepsi bir arada yazıcılara yerleşik olarak gelmektedir. Bir belge taranacaksa önce bu belge dijital sinyale dönüştürülmekte ve ardından belgenin bu elektronik sürümünde tarama yapılmaktadır. Yani tarayıcılar, basılı belgeyi optik olarak “okur” ve görüntüyü dijital sinyale dönüştürür. Genellikle USB portlarıyla bilgisayara bağlanmaktadır.



Şekil 2.24 Tarayıcı

Pek çok tarayıcı türü bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda kısaca detaylandırılmaktadır:

- **Düz yataklı tarayıcı (Flatbed scanner):** Boyutuna bağlı olarak düz yataklı tarayıcı kitap gibi büyük öğeleri taramaya izin verir. Bu tarayıcılar gazete sayfalarını, kitap bölümlerini veya fotoğrafları taramak için kullanılmaktadır. Düz yataklı tarayıcılar genellikle çok işlevli yazıcılara yerleşik olarak tasarlanmaktadır.
- **Yaprak beslemeli tarayıcı (Sheetfed scanner):** Kâğıdın yaprağını tarayıcıya besleyerek taramaktadır. Yaprak beslemeli tarayıcının

boyutu, düz yataklı tarayıcıdan daha küçüktür. Düz yataklı bir tarayıcı gibi çalışmasına rağmen kitaplar gibi materyalleri değil, yalnızca tek sayfaları taramak için uygundur.

- **El tipi tarayıcı (Handheld scanner):** Cihazı taramak istenen sayfanın üzerine sürükleyerek metin ve görüntüleri taramaktadır. El tipi tarayıcı düz yataklı tarayıcılar gibidir. Basılı belgeleri dijitalleştirmek için yaygın olarak kullanılan küçük boyutlu yardımcı elektronik cihazlardır. El tipi tarayıcı, daha düşük kaliteli taramalar yapsa da daha küçük ve daha ucuz oldukları için hala çok popülerdir. Boyut veya konum nedeniyle düz yataklı bir tarayıcıya sığmayan öğeleri tarayabilirler.
- **Kart tarayıcı (Card scanner):** Kartvizit taramak için tasarlanmıştır.
- **Fotoğraf tarayıcı (Photo scanner):** Fotoğrafları çok daha yüksek çözünürlükte ve kalitede taramak için özelleştirilmiş tarayıcılardır.
- **Drum tarayıcı:** Drum tarayıcılar yayımcılık endüstrisi tarafından yüksek derecede ayrıntılı görüntüler yakalamak ve taramak için kullanılır. Fotoçoğaltıcı tüp (photo-multiplier tube/PMT) adı verilen bir teknoloji kullanılmaktadır.
- **Film ve slayt tarayıcılar:** 35 mm film, film negatifleri veya slaytların yüksek kalitede taranması için özel olarak geliştirilmişlerdir.

Web Kamerası

Web kamerası terimi, “Web” ve “video kamera”nın bir kombinasyonudur. Web kamerası (Webcam), bilgisayara dışarıdan bağlanan bir kamera olarak durağan resimler veya hareketli videolar çekebilen ve yazılımlar yardımıyla videoların internet üzerinden gerçek zamanlı olarak iletilmediği giriş donanımlarıdır. Günümüzde dizüstü bilgisayarlar üzerine gömülü olarak çalıştırılmaktadır.



dikkat

Bu bölüm kapsamında web kameralarının dış (harici) donanım olarak kullanıldığı hâli anlatılsa da bilgisayarın genellikle orta-üst çerçevesine tümleşik olarak kullanılan web kameraları da bulunmaktadır.

Bir web kamerasının amacı, Web’de video yayınlamaktır. Web kameraları genellikle bir kullanıcının ekranına bağlanan veya bir masa üzerine yerleştirilen küçük kameralardır. Çoğu web kamerası bilgisayara USB üzerinden bağlansa da bazıları Firewire bağlantısı kullanmaktadır.



Şekil 2.25 Web Kamerası



dikkat

Dijital kameradan farklı olarak web kamerasında yerleşik depolama alanı yoktur. Bunun yerine, her zaman bir bilgisayara bağlanmakta ve bilgisayarın sabit disk sürücüsünü depolama alanı olarak kullanmaktadır.

Web kameraları diğer kişilerle görüntülü sohbet oturumları için de kullanılabilmektedir. Videoyu Web’de yayınlamak yerine, kullanıcılar bir veya daha fazla arkadaşıyla görüntülü sohbet oturumları ayarlayabilir ve canlı ses/video ile sohbet edebilirler.

Bir web kamerasının maksimum çözünürlüğü çoğu el tipi (handheld) video kameradan daha düşüktür. Bu nedenle web kameraları çoğu video kamerayla karşılaştırıldığında nispeten daha ucuzdur. Bir film çekmek için ideal olmasalar da web kameraları görüntülü sohbet, güvenlik, video kayıtları almak ve video konferans oturumları gerçekleştirmek için uygun donanımlardır.

Modem

Modem, modülatör-demodülatör sözcüklerinden oluşan bir ağ donanımdır. Bir bilgisayarın veya yönlendirici (router) veya anahtar (switch) gibi başka bir cihazın, internete bağlanmasına ola-

nak sağlayan bir donanım bileşenidir. Bir analog sinyali telefon veya kablo aracılığıyla bilgisayarın tanıyabileceği dijital verilere (1 ve 0) dönüştürür veya “modüle eder”. Benzer şekilde bir bilgisayardan veya başka bir cihazdan gelen dijital verileri standart telefon hatları üzerinden gönderilebilen bir analog sinyale dönüştürür. Bilgisayar dijital sinyaller kullanırken ses için tasarlanmış telefon hatları analog sinyaller kullanmaktadır. Modem, dijital verileri analog bir hat üzerinden iletmek için tasarlanmıştır. Özetle modem, dijital veri sinyallerini analog telekomünikasyon devreleri üzerinden modüle edilmiş analog sinyale dönüştüren bir donanımdır.



Şekil 2.26 Modem

İlk modemler “çevirmeli bağlantı (dial up)”, yani bir internet servis sağlayıcıya bağlanmak için bir telefon numarası çevirmek zorundaydı. Bu modemler standart analog telefon hatları üzerinden çalışmıştır. Maksimum veri aktarım hızlarını 56 Kbps ile sınırlayan telefon görüşmeleriyle aynı frekansları kullanmıştır. Çevirmeli bağlantı kullanan modemler ayrıca yerel telefon hattının tam olarak kullanılmasını gerektirmekteydi. Bunun anlamı sesli aramalar gerçekleştiğinde internet bağlantısının kesintiye uğramasıdır. Modern modemler tipik olarak “geniş bant” cihazlar olarak kabul edilen DSL veya kablolu modemlerdir. DSL modemler standart telefon hatları üzerinden çalışsa da daha geniş bir frekans aralığı kullanır. Bu, çevirmeli modemlerden daha yüksek veri aktarım hızlarına izin vermekte ve telefon görüşmelerinin kesilmemesini

sağlamaktadır. Kablolu modemler, genellikle koaksiyel kablolar olan standart kablo televizyon hatları üzerinden veri gönderir ve alır. Kablolu modem genellikle 10 veya 100 Mbps hızında çalışan bir ethernet bağlantısı kullanılarak kişisel bir bilgisayara veya yönlendiriciye bağlanır.



dikkat

Modem, veri gönderip (upload) veri aldığı (download) için hem giriş hem çıkış donanımı olarak kabul edilir.

Hoparlör

Bilgisayar hoparlörü (speaker), ses üretmek için bir bilgisayara bağlanan bir çıkış donanım aygıtıdır. Bir bilgisayar hoparlöründen gelen sesi üretmek için kullanılan sinyal, bilgisayarın ses kartı tarafından oluşturulur.



Şekil 2.27 Hoparlör



dikkat

Bu bölüm kapsamında hoparlörlerin dış (harici) donanım olarak kullanıldığı hali anlatılsa da, bilgisayara tümleşik olarak kullanılan hoparlör sistemleri de bulunmaktadır.

Hoparlörler “frekans yanıtı”, “toplam harmonik bozulma” ve “watt” özellikleriyle derecelendirilirler. Frekans yanıtı, hoparlörün ürettiği seslerin yüksek ve düşük seviyelerinin ölçüm oranıdır. Toplam harmonik bozulma, sinyalin yükseltilmesiyle oluşturulan bozulma miktarıdır. Watt ise hoparlörler için kullanılabilir amplifikasyon miktarıdır.

**dikkat**

Kulaklık adlı donanım da tıpkı hoparlör gibi bilgisayar veya diğer elektronik cihazlarda oluşturulan sesi dışarı veren çıkış donanım birimidir.

Harici hoparlörler, (1) sese daha fazla amplifikasyon (daha yüksek ses) vermek, (2) bir subwoofer ile daha fazla bas eklemek veya (3) kuşatıcı (surround) ses oluşturmak için bir bilgisayara veya başka bir cihaza bağlanabilmektedir. Dizüstü bilgisayar, akıllı telefon veya yerleşik hoparlörleri olan başka bir cihazda; daha yüksek seslere, daha fazla basa veya kuşatıcı sese ihtiyaç olmadığı sürece harici hoparlörlere ihtiyaç yoktur.

- ✓ Ses spektrumunun alt ucunu üreten ve genelde ev sinema sistemlerinde kullanılan hoparlör türüne subwoofer adı verilir. Bir subwoofer sistemi tipik olarak 100Hz ve altındaki frekansları filtreleyen bir çapraz devre içerir. Pasif subwooferlar sadece hoparlör bulundururken aktif subwooferlar kendinden beslenir ve kendi amplifikatörlerini içerir.

Öğrenme Çıktısı

3 Giriş, çıkış, hem giriş hem çıkış, iç ve dış donanımları sınıflandırabilme

Araştır 3

Hem giriş hem çıkış özelliği gösteren donanımlar hangileridir?

İlişkilendir

Giriş ve çıkış donanımlarının çalışma prensibini günlük hayattaki uygulamalarıyla ilişkilendirin.

Anlat/Paylaş

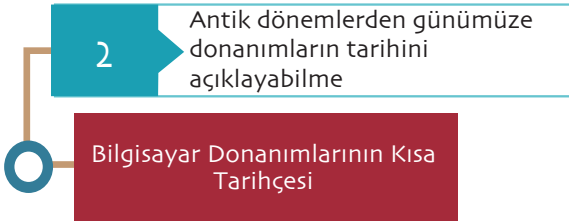
İç ve dış donanımlar arasındaki farklılıkları günlük deneyimlerinize yola çıkarak benzetimler yaparak çevrenizdekilerle tartışın.

1

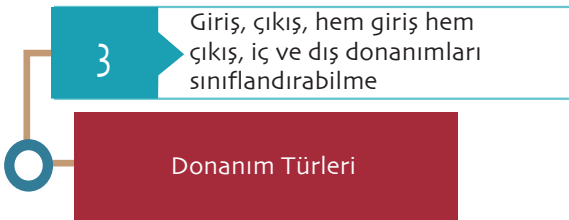
Bilgisayar donanımını tanımlayıp
bellenim ve yazılım arasındaki
farkları ayırt edebilme

Bilgisayar Donanımının Tanımı,
Bellenim ve Yazılım Arasındaki
Farklılıkları

Donanım (hardware), bilgisayarların veya elektronik cihazların gözle görülen elle tutulan somut fiziksel parçaları olarak bilinmektedir. Donanım mimarisi, boyut farklılıkları nedeniyle masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar ve diğer taşınabilir (mobil) bilgisayar sistemleri arasında farklılık gösterse de bunların tümünde aynı çekirdek bileşenler bulunduğu söylenebilir. Donanımlar olmaksızın, bilgisayarların yazılım adı verilen soyut bileşenlerinin çalışma imkânı yoktur. Donanımlar bir bilgisayarın somut ve gözle görülen parçalarıyken yazılımlar ise gözle görülmeyen, dokunulmayan ve hissedilmeyen parçalardır. Bir bilgisayarın fiziksel yönlerini tanımlayan donanımların tersine yazılımlar, bir aygıtta çalışan uygulamalara, komut dosyalarına, işletim sistemlerine ve programlara atıfta bulunmak için kullanılır. Kişisel bilgisayarlarda, mobil cihazlarda, otomobillerde veya diğer akıllı eşyalarda çalışan yazılımlar; uygulama yazılımları ve sistem yazılımları olmak üzere iki türe ayrılmaktadır. Uygulama yazılımları, bir istek veya ihtiyacı karşılayan programları ifade ederken sistem yazılımları ise işletim sistemlerini ve uygulama yazılımlarını destekleyen tüm programları içermektedir. Sistem yazılımı, esas olarak bir işletim sistemi aracılığıyla bir bilgisayarın dâhilî işleyişini ve ayrıca monitörler, yazıcılar ve depolama aygıtları gibi çevre birimlerini kontrol eder. Ara katman yazılımı (middleware) terimi ise bazen uygulama ve sistem yazılımı arasında veya iki farklı uygulama yazılımı arasında aracılık eden uygulamaları tanımlamak için kullanılmaktadır. Donanım ve yazılım kavramları dışında bunlarla çok ilişkili ancak farklı bir kavram olan belenim (firmware) alanyazında yer almaktadır. Belenim, bir donanım aygıtına kalıcı olarak kazınmış çok özel, düşük seviyeli bir yazılım programıdır. Belenim, bir donanım aygıtında programlanan bir yazılım programı veya komutlar kümesi olarak ilgili aygıtın diğer bilgisayar donanımlarıyla nasıl iletişim kurduğu hakkında gerekli yönergeleri sağlar. Belenim olmadan, bir donanım aygıtının çalışmasına imkân yoktur.



Donanımlar, 20. yüzyılın son yirmi yılında gerçekten büyük atılımlar yapmış olmasına rağmen, tarihleri binlerce yıl önce icat edilen abaküse dayanmaktadır. Astronomi hesaplamaları yapmak için ilk ve Orta Çağ'da bazı analog bilgisayar türleri icat edilmiştir. Bu dönemde Çin, Roma, Antik Mısır ve Müslüman matematikçilerin özellikle astronomik hesaplamalar için matematiksel işlemler yapan donanımlar icat ettikleri anlaşılmaktadır. 1642'de, Blaise Pascal mekanik bir hesap makinesi icat etmiştir. Charles Babbage'a kadar genelde mekanik hesap makineleri şeklinde gelişen bilgisayar sistemleri ve donanımları, Babbage'ın ilk genel amaçlı bilgisayarı tasarlamasıyla farklı bir alana evrilmiştir. İngiliz makine mühendisi ve Matematikçi Charles Babbage, programlanabilir bir bilgisayar kavramının temelini oluşturmuştur. İlk modern analog bilgisayar, 1872'de Sir William Thomson tarafından icat edilen gelgitlerin ne zaman olacağını tahmin eden bir makinedir. Modern bilgisayarın ilkeleri ilk olarak 1936 tarihli "Hesaplanabilir Sayılar" adlı makalesinde bu fikri ortaya koyan bilgisayar bilimcisi Alan Turing tarafından tanımlanmıştır. 1945 yılının sonlarında, ENIAC geliştirilerek belli amaçlar için kullanıma sunulmuştur. ENIAC, ilk elektronik genel amaçlı dijital bilgisayar olarak tarihteki yerini almıştır. İki kutuplu transistörün 1947'de icat edilmesiyle birlikte 1955'ten itibaren transistörler bilgisayar tasarımlarında vakum tüplerinin yerini almış ve yaygınlaşmaya başlamıştır. 1949 yılında EDVAC adı verilen ENIAC'ın geliştirilmiş sürümü tamamlanmıştır. İkinci nesil, temel devreleri oluşturmak için kullanılan teknolojiye uygulamalar yazmak için kullanılan programlama dillerine kadar bilgisayar sistemi tasarımının ve mimarisinin tüm seviyelerinde birkaç önemli gelişmenin yaşandığı bir dönemdir. "Üçüncü Nesil" bilgisayarlar ile bilgisayarların kullanımında büyük artış yaşanmaya başlanmıştır. Dördüncü nesil mikro işlemcilerin bilgisayar sistemlerine damga vurduğu bir dönemdir. Bu dönemde kişisel bilgisayarlar da yaygınlaşmaya başlamıştır. Beşinci nesil, hepsi tek bir programın farklı bölümlerinde çalışabilecek yüzlerce işlemciye sahip makinelerin dönemi olarak bilinmektedir. Altıncı nesilde, 1995 yılında Jaz Drive adlı sabit disk satışa sunulmuştur. 2000'li yılların başında, oyun konsol donanımları popülerleşmeye başlamıştır. 2007 yılında akıllı telefon piyasalarında önemli bir gelişme yaşanarak ilk "iPhone" Apple firması tarafından tanıtılmıştır. 2016 yılında, MIT'deki bilim adamları, geleneksel şifreleme düzenlerinin güvenliğini kırmaya potansiyeline sahip ilk beş atomlu kuantum bilgisayarı tasarlamıştır. Günümüzde özellikle, kuantum bilgisayarlar ve yapay zekâ ile donatılmış hızlı işlem yapan bilgisayarlarda kullanılan donanımlar geleceği şekillendirecektir.



Giriş (input) birimi ya da giriş/girdi donanımı adı verilen bilgisayar donanımları, en basit tanımıyla dış ortamlardan veri girişi yapmak için kullanılmaktadır. Bilgisayara dış ortamdan veri aktarmak için görevlendirilmektedir. Klavye, fare, mikrofon, web kamera, tarayıcı gibi donanımlar giriş donanımı iken çıkış (output) birimi ya da çıkış/çıkı donanımı adı verilen bilgisayar donanımları, bilgisayara girilen verilerin işleminden geçtikten sonraki çıkışı, görüntüsüdür. Bilgisayardan dış ortama veri aktarmak için kullanılırlar. Bilgisayarda işlenen veriler dış ortama yansıtılarak sonuçlar kullanıcıya çeşitli şekillerde beş duyu organını da kapsayabilecek şekilde sunulur ve aktarılır. Ekran (monitör), yazıcı (printer), çizici (plotter), hoparlör, kulaklık, projeksiyon cihazı gibi donanımlar çıkış donanımlarına örnek olarak verilebilir. Hem bilgisayar sistemlerine veri gönderen hem de bilgisayar sistemlerinde gerçekleşen sonuçları dış ortama aktaran aygıtlar hem giriş hem çıkış donanımları olarak isimlendirilmektedir. CD, DVD, disket, sabit disk (hard disk), modem, dokunmatik ekran (touch screen) hem giriş hem çıkış donanımı özelliği göstermektedir. İç (dâhili) donanımlar, bilgisayar kasasına tümleşik olarak çalışan aygıtlardır. Bu donanımlar kullanıcının genellikle görmediği ancak bilgisayarın çalışması için mutlaka olması gereken birimlerdir. Dış (harici) donanımlar, bilgisayar kasasına tümleşik olmayan donanım birimleridir. Bilgisayar ekranı, klavye, fare, yazıcı, tarayıcı, hoparlör, mikrofon gibi harici kullanılabilen cihazlar dış donanım olarak sınıflandırılmaktadır.

1 Donanımlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Donanım, bilgisayar sistemlerinin veya elektronik cihazların gözle görülen elle tutulan somut fiziksel parçalarıdır.
- B. Bilgisayarın ekipmanı olarak bilinmektedir.
- C. Uygulama ve sistem yazılımı arasında veya iki farklı uygulama yazılımı arasında aracılık eden uygulamalardır.
- D. Donanım kavramı yalnızca bilgisayarlarda değil, buzdolabından kol saatine tüm elektronik cihazlarda kullanılmaktadır.
- E. Donanımlar genellikle yazılımlar tarafından verilecek komutları yerine getirmek üzere görevlendirilmektedir.

2 Aşağıdakilerden hangisi sistem yazılımlarından biridir?

- A. Web tarayıcıları
- B. İşletim sistemleri
- C. E-Posta sağlayıcıları
- D. Ofis yazılımları
- E. Antivirüs programları

3 Diğer adı firmware olan, bir donanım aygıtına kalıcı olarak kazınmış çok özel ve düşük seviyeli yazılım programına ne ad verilir?

- A. Ara katman yazılımı
- B. Yardımcı programlar
- C. Program derleyicileri
- D. Yazılım geliştirme kitleri
- E. Bellenim

4 Bilgisayar donanımlarının tarihiyle ilgili verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Apple şirketinin ilk bilgisayarı IBM PC DOS 1981 yılında satışa sunulmuştur.
- B. 1206 yılında Müslüman matematikçi ve mühendis El-Cezeri'nin icat ettiği hidroelektrik mekanik astronomik saat olan "kale saati (the castle clock)", ilk programlanabilir analog bilgisayar olarak bilinmektedir.
- C. Abaküs, bilgisayar sistemlerindeki hesaplama mantığının benzerliği açısından ilk donanımlardan sayılmaktadır.
- D. Wilhelm Schickard, 1623'te Napier'in çalışmalarından yola çıkarak dünyanın ilk mekanik hesaplama makinesi tasarlamıştır.
- E. Modern bilgisayarın ilkeleri ilk olarak 1936 tarihli "Hesaplanabilir Sayılar" adlı makalesinde bu fikri ortaya koyan bilgisayar bilimcisi Alan Turing tarafından tanımlanmıştır.

5 I. Zip Drive adlı floppy disk ya da disketin tanıtılmıştır.

II. Sony Japonya'daki ilk PlayStation konsolunu satışa sunmuştur.

III. Asus firması netbook adı verilen küçük boyutlu taşınabilir bilgisayarları Asus Eee PC olarak ilk kez piyasaya sürmüştür.

Yukarıdakilerden hangileri altıncı nesil adı verilen ve 1991 yılından günümüze kadar geçen sürede gerçekleşen gelişmelerdendir?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve II
- D. I ve III
- E. I, II ve III

- 6
- Mikroişlemcilerin bilgisayar sistemlerine damga vurduğu bir dönemdir.
 - Kişisel bilgisayarlar yaygınlaşmaya başlamıştır.
 - 1973-1984 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır

Yukarıda özellikleri verilen donanım nesli aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Birinci nesil
- B. İkinci nesil
- C. Üçüncü nesil
- D. Dördüncü nesil
- E. Beşinci nesil

- 7 Aşağıdakilerden hangisi giriş donanımlarından biridir?

- A. Ekran
- B. Web kamera
- C. Çizici
- D. Projeksiyon
- E. Hoparlör

- 8 Anakart ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A. Üzerinde donanımların taşındığı ve bilgisayar sistemlerinin iskeleti görevi gören temel donanımdır.
- B. Bilgisayar kasasının içinde bulunan donanım bileşenlerini üzerinde bulundurur.
- C. Beyaz eşyalar, televizyonlar ve cep telefonları gibi tüm elektronik aygıtlarda özelleştirilmiş bir anakart yapısı yoktur.
- D. Anakarta baskılı devre kartı adı verilmektedir.
- E. Yonga seti, anakartın en önemli bileşenlerinden biri olarak, anakart üzerindeki iletişim koordinasyonunu sağlamaktadır.

- 9
- I. Katı hâl sürücülerini sabit disklerden daha uzun kullanım ömrüne ve daha düşük arıza oranlarına sahiptir.
 - II. Geleneksel sabit diskler katı hâl sürücülerinden daha ucuzdur ve daha fazla depolama alanına daha az maliyetle sahip olmak mümkündür.
 - III. Sabit diskler, katı hâl sürücülerinden daha sessiz ve hızlı çalışmaktadır.

Yukarıdakilerden hangileri katı hâl sürücülerini (SSD) ile ilgili doğru ifadelerdendir?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve II
- D. I ve III
- E. I, II ve III

- 10 Fotoğrafçılık tüp adı verilen bir teknoloji kullanarak yayıncılık endüstrisi tarafından ayrıntılı görüntüler yakalamak ve taramak için kullanılan tarayıcı türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Düz yataklı tarayıcı (Flatbed scanner)
- B. Yaprak beslemeli tarayıcı (Sheetfed scanner)
- C. El tipi tarayıcı (Handheld scanner)
- D. Film ve slayt tarayıcı
- E. Drum tarayıcı

1. C

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Donanımının Tanımı, Bellek ve Yazılım Arasındaki Farklılıkları” konusunu yeniden gözden geçirin.

2. B

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Donanımının Tanımı, Bellek ve Yazılım Arasındaki Farklılıkları” konusunu yeniden gözden geçirin.

3. E

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Donanımının Tanımı, Bellek ve Yazılım Arasındaki Farklılıkları” konusunu yeniden gözden geçirin.

4. A

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Donanımlarının Kısa Tarihçesi” konusunu yeniden gözden geçirin.

5. E

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Donanımlarının Kısa Tarihçesi” konusunu yeniden gözden geçirin.

6. D

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Donanımlarının Kısa Tarihçesi” konusunu yeniden gözden geçirin.

7. B

Yanıtınız yanlış ise “Donanım Türleri” konusunu yeniden gözden geçirin.

8. C

Yanıtınız yanlış ise “Donanım Türleri” konusunu yeniden gözden geçirin.

9. C

Yanıtınız yanlış ise “Donanım Türleri” konusunu yeniden gözden geçirin.

10. E

Yanıtınız yanlış ise “Donanım Türleri” konusunu yeniden gözden geçirin.

2

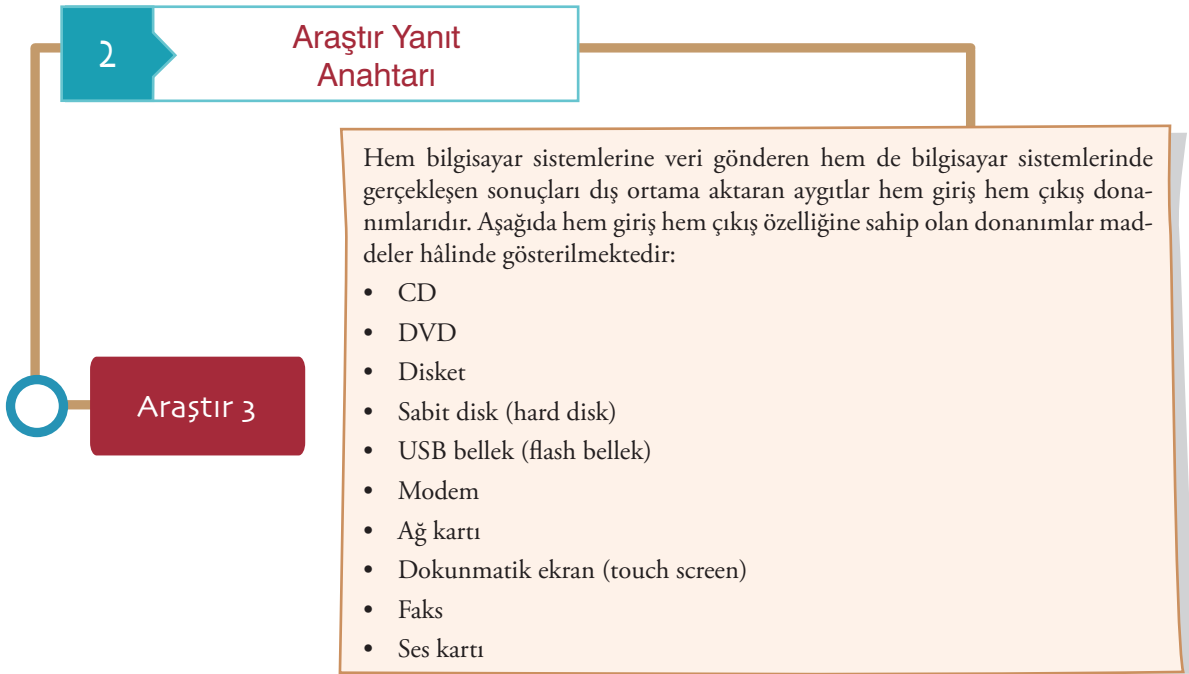
Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

Donanım, bilgisayar sistemlerinin veya elektronik cihazların gözle görülen elle tutulan somut fiziksel dokunulabilir (tangible) ve hissedilebilir parçalarıdır. Donanım mimarisi; boyut farklılıkları nedeniyle masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar ve diğer taşınabilir (mobil) bilgisayar sistemleri arasında farklılık gösterse de bunların tümünde aynı çekirdek bileşenler bulunmaktadır. Donanımlar olmaksızın, bilgisayarların yazılım adı verilen gözle görülmeyen bileşenlerinin çalışma imkânı yoktur. Donanımlar genellikle yazılımlar tarafından verilecek talimatı yerine getirmek üzere görevlendirilmektedir. Donanımlar, çok basit ve özel olarak tasarlanmış bağımsız görevlerle sınırlıdır. Her donanımın kendine özgü bir işlevi bulunmaktadır.

Araştır 2

İki kutuplu transistörün 1947’de icat edilmesiyle birlikte, 1955’ten itibaren transistörler bilgisayar tasarımlarında vakum tüplerinin yerini almış ve yaygınlaşmaya başlamıştır. Vakum tüplerine kıyasla, transistörler daha küçüktürler. Bu da daha az ısınmalarına ve vakum tüplerine oranla daha az güç gereksinimlerini olmasına neden olmuştur. Böylece transistörler; bilgisayarların boyutunu, üretim ve işletme maliyetini büyük ölçüde azaltmıştır. Transistörler özellikle 1955 yılından sonra bilgisayarlarda daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Vakum tüpleri gibi transistörler de amplifikatör veya anahtar gibi kullanılabilmekte olsa da boyut, güvenlik ve güç maliyeti gibi birkaç büyük avantajı bulunmaktaydı.



Kaynakça

- Ateş, S. (2017). *Güç kaynağı nedir? Nasıl çalışır? Ne işe yarar?* <https://bilgihanem.com/guc-kaynagi-nedir-nasil-calisir/>
- Ateş, S. (2018). *Ses kartı nedir? Nasıl çalışır? Ne işe yarar?* <https://bilgihanem.com/ses-karti-nedir-nasil-calisir/>
- Cantekin, B. (2020). *Tarihin ilk elektronik bilgisayarı ENIAC*. <https://www.iienstitu.com/blog/tarihin-ilk-elektronik-bilgisayari-eniac>
- Christensson, P. (2008). *Webcam definition*. <https://techterms.com/definition/webcam>
- Christensson, P. (2009). *Printer definition*. <https://techterms.com/definition/printer>
- Christensson, P. (2019). *Modem definition*. <https://techterms.com/definition/modem>
- Fisher, T. (2019). *What is random access memory (RAM)?*. <https://www.lifewire.com/what-is-random-access-memory-ram-2618159>
- Fisher, T. (2019). *Do you need an optical disk drive?* <https://www.lifewire.com/what-is-an-optical-disc-drive-2618157>
- Fisher, T. (2019). *What is a video card?*. <https://www.lifewire.com/what-is-a-video-card-2618161>
- Fisher, T. (2020). *What is a hard disk drive?*. <https://www.lifewire.com/what-is-a-hard-disk-drive-2618152>
- Fisher, T. (2020). *What is firmware?*. <https://www.lifewire.com/what-is-firmware-2625881>
- Harrel, W. (2019). *What are the differences between scanners?*. <https://www.lifewire.com/scanner-buying-guide-2769187>
- İbrahim, D. (2010). *Random access memory*. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/random-access-memory>
- Lacoma, T. (2020). *What is an SSD?* <https://www.digitaltrends.com/computing/what-is-an-ssd/>
- Parker, M. (2017). *Implementation with GPUs*. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/graphics-processing-unit>
- Pekel, I. O. (2008). *Bilgisayar faresi*. <https://e-bergi.com/y/bilgisayar-faresi/>
- Rahman, H. (2018). *List of all input, output devices and both input-output devices of computer*. <https://www.banglacyber.com/list-of-all-input-output-devices-of-computer/>
- Rouse, M. (2016). *Motherboard*. <https://whatis.techtarget.com/definition/motherboard>
- Rouse, M. (2019). *Hard disk drive (HDD)*. <https://searchstorage.techtarget.com/definition/hard-disk-drive>

- Rouse, M. (2020). *Software*. <https://searchapparichitecture.techtarget.com/definition/software>
- Woodford, C. (2020). *A brief history of computers*. <https://www.explainthatstuff.com/historyofcomputers.html>
- Yamak, M. (2017). *OLED ekran teknolojisi nedir? Ne işe yarar?*. <https://www.webtekno.com/oled-ekran-teknolojisi-nedir-ne-ise-yarar-h21105.html>
- Yuen, C. (2019). OLED vs LED LCD: the best display tech for you. <https://www.trustedreviews.com/opinion/oled-vs-led-lcd-2924602>

Internet Kaynakları

- <https://www.britannica.com/technology/software>
- <https://www.dkfindout.com/us/science/amazing-inventions/abacus/>
- <https://www.computerhope.com/jargon/p/power-supply.htm>
- <https://byte-notes.com/types-printers/>
- <https://www.computerhope.com/jargon/p/printer.htm>
- <https://pctechicalpro.blogspot.com/2017/04/what-is-scanner-and-its-types.html>
- <http://www.btdersleri.com/ders/Optik-Diskler>
- <https://www.computerhope.com/jargon/k/keyboard.htm>
- <https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/subwoofer>
- <https://www.thebestscanners.com/types-of-scanners.html>
- <https://www.computerhope.com/jargon/s/speaker.htm>
- https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware
- <https://www.computerhistory.org/revolution/calculators/1/49/198>
- <https://www.tech-worm.com/ethernet-karti-nedir-kisaca/>
- <https://www.computerhope.com/jargon/h/harddriv.htm>
- <https://ideainventioncompany.com/digital/eniac-one-of-the-very-first-electronic-computers-that-revolutionized-the-world>
- <https://www.computerhope.com/jargon/c/cpu.htm>
- <https://www.techopedia.com/definition/5308/optical-drive>
- <https://www.computerhope.com/issues/ch000984.htm>
- <https://web.itu.edu.tr/~gerzeli/History.htm>
- <https://www.techopedia.com/definition/5306/network-interface-card-nic>
- <https://www.computerhope.com/jargon/n/nic.htm>
- https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware

<https://www.computerhope.com/jargon/g/gpu.htm>
<https://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC>
<http://www.r-type.org/computer-evolution.htm>
<https://www.geograph.org.uk/photo/5279601>
[https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware_\(1960s%E2%80%93present\)](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware_(1960s%E2%80%93present))
<https://www.computerhope.com/jargon/s/soundcard.htm>
<http://amdsources.com/what-is-a-gpu/>
<https://www.computerhope.com/jargon/m/monitor.htm>
<https://pctechpro.blogspot.com/2017/04/what-is-scanner-and-its-types.html>
<https://royal.pingdom.com/the-history-of-pc-hardware-in-pictures/>
<https://www.computerhope.com/jargon/o/optiscan.htm>
<https://www.britannica.com/technology/modem/The-second-generation>
<https://www.computerhope.com/jargon/m/modem.htm>
<https://www.quora.com/What-was-the-first-Apple-computer>
https://en.wikipedia.org/wiki/Amiga_1000
<https://www.techopedia.com/definition/2804/read-only-memory-rom>
<https://www.computerhope.com/jargon/m/mouse.htm>
<https://www.theguardian.com/technology/2015/jul/23/commodore-amiga-at-30-the-computer-that-made-the-uk-games-industry>
<https://www.computerhope.com/jargon/w/webcam.htm>
https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_computing_1990%E2%80%931999
<https://www.computerhope.com/jargon/r/ram.htm>
<https://www.techopedia.com/definition/2804/read-only-memory-rom>
https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_computing_2000%E2%80%932009
https://www.sawaal.com/computer-question-and-answers/eprom-nbsp-can-be-used-for_18097
https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_computing_2010%E2%80%932019
<https://www.mediatick.com.tr/blog/anakart-nedir>
<https://www.computerhope.com/jargon/m/mothboard.htm>
https://www.turkcebilgi.com/merkezi_i%C5%9Flem_birimi
<https://www.techopedia.com/definition/2851/central-processing-unit-cpu>
<https://www.computerhope.com/jargon/v/video-card.htm>
<https://www.crucial.com/articles/about-ssd/ssd-vs-hdd>

Bölüm 3

İşletim Sistemleri ve Dosya Yönetimi

öğrenme çıktıları

İşletim Sistemlerinin Tanımı, Tarihçesi ve Özellikleri

- 1 İşletim sistemlerinin tanımını, tarihçesini, özelliklerini ve çalışma prensibini açıklayabilme

İşletim Sistemlerinin Yönetim İşlevleri

- 2 İşletim sistemlerinin dosya, aygıt, bellek, süreç yönetimini sıralayabilme

İşletim Sisteminin Yapısı ve Bileşenleri

- 3 İşletim sistemlerinin kullanıcı arayüzü, çekirdek ve kabuk bileşenlerini ayırt edebilme

İşletim Sistemlerinin Türleri

- 4 Aygıt türüne ve kaynak kodu türüne göre işletim sistemlerini örneklendirebilme

Anahtar Sözcükler: • İşletim Sistemleri • Dosya Yönetimi • Aygıt Yönetimi • Bellek Yönetimi • İşlem/Süreç Yönetimi • Kullanıcı Arayüzü • Çekirdek • Kabuk



GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen değişimler sonucunda insanlık tarihine damga vuran bilgisayar sistemleri, bireylerin günlük hayatına çeşitli şekillerde giriş yapmıştır. Bilgisayar sistemlerini yalnızca kişisel bilgisayarlar olarak düşünmemek gerekir. Akıllı cep telefonlarından oyun konsollarına, beyaz eşyalardan otomobillerdeki multimedya sistemlerine kadar bilgisayar sistemleri kullanılmaktadır. Bilgisayar sistemleri temel olarak donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşmaktadır.

Donanım bileşenleri bilgisayarların gözle görülen, elle tutulan somut parçaları olarak yazılımlar olmadan işlevsizdir. Yazılımlar programlama dilleriyle yazılmakta ve çeşitli alt türlere ayrılmaktadır. Bu noktada işletim sistemleri de en temel yazılımlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletim sistemleri donanımla diğer yazılım bileşenleri arasında bir köprü görevi gören sistem yazılımları olarak genel sistemin bir ahenk ve uyum içerisinde çalışmasını sağlayan, gerekli güvenlik önlemlerini alan ve genel haberleşmeyi düzenleyen özel yazılımlardır. Bilgisayar sistemlerindeki tüm kaynakları en uygun şekilde diğer bileşenlere paylaştıran, aygıtlara gerekli kaynakları kullanması için izin veren, bellek kullanımını kontrol eden, dosya yönetimini gerçekleştiren işletim sistemleri hakkında bu bölümde, işletim sistemlerinin ne olduğu, tarihi, özellikleri, görevleri, çalışma prensibi, yönetim işlevleri, yapısı, bileşenleri ve işletim sistemlerinin türleri işlenmektedir.

İŞLETİM SİSTEMLERİNİN TANIMI, TARİHÇESİ VE ÖZELLİKLERİ

İşletim sistemleri, bir bilgisayar sistemindeki koordinasyon süreçlerini yürüten ana yazılım olduğu için büyük önem taşımaktadır. Bu bölümde işletim sistemlerinin ne olduğu, tarihsel gelişim süreci, özellikleri, gerçekleştirdiği görevler ve nasıl çalıştığı ile ilgili bilgiler sunulmaktadır.

İşletim Sistemlerinin Tanımı

İşletim sistemleri, bir bilgisayar sisteminin yazılım boyutunda bir yönetici gibi görev yaparak yazılım ve donanım arasında iletişim ve haberleşme süreçlerini koordine etmektedir. Bu özel yazılımlar ile bilgisayarda yüklü olan diğer programlar, mevcut donanım kaynakları en etkin şekilde kullanı-

rak çalışmaya devam etmektedir. İşletim sistemleri, özel ve önemli yazılımlardır. Donanım ve yazılımlar arasındaki koordinasyonu sağlarken kullanıcı arayüzü ile kullanıcılardan gelen talepleri tekrar bu bileşenlere iletirler. Bu işlemleri yaparken de kullanıcının yaptığı işlemlerdeki güvenlik açıklarını da kapatmaya çalışırlar. İşletim sistemleri üzerinde çalışan uygulama yazılımlarını çalıştırdığı gibi bu programların geliştireceği platformları da kullanıcıya sağlamaktadır.



Şekil 3.1 İşletim Sistemlerinin Donanım, Kullanıcı ve Yazılım ilişkisi

İşletim Sistemlerinin Kısa Tarihçesi

İşletim sistemlerinin tarihçesine bakıldığında ilk gerçek sayısal bilgisayarın tasarımcısı olan İngiliz matematikçi Charles Babbage (1792-1871) tarafından temellerin atıldığı söylenebilir. Charles Babbage tarafından geliştirilen sayısal bilgisayar sayıları işlemekte ve buharla çalışmaktaydı ancak o dönemdeki mevcut altyapının yeterli olmamasından dolayı tasarladığı bu bilgisayarlarda bir işletim sistemi yapısının olmadığı görülebilmektedir. 1940'lı yıllara yani II. Dünya Savaşı dönemine kadar elektronik sistemlerde işletim sistemi bulunmamaktadır. 1947 yılında transistörün Bell Laboratuvarında keşfedilmesi işletim sistemleri tarihinde önemli bir yer tutmaktadır. Transistör, elektrik sinyalleri ve elektrik gücünü değiştirmek ve düzenlemek için kullanılan bir yarı iletken cihazdır. Böylece vakum tüplerine ihtiyaç kalmaksızın düğmeler aracılığıyla akım kontrol edilebilir hâle gelmiştir.

1950’li yıllarda geliştirilen ve delikli kartların kullanıldığı bilgisayarlarda da işletim sistemi mevcut değildir. Babbage’ın yaptığı çalışmalardan ilham alan Howard Aiken ise John Von Neumann ile birlikte vakum tüpleri ile dijital bilgisayarların bugünkü iskeletini ortaya koyan çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bu bilgisayar sistemleri bugünkü yapıdan oldukça farklı olarak büyük bir odayı kaplayan binlerce vakum tüpünden oluştuğu için kullanılabilirliği sınırlıdır. Programlama mantığı kontrol panelinde ilgili yerlere takılan kablolar ile gerçekleştirilmiştir. Makine diliyle yapılan bu işlemler için bir işletim sistemine gereksinim yoktur. Özetle, Babbage’ın ürettiği sayısal bilgisayardan 1950’li yıllara kadar geçen sürede kullanılan elektronik makinelerde herhangi bir işletim sisteminden söz etmek mümkün değildir. Bu dönem 1. dönem işletim sistemleri olarak anılmaktadır.

2. dönem işletim sistemleri ise 1955-1965 yılları arasındaki dönemde gerçekleşen gelişmeleri kapsamaktadır. Büyük ve hantal bilgisayarların kullanılmaya devam ettiği bu dönemde, bu bilgisayarların soğutulması için klimalar kullanılmaktaydı.

Bu dönem yine de üreticilerin müşterilere bu bilgisayarlar üzerinde iş uygulamaları yapması için satıldığı bir dönem olarak dikkat çekmektedir.

Bu dönemdeki en önemli gelişmelerden biri günümüzde kullanılan ilk işletim sistemlerine prototip olabilecek bir işletim sisteminin geliştirilmesiydi. Bu işletim sistemi, General Motors tarafından 1956 yılında tek bir IBM ana bilgisayarını çalıştırmak için oluşturulmuştu. Diğer IBM ana bilgisayar sahipleri de bu işletim sistemini izleyerek kendi işletim sistemlerini oluşturdular.

1966-1980 yılları arasındaki 3. dönem işletim sistemlerinde ise bilgisayarlarda kullanılan transistörlerin yerine entegre devreler kullanılmaya başlanmıştır. Bu döneme damgasını vuran işletim sistemi IBM OS/360 olmuştur. Bu dönemde ayrıca ilk grafiksel kullanıcı arayüzü kullanılan bilgisayar olan Xerox Alto (Şekil 3.2) geliştirilmiştir. Bu bilgisayarın üzerindeki işletim sistemi Alto Executive olarak adlandırılmıştır. 3 yıl sonra 1976 yılında ise, Steve Jobs ve Steve Wozniak Apple Computers’ı kurarak Apple I adlı ilk tek devre kartlı bilgisayarı tanıttılar.

4. dönem işletim sistemleri 1980 ile 2015 yılları arasındaki dönemde gerçekleşen gelişmelerin ele alındığı dönemdir. Bu dönemde kişisel bilgisayarlar günlük hayatta kullanılmaya başlanmıştır. Kişisel bilgisayarların yaygınlaşmasıyla, her eve bir bilgisayar ve dolayısıyla bir işletim sistemi girmeye başlamıştır. Bu dönemdeki en önemli gelişmelerden biri Microsoft firmasının ortaya çıkardığı MS-DOS işletim sisteminin 1981 yılının Ağustos ayında ilk IBM kişisel bilgisayarda kullanılması oldu. MS-DOS metin tabanlı bir işletim sistemi olarak kullanımı uzmanlık gerektirdiğinden dolayı ilerleyen yıllarda Windows’un etkileşimli kullanıcı arayüzüne sahip işletim sistemlerine yerini bıraktı. Bunun dışında bu dönem, pek çok ilke imza atılan bir dönem olarak dikkat çekmektedir. Kişisel bilgisayarlarda kullanılan ilk kullanıcı arayüzüne sahip işletim sistemi Apple Lisa’nın üretilmesi (1983), Linux işletim sisteminin oluşturulması (1991), işletim sistemi dünyasında kullanım kolaylığı ve hızlı çalışmasıyla devrim yaratan ve bugünkü işletim sistemlerini arayüzüyle ilham veren Microsoft Windows 95 (1995) işletim sisteminin ortaya çıkışı bu dönemde gerçekleşmiştir.



Şekil 3.2 Xerox Alto üzerinde bulunan Alto Executive İşletim Sistemi

Kaynak: <http://www.righto.com/2017/10/the-xerox-alto-smalltalk-and-rewriting.html>



Şekil 3.3 Apple Lisa İşletim Sistemi Kullanıcı Arayüzü

Kaynak: <https://www.britannica.com/technology/Lisa>

**dikkat**

Xerox Alto adlı bilgisayar, ilk grafiksel kullanıcı arayüzünü 1973'te kullanmasına rağmen 1983'te Apple Lisa ilk kez "kişisel bilgisayarlar"da grafiksel kullanıcı arayüzünü kullanmıştır.

5. dönem olarak da adlandırılan 2015 sonrası başlayan ve günümüze kadar devam eden işletim sistemleri dünyasında ise özellikle mobil cihazların gelişmiş özellikler kazanması, güçlü işlemci, donanım ve sensörlerle donatılmasıyla kullanıcıların bu yöne doğru bir eğilim gösterdiği bir dönem olarak dikkat çekmektedir. Mobil işletim sistemlerinden Android ve IOS'un iyice güç kazandığı bu dönemde giyilebilir teknolojilerin, akıllı telefonların kullanım oranlarının yüksekliği de göze çarpmaktadır. Bu dönemde Nesnelerin İnterneti, Bulut Bilişim gibi yeni yaklaşımların da devreye girmesiyle işletim sistemleri üreticilerinin de kendilerini bu yönde geliştirme eğiliminde olduğu görülebilmektedir. Bunun dışında robotik, üç/dört boyutlu yazıcılar, sanal dijital asistanlar, kuantum bilgisayarlar gibi teknolojilerin de yaygınlaşmasıyla daha farklı ve özelleştirilmiş işletim sistemlerinin gelecekte yaygınlaşacağı öngörülebilir.

İşletim Sistemlerinin Özellikleri ve Görevleri

İşletim sistemleri, bilgisayar sistemlerinin organizatörü gibi hareket ederek donanımların uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamak zorundadır. Bir işletim sistemi, mevcut iş yükünü kontrol ederek bu işleri bir sıraya göre yerine getirmelidir. İşletim sistemleri ayrıca işlerde öncelikli olanları tespit ederek bu işlemlerin gerçekleşmesini sağlamalıdır. Öncelikli işleri belirleyebilmesi için de güçlü bir iş bölümü gereklidir. İş bölümü yaparken işlemler arasındaki süre mümkün olduğunca kısa olmalıdır. Bunun için işletim sisteminin yanıt verme süresinin hızlı olması çok önemlidir. Kısa sürede çok fazla işlem yapma kabiliyetine sahip olmalı ve çoklu görevleri de gerçekleştiriyor olması gerekmektedir. Bunun için de işletim sisteminin rahat çalışması, hafif-küçük boyutlu olması ve fazla yer kaplamaması gerekmektedir. Ayrıca öncelikli işlemleri ve diğer işlemleri gerçekleştirebilmesi için işletim sistemlerinin mevcut kodları yorumlayabilme ve işleme kabiliyetine de sahip olması gereklidir. İşletim sistemini kullanan

farklı kullanıcılar varsa bu ayrımı göz ardı etmemeli ve gerekli kaynakları sunmalıdır. Gerçekleşen hatalı işlemleri durdurmalı ve hata çözülene kadar yeniden çalışmasına izin vermemelidir.

İşletim sistemleri temel olarak bilgisayarın donanım ve yazılım bileşenlerini en etkin ve verimli şekilde kullanmak zorunda olan ana uygulamadır. İşletim sistemleri donanım kaynaklarını adil ve verimli bir şekilde yönetirler. Hangi donanım kaynağına kullanıcıdan istek geldiğini ve bu isteklerin nasıl karşılanabileceğini organize ederler. Yani kullanılan kaynakların hesap cetvelini tutarak verimliliği en üst düzeyde tutmaya çalışırlar. Donanım kaynaklarını kullanıp yönetirken kullanıcılardan bu detayları gizleyerek onların kullanım zorluğu yaşamamasına engel olurlar. Bir soyutlama (abstraction) oluşturarak donanım ayrıntılarını gizlemenizi sağlar. Bunun için uygun ve etkileşimli kullanıcı arayüzü sunmak zorundadır. İlk dönem işletim sistemlerinde bu arayüzler oluşturulmadığı için bilgisayarları kullanabilmek için temel bilişim okuryazarlığı yetmiyordu. Daha sonraki dönemlerde, kullanıcıların rahatça bilgisayar sistemlerini kullanabilmeleri için uygun arayüzler oluşturulmuş ve böylece bu işletim sistemleri sayesinde bilgisayarlar tüm evlere girmeye başlamıştır. Bu arayüzler sayesinde işletim sistemleri donanım ve kullanıcılar arasında bir aracı işlevi görmektedir. Bu arayüzlerin etkileşimli olması, kolay kullanılabilir ve anlaşılabilir olması, kullanıcıyı yormaması beklenmektedir.



İşletim sistemlerinin, bilgisayardaki donanımları soyutlayarak donanımda gerçekleşen işlemlerin karmaşıklığını ortadan kaldırmasına ve kullanıcılara kolay bir kullanım olanağı sağlamasına Soyutlama (abstraction) adı verilmektedir.

İşletim sistemlerinin bir diğer özelliği de üzerindeki barındırılan verileri uzun sürede saklama yeteneğidir. İşletim sistemleri çökmelere karşı pek çok mekanizma kullanarak bu problemleri gidermeye çalışmakta ve verilerin kaybolmasına engel olmaktadır. Hata durumlarında problemleri sonuçlandırmak için kesmeleri kullanır. Bir şekilde çökme ve verilerin kaybolması gerçekleştiğinde de bu verilerin geri yüklenmesinin kolaylıkla gerçekleştirilebilir olması gerekmektedir.

✓ İşletim sistemlerinin donanımlara mevcut işi durdurup veya ara verip farklı iş ve işlemleri gerçekleştirmesini sağlayan sinyallerine kesme adı verilmektedir.

İşletim sistemlerinin bilgisayar sisteminin güvenliğindeki rolü de oldukça önemlidir. Sistemin hatalardan arıtılmış olması, yalnızca yerel dosyalar da değil ağ güvenliği önlemlerini de almış olması ve yeni hataları önleyecek şekilde çalışması gerekmektedir. İşletim sistemleri gizlilik ve güvenlik adına kullanıcıların ve işletmelerin verilerini güvende tutan özelliklere sahiptir. İşletim sistemleri üzerinde bütünsel olarak gelen güvenli duvarları ve antivirüsler olduğu gibi, üçüncü parti yazılımlarla da gizlilik ve güvenlik en üst düzeyde tutulabilmektedir. Ayrıca işletim sistemlerinin sürekliliğinin sağlanması için güncellemelerin yapılması, bakımlarının ve güvenlik yamalarının yüklenmesi gerekmektedir.

Bir işletim sisteminde pek çok kullanıcı aynı platform üzerinde farklı kullanıcı hesaplarıyla çalışmalarını sürdürebilir. Bu noktada işletim sistemlerinin kullanıcılara birden fazla erişim noktası sağlayan, birbirlerinin yetkilerini düzenleyen bir görevi de bulunmaktadır. Bunun için disk erişimine ve dosya sistemlerine gerekli yetki ve izinleri veren yapılar kullanılmaktadır. Örneğin yönetici hesabı ile işletim sistemlerinin kullanımında her türlü izine sahip olabilirken misafir hesaplarıyla daha kısıtlı bir kullanım söz konusu olmaktadır.

İşletim sistemleri; herhangi bir hatayla karşılaşıldığında sistemde depolanan tüm verilerin kaybolması, asla tamamen güvenliğin sağlanamaması

ve bazı işletim sistemlerinin oldukça pahalı olması gibi dezavantajlar da içermektedir.

Bu genel bilgiler dışında işletim sistemlerinin dosya yönetimi, aygıt yönetimi, bellek yönetimi, işlem/süreç yönetimi, güvenlik mekanizmalarının kontrolü, sistem performansı kontrolü, komut yorumlama, iletişim yönetimi, ağ iletişimi ve yönetimi gibi görevleri de bulunmaktadır. Bunlara ilişkin bilgiler ilerleyen başlıklarda detaylarıyla yer almaktadır.

İşletim Sistemlerinin Çalışma Prensipleri

İşletim sistemleri, bilgisayar sistemlerinin ilk açılış anından itibaren devreye girmesi gereken sistemlerdir. Açma tuşuna basıldığı anda BIOS adı verilen açılış ekranı devreye girmektedir. BIOS bilgisayar donanımlarını kontrol eder ve tanımlar. BIOS, donanım taraması esnasında bir problemle karşılaştığında sesli ve görsel olarak hata mesajı yayınlar ve bilgisayarın açılışını hata düzelene kadar durdurur. Daha sonra BIOS, işletim sistemini yükleme aşamasına geçer. Açılış sırasında kendini belleğe yerleştiren işletim sistemi ve üzerindeki uygulamalar hazır hâle gelir. Bu noktada işletim sisteminin yüklenmesinin hızlı gerçekleşebilmesi için solid state disk (SSD) adı verilen katı hâl diskleri ve güçlü RAM belleklerden faydalanmak gerekmektedir. SSD'ler ATA, SATA ve IDE türündeki sabit disklerle göre daha pahalı sürücüler olsa da onlara göre güvenlik ve hız açısından bir adım öndedir. Bu tür yüksek kapasiteli donanımlarla işletim sistemlerini kullanırken verimliliği de en üst düzeye çıkarmak mümkün olmaktadır. İşletim sistemleri çalışırken tüm özelliklerini en etkin şekilde yansıtabilecek ortamı üst düzey donanım ve zararlı uygulamalardan arıtılmış yazılım ortamlarıyla sağlayabilmektedir.

Öğrenme Çıktısı

1 İşletim sistemlerinin tanımını, tarihçesini, özelliklerini ve çalışma prensibini açıklayabilme

Araştır 1

İşletim sistemlerinin donanım, yazılım ve kullanıcı arasındaki ilişkideki rolü nedir?

İlişkilendir

İşletim sistemlerinin çalışma prensibinden yola çıkarak günlük hayatta sık kullanılan cihazların hangileriyle benzerlik gösterdiğini ilişkilendirin.

Anlat/Paylaş

Bir işletim sisteminde en çok olmasını istediğiniz özelliği paylaşın.

İŞLETİM SİSTEMLERİNİN YÖNETİM İŞLEVLERİ

İşletim sistemlerinin 4 temel yönetim işlevi bulunmaktadır. Bunlar; dosya yönetimi, aygıt veya giriş çıkış yönetimi, bellek yönetimi, işlem/süreç yönetimidir. Bu 4 temel yönetim işlevi dışında güvenlik, sistem performansı kontrolü, komut yorumlama, iletişim yönetimi, ağ iletişimi ve yönetimi gibi görevleri de “diğer işlevler” başlığı altında incelenmiştir.



Şekil 3.4 İşletim Sistemlerinin Yönetim İşlevleri

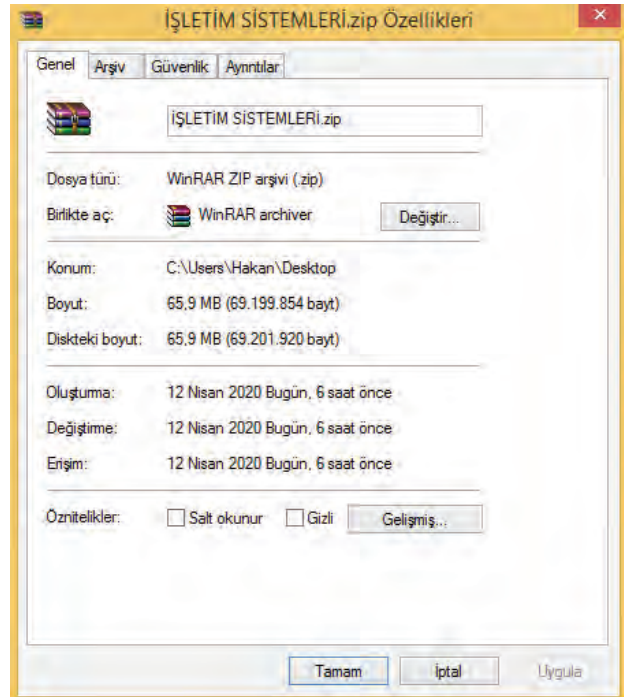
Dosya Yönetimi

İşletim sistemlerinde bilgisayar sistemlerinde bulunan dosyaların organizasyonunu sağlayan bir yapıya ihtiyaç vardır. Dosya yönetimiyle yeni dosyaların veya klasörlerin oluşturulması, silinmesi, kopyalanması, kesilerek taşınması gibi görevler gerçekleştirilmektedir.

Dosyalar, çeşitli programlar, resimler, videolar, müzikler ve metinler gibi çoklu ortam öğelerinden oluşur. Bilgisayarda dâhilî olarak sabit disk adı verilen donanımlarda tutulabileceği gibi CD, DVD, Flash disk gibi harici depolama birimlerinde de dosya ve klasörler saklanabilir. Bilgisayarda bulunan verilerin sanal olarak saklandığı bu dosyalara varsayılan olarak bir isimlendirme yapılabileceği gibi kullanıcı kendisi de isimlendirmeyi yapabilir. İsimlendirme yapılırken kullanıcının aradığında kolaylıkla bulabilmesi amacı gözetilmektedir. Şekil 3.5’de görüldüğü gibi işletim sistemlerinde bir dosyanın özellikleri de tutulmakta ve istendiği zaman kullanıcıya dosya türü, açılacağı programın türü, dosyanın konumu, diskte kapladığı boyutu, oluşturulduğu, değiştirildiği ve en son erişim sağlandığı tarih, salt okunur veya gizli olup olmadığı özneliği, güvenlik özellikleri, verilen izinler, çevrim dışı kullanılabilirliği, dosyanın sahibi, dosyanın tutulduğu bilgisayarın adı gibi bilgiler sunulmaktadır. Bu bilgiler bir metin dosyasında farklı, bir fotoğraf dosyasında farklı şekillerde görüntülenmektedir. Örneğin bir fotoğraf dosyasının ayrıntılarında çekildiği tarih, görüntü boyutu, çözünürlüğü, bit derinliği gibi resim özellikleri; kamera üreticisi, kamera modeli, poz süresi, nesne uzaklığı, flaş gücü gibi kamera özellikleri; mercek üreticisi, ışık kaynağı, doyumluk, keskinlik gibi gelişmiş fotoğraf özellikleri de bulunabilmektedir.

Her dosyanın hangi türe ait olduğunu belirten bir uzantısı da bulunmaktadır. Bu uzantılar kimlik görevini de görmektedir. Örneğin metin dosyalarının uzantısı .txt iken video dosyalarının uzantısı .avi, .mp4 olabilmektedir. Aynı türdeki dosyaların da farklı uzantıları olabilmektedir. Örneğin bir resim dosyası, .jpg, .png, .gif, .tiff olabilir ve bu uzantıları çalıştıran programlar da farklı olabilir. Bir .tiff dosyası her resim işleme programında çalışmayabilir ve görüntülenemeyebilir.

İşletim sistemlerinin kendine özgü dosya yönetim sistemleri mevcuttur. FAT, NTFS, EXT4, HFS+, XFS, UFS gibi pek çok dosya yönetim sistemi bulunmaktadır. Çoğu işletim sistemi de farklı dosya yönetim sistemlerine uyumludur. İşletim sistemlerinde dosya yönetimi hiyerarşik bir ağaç yapısı üzerinde dallandırılmış bir yapı üzerinde çalışmaktadır. Her depolama biriminin “root\”, “C:\” gibi bir kök dizini bulunmaktadır. Kök dizini depolama başlangıç dizinidir ve işletim sistemleri bu kök dizini içinde alt dizinlerin ve dosyaların oluşturulmasını ve yönetilmesini sağlamaktadır.



Şekil 3.5 Bir Dosyanın Özelliklerinin Gösterimi

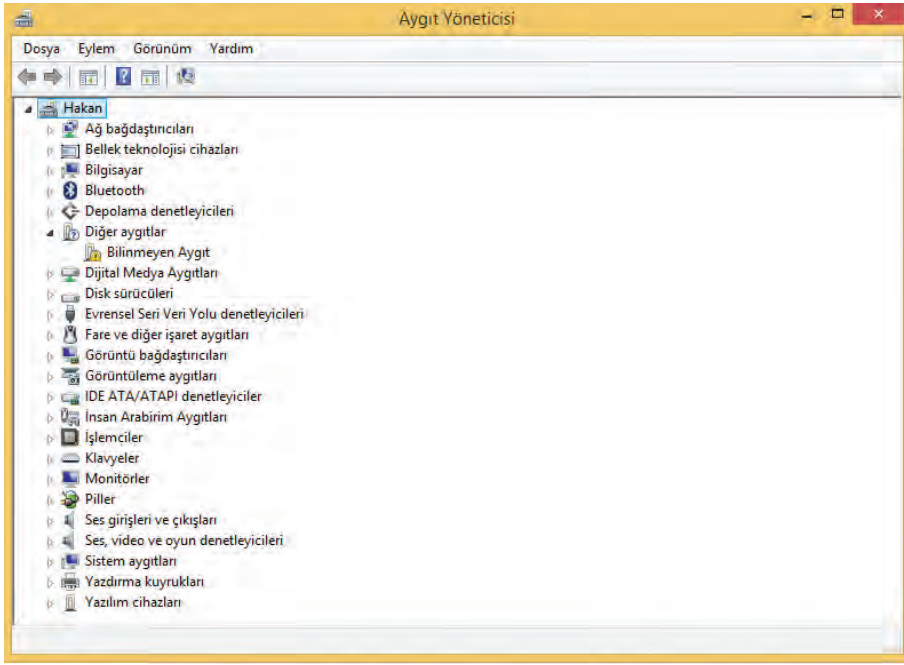
Aygıt Yönetimi

İşletim sistemleri donanım aygıtlarının nasıl ve hangi durumlarda çalışacağını organizasyonunu gerçekleştirmektedir. Aygıt yönetimi bazı kaynaklarda “Giriş Çıkış Yönetimi (I/O Management)” olarak da adlandırılmaktadır. Aygıt yönetimiyle tüm giriş çıkış donanımlarının yönetimi gerçekleştirilmektedir.



dikkat

Giriş donanımları ya da girdi birimleri adı verilen donanımlar fare, klavye gibi veri girişi yapılan donanımlar iken çıkış donanımları ya da çıktı birimleri adı verilen donanımlar ise verilerin çıktılarını veren yazıcı, monitör, hoparlör gibi donanımlardan oluşmaktadır.



Şekil 3.6 Aygıt Yöneticisi

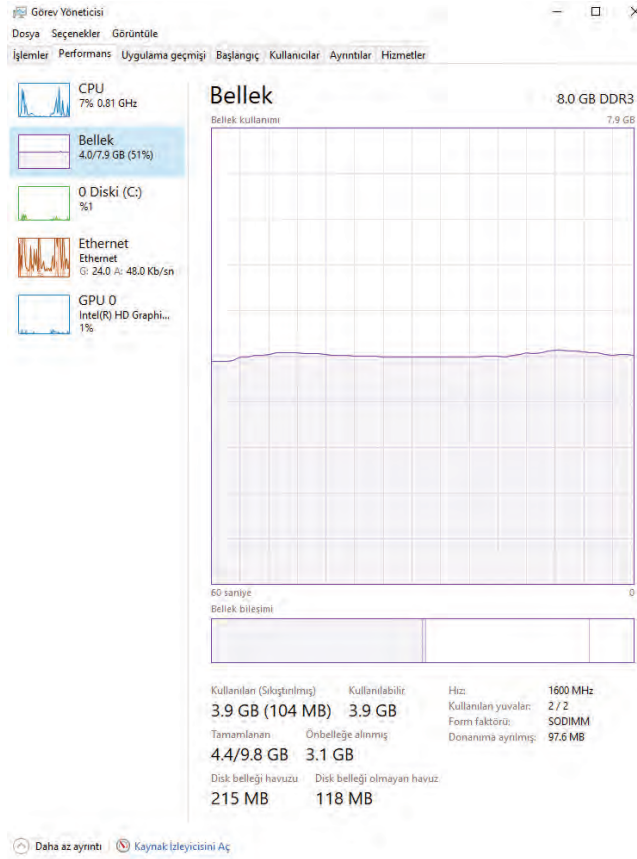
İşletim sistemleri Şekil 3.6’da görüldüğü gibi aygıt yöneticisine veya benzer birimlere sahiptir. Aygıt yöneticileriyle donanımların durumu, yüklü donanımların özellikleri, donanımların düzgün bir şekilde çalıştıklarının kontrolü ve donanım aygıtlarının sürücülerinin güncelleştirilmesi gibi görevler gerçekleştirilebilir. Aygıt yöneticisi donanımların yönetiminden sorumludur. Aygıt yöneticisiyle bir donanımda aşağıdaki eylemler gerçekleştirilebilir:

- Sürücü yazılımını güncelleştirme
- Aygıtı devre dışı bırakma
- Donanım değişikliklerini tarama
- Eski donanımı ekleme
- İlgili aygıtın özelliklerini gösterme

Bellek Yönetimi

İşletim sistemlerinin en önemli görevlerinden biri de ana belleği yönetmektir. Bellek yönetimiyle işlemlerin hangi bellek parçasında çalıştırılacağı ile ilgili iş bölümü gerçekleştirilir. Bazı işlemlerde belleğe aşırı bir yük bindirilebilir. Bu noktada bellekte ilgili alanın paylaşımının yapılması, iş bittikten sonra belleğin boşaltılması ve belleğin genel anlamda yönetilmesi önemlidir.

İşletim sistemlerinde bellek yönetiminde Görev Yöneticisi gibi bazı araçlarda belleğin performansı, ne kadar ve hangi uygulamalar tarafından kullanıldığı gibi bilgilere erişmek mümkündür (Şekil 3.7, Şekil 3.8).



Şekil 3.7 Görev Yöneticisinde Bellek Kullanımı

Ad	Durum	%14 CPU	%50 Bellek	%0 Disk	%0 Ağ	%9 GPU	GPU
Uygulamalar (5)							
Adobe Acrobat Reader DC (32 bit)		%0.1	124.7 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	
Google Chrome (7)		%4.5	484.2 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	
Görev Yöneticisi		%0.9	33.0 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	
Microsoft PowerPoint		%0	176.6 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	
Windows Gezgini		%1.6	31.3 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	
Arka plan işlemleri (73)							
Adobe Acrobat Update Service (...)		%0	0.2 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	
Adobe RdrCEF (32 bit)		%0	38.8 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	
Adobe RdrCEF (32 bit)		%0	50.2 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	
Adobe RdrCEF (32 bit)		%0	10.2 MB	0 MB/sn	0 Mb/sn	%0	

Şekil 3.8 Görev Yöneticisinde Uygulamalara Göre Bellek Kullanımı

İşletim sistemlerinde sanal bellek denilen ve fiziksel belleğin (RAM/Random Access Memory) pahalı olduğu zamanlarda geliştirilen bir bellek türü de bulunmaktadır. Sanal bellek, bilgisayarın RAM adıyla bilinen rastgele erişim belleğinden sabit diske (hard-disk) geçici olarak veri aktararak fiziksel bellek yeterliliğini telafi etmesini sağlamak için donanım ve yazılım unsurları kullanan işletim sisteminin bir bellek yönetimi özelliğidir. Sanal adres alanı, bitişik adresler oluşturmak için RAM'daki etkin bellek alanlarını ve sabit disk sürücülerindeki etkin olmayan bellek alanlarını kullanarak artırılır. Bilgisayar sistemleri sınırlı RAM belleğe sahip olduğundan özellikle birden fazla program aynı anda çalıştırıldığında bu bellek tükenmektedir. Sanal bellek kullanan bir sistem, RAM'i taklit etmek için sabit sürücünün bir bölümünü kullanır. Sanal bellekle bir sistem aynı anda çalışan daha büyük programları veya birden çok programı yükleyebilir. Böylece sistem sonsuz bellek varmış gibi hareket eder ve daha fazla RAM satın almak zorunda kalmadan uygun bir şekilde çalışır.

Sanal bellek dışında bilgisayar sistemlerinde en bilinen fiziksel bellekler RAM adı verilen rastgele erişim bellekleridir. Bir işletim sisteminde ve dolayısıyla bilgisayarda tutulan tüm verilerin geçici olarak tutulduğu bellek türüdür. RAM belleklerde tutulan bilgiler geçicidir ve değiştirilmesi mümkündür. Yazılıp silinebilen bir bellek türü olması nedeniyle oldukça hızlıdır. RAM'ler Statik RAM (SRAM), Dinamik RAM (DRAM), SDRAM, DDR RAM, DDR4 SDRAM, DIMM RAM, DRD RAM, PS RAM, SG RAM ve RLD RAM gibi pek çok RAM türü içermektedir.

ROM (Read Only Memory) bellek ise, sadece okunabilen bellektir. Bilgisayarın açılışı sırasında gereken verileri tutmak için tasarlanmıştır. ROM'lar ise, PROM, EPROM, EEPROM veya Flash bellek gibi türlere ayrılmaktadır.



dikkat

PROM programlanabilir salt okunur bellek olarak veriler üzerine bir kez yazılabilirken EPROM yeniden kullanım için ultraviyole ışık ile silinebilir programlanabilir silinebilir salt okunur bellektir. EEPROM veya flash bellek ise en gelişmiş ROM bellek türü olarak elektrikle silinebilir programlanabilir salt okunur bellektir. Birçok kez yeniden programlanabilir ve tekrar kullanılabilir.

Bilgisayar sistemlerinde hızı belirleyen bir de önbellek (cache memory) adı verilen bellek türü bulunmaktadır. Önbellek, merkezi işlem birimi ile ana bellek arasına yerleştirilen çok hızlı ve küçük bir bellektir. RAM'dan daha hızlıdır. Önbellek, ortalama bellek erişim sürelerini azaltmak için kullanılır. Bu, ana bellek adreslerinde sıklıkla erişilen verilerin depolanmasıyla yapılır. Böylece işlemcinin verilere daha hızlı erişmesine izin verilir. Bunun nedeni, önbelleğin ana bellekten çok daha hızlı okunabilmesidir.

İşlem/Süreç Yönetimi

İşlem/süreç yönetimi, işletim sisteminin süreçler oluşturmaya ve silmesine yardımcı olur. Aynı zamanda işlemler ve süreçler arasında senkronizasyon ve iletişim için mekanizmalar sağlar. İşletim sistemlerinin en temel görevlerinden biri de işlemleri bir sıraya koymak, problemleri durumlarda çökmelere karşı süreci durdurmak, işlemler yapılırken verimliliği artırmak, işleri etkin bir şekilde dağıtmak, çoklu görevlerde çakışmaları engelleyerek her uygulamanın doğru süreçte çalışmasına olanak sağlamaktır. İşletim sistemlerinde donanım ya da yazılımlar tarafından bir olayın gerçekleştiğini bildirmek için yayınlanan, işlemcinin acil dikkatini isteyen sinyallere kesme adı verilmektedir. Kesme ile programı geçici olarak durdurarak bunun yerine ihtiyaç duyulan işlemler gerçekleştirilmektedir. Kesme işlemleri doğru bir şekilde çalışmadığında sistemde kilitlenme adı verilen sonsuz döngüler oluşur ve işletim sistemi kullanıcıya yanıt veremez hâle gelir. İşletim sistemleri işlemler ve süreçler arasındaki senkronizasyonu sağlayarak bu problemlerin yaşanmasını en aza indirmektedir.

Diğer İşlevler

İşletim sistemleri yukarıda belirtilen 4 temel yönetim görevi dışında aşağıdaki işlevleri de gerçekleştirmektedir:

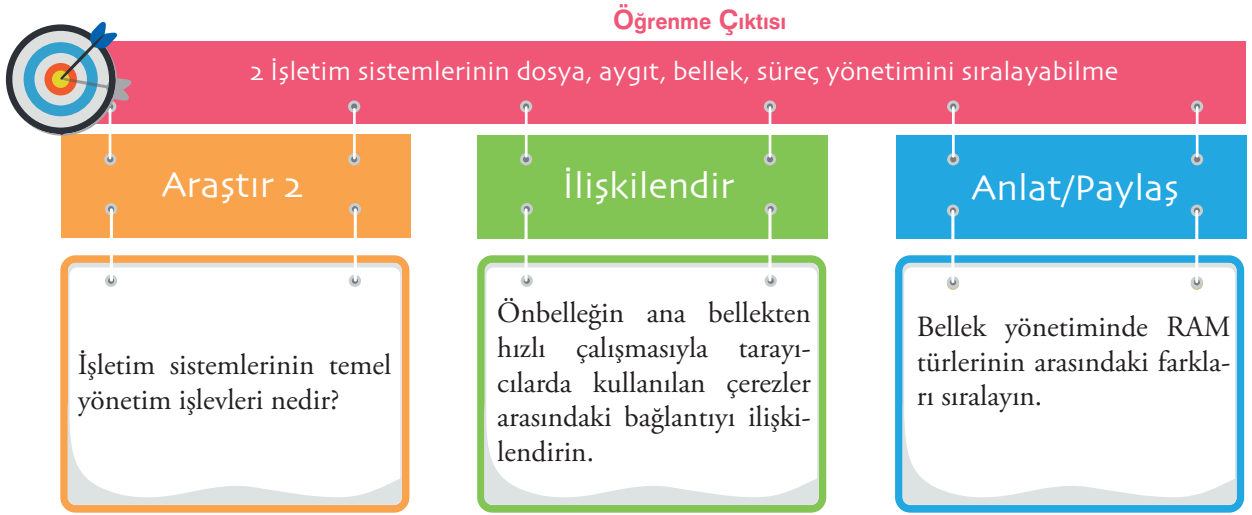
Güvenlik modülü: İşletim sistemlerinde güvenlik modülü, bir bilgisayar sisteminin verilerini ve bilgilerini kötü amaçlı yazılım tehdidine ve yetkisiz erişimlere karşı korur. Şifre, güvenlik duvarı (firewall), antivirüs, yüz tanıma, parmak izi gibi biyometrik tanıma bileşenleri ve benzeri diğer teknikler sayesinde programlara ve verilere yetkisiz erişimi önler.

Sistem performansı kontrolü: Hizmet talepleri ve sistemin verdiği yanıt arasındaki gecikmeleri kaydeder.

Komut yorumlama: Bu modül, sistem kaynakları tarafından verilen komutları yorumlar ve bu komutları işlemek için sistem kaynaklarını kullanır.

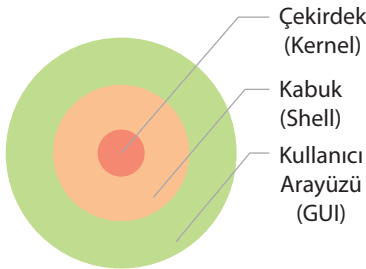
İletişim yönetimi: Bilgisayar sistemlerinde çeşitli kullanıcıların derleyicilerin ve başka bir yazılım kaynağının koordinasyonunu sağlar ve gerekli atamaları gerçekleştirir.

Ağ iletişimi ve yönetimi: Donanım kaynaklarının ağ üzerinden birbirleriyle iletişim kurmasını koordine eder. Ayrıca ağ bileşenlerinin düzgün bir şekilde çalıştırılmasını ve gerekliyse diğer kullanıcılarla veya bileşenlerle paylaşılmasını sağlar.



İŞLETİM SİSTEMİNİN YAPISI VE BİLEŞENLERİ

İşletim sistemleri katmanlı bir yapıdadır. İşletim sistemleri en dışta, grafik öğelerinin yer aldığı kullanıcı arayüz katmanından, daha sonra API'lerin yer aldığı kabuk katmanından ve en içte çekirdek katmanından oluşmaktadır.



Şekil 3.9 İşletim Sistemlerinin Bileşenleri

Kullanıcı Arayüzü

İşletim sistemlerinde kullanıcı arabirimi ya da kullanıcı arayüzü (graphical user interface/GUI) kullanıcıların işletim sistemlerini daha rahat ve kolay kullanabilmeleri, arka planda gerçekleşen süreçleri farketmeden işlemlerini gerçekleştirebilmeleri amacıyla tasarlanan bileşenlerdir. İşletim sistemlerinin ilk dönemlerinde henüz grafiksel kullanıcı arayüzleri tasarlanmamışken metin tabanlı kullanıcı arayüzleriyle klavyeden kod yazılarak işletim sistemleri kullanılıyordu. MS-DOS işletim sistemi gibi komut satırı kullanılarak işlemlerin gerçekleştirildiği dönemden, grafiksel kullanıcı arayüzleri kullanılarak işlemlerin yapıldığı döneme geçiş yapılmıştır. Böylece klavye ve fare ya da dizüstü bilgisayarlarda bulunan touchpad adı verilen dokunmatik yüzeyler aracılığıyla işletim sistemleri kullanıcılar tarafından kolaylıkla kullanılabilir hâle gelmiştir. Bir grafiksel

kullanıcı arayüzü, simgelere, düğmelere ve menülere tıklamak için fareyi kullanmaya olanak tanır ve her şey grafik ve metin kombinasyonu kullanılarak ekranda açıkça görüntülenir. Donanımda gerçekleşen karmaşık işlemler soyutlanmakta ve kullanıcıya hissettirilmemektedir. Kullanıcı arayüzleri mobil işletim sistemlerinde de benzer şekilde taşınabilir cihazların kullanımı kolaylaştıran bir bileşendir.

Her işletim sisteminin grafiksel kullanıcı arayüzünün farklı bir görünümü ve hissi vardır. Bu nedenle farklı bir işletim sistemine geçildiğinde kullanıcıya tanıdık gelmediği için alışmakta zorlanabilir. Bununla birlikte, modern işletim sistemleri kullanımı kolay olacak şekilde tasarlanmıştır ve temel ilkelerin çoğu aynıdır.



Şekil 3.10 Bir Kullanıcı Arayüzü

Kabuk

Kabuk (shell) katmanı, işletim sisteminin çekirdek ile kullanıcı arayüzü katmanları arasında yer almaktadır. Çekirdeğin çevresini sararak çekirdeğe kullanıcılardan gelen komutları iletmekten sorumludur. Kabuk, API adı verilen uygulama programlama arayüzlerini ve komutları içermektedir. Kabuk için komutların yorumlandığı yer denilebilir.

✓ **Application Programming Interface (API):** Uygulama Programlama Arayüzü (API), bir uygulamanın başka bir uygulama veya bir işletim sistemi, veritabanı, ağ vb. ile iletişim kurmasına ve fonksiyonlarını kullanmasına izin veren arayüzlere Application Programming Interface (API) adı verilir. Örneğin, Google Haritalar API'si ile Google Haritalar uygulamasına restoranların eklenebileceği 3. parti bir yazılımın eklenmesi mümkün olabilir.

Çekirdek

Çekirdek (core), işletim sistemlerinin kalbi gibidir ve donanım aygıtlarıyla yazılım ve uygulamaları birbirine bağlayan, iletişimi kuran ve aralarında senkronizasyonu sağlayan bileşendir. Çekirdek, süreçleri bir takvime bağlayarak süreçler arası iletişimi düzenleyen merkezi bir birimdir. Bu nedenle çekirdek, işletim sistemlerinin özellikle işlem/süreç yönetimi ve aygıt yönetimi üzerinde etkin bir rol oynamaktadır. İşletim sistemlerinin görünen yüzü kullanıcı arayüzü iken görünmeyen ve karmaşık işlemlerin gerçekleştiği birim ise çekirdektir.

Uygulama ve yazılımlar çekirdekten herhangi bir işlem talep ettiğinde sistem çağrılarını kullanmaktadır. Örneğin, kullanıcı bir dosyaya ilişkin erişim izinlerini değiştirmek istediğinde, bir dosya silmek istediğinde, uzak bir bilgisayara bağlanmak istediğinde veya sabit diske erişmek istediğinde bir sistem çağrısı kullanır. Sistem çağrıları bazı kaynaklarda çekirdek çağrıları olarak geçmektedir.

Çekirdekler 4 türe ayrılmaktadır. Bunlar monolitik adı verilen tek parça çekirdekler, mikro çekirdekler, ekzo çekirdekler ve melez (hibrid) çekirdeklerdir.



Şekil 3.11 İşletim Sistemlerinde Çekirdek Türleri

Monolitik Çekirdekler: İlk üretilen çekirdek türü olarak tüm işletim sisteminin çekirdek alanında çalıştığı bir işletim sistemi mimarisidir. Tek parçadan oluşan ve modüler olmayan yapısıyla “çekirdek” işletim sisteminin en önemli bileşeni gibidir. Unix ve MS-DOS en bilinen monolitik çekirdek mimarisine sahip işletim sistemleridir.

Mikro Çekirdekler: Monolitik çekirdeklerin parçalı olmayan yapısından hareketle geliştirilmiş çekirdeklerdir. Kaynak kod boyutu açısından mikro çekirdekler, monolitik çekirdeklerden daha küçüktür. Mikro çekirdek küçük ve belli işleri tanımlanmış olan modüler bir çekirdek yapısından ibarettir. Ekzo çekirdeklerle yakın akrabadır.

Ekzo Çekirdekler: Ekzo çekirdekler tıpkı mikro çekirdekler gibi küçüktür. Ekzo çekirdekler, Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde (MIT) geliştirilen ve donanım kaynaklarının uygulama düzeyinde yönetimini sağlamaya çalışan bir işletim sistemidir. Ekzo çekirdek mimarisi,

uygulamayı özelleştirmeyi kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Ekzo çekirdekler, sınırlı çalışabilirlikleri nedeniyle tipik olarak küçük boyutludur.

Melez Çekirdekler: Monolitik ve mikro çekirdeklerin melezleştirilerek performanslarını artırmaya yönelik geliştirilmiş çekirdek türüdür. Bu çekirdek mimarisi, monolitik çekirdeğin mikro çekirdekle harmanlanmasıyla son hâlini almıştır. Microsoft Windows NT ve Apple MacOS’unda kullandığı XNU çekirdeği melez çekirdektir. Mobil işletim sistemlerinden iOS’da melez çekirdek kullanılmaktadır.



Öğrenme Çıktısı

3 işletim sisteminin kullanıcı arayüzü, çekirdek ve kabuk bileşenlerini ayırt edebilme

Araştır 3

İşletim sistemlerinde yer alan çekirdek türleri nelerdir?

İlişkilendir

İşletim sisteminin görünmeyen yüzü olan çekirdekle biyolojik hücrelerde bulunan çekirdek kavramı arasındaki ilişkiyi tartışın.

Anlat/Paylaş

Kabuk ile grafiksel kullanıcı arayüzü arasındaki farkları sıralayın.

İŞLETİM SİSTEMLERİNİN TÜRLERİ

İşletim sistemleri “aygıt türüne” göre,

- Sunucu işletim sistemleri
- Mobil işletim sistemleri
- Kişisel masaüstü işletim sistemleri ve
- Diğer işletim sistemleri olarak 4 türe;

“Kaynak kodu türüne” göre ise,

- Açık kaynak kodlu işletim sistemleri
- Kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri olarak 2 türe ayrılmaktadır.

Aygıt Türüne Göre İşletim Sistemleri

Aygıt türüne göre işletim sistemleri; sunucu işletim sistemleri, mobil işletim sistemleri, kişisel masaüstü işlemleri ve diğer işletim sistemleri olarak sınıflara ayrılmaktadır.

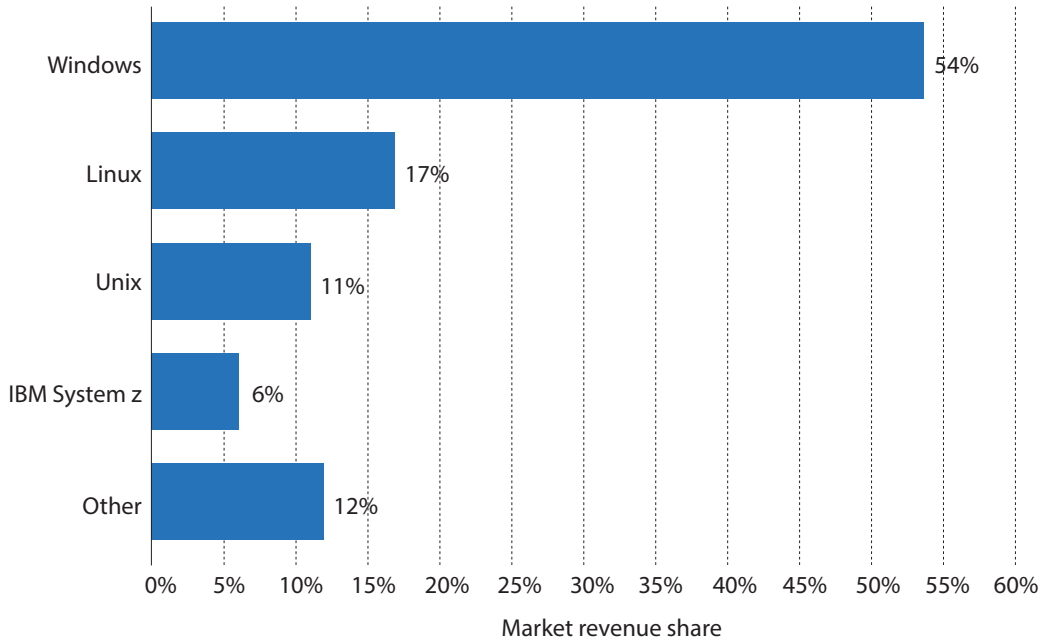
Sunucu İşletim Sistemleri

Sunucu (server) işletim sistemleri, sunucu bilgisayarlar adı verilen donanımları diğer bilgisayarlara oranla güçlü bilgisayarlar kurulan özelleştirilmiş işletim sistemleridir. Bu işletim sistemleri ağdaki istemci bilgisayarların isteklerini karşılamak için istemci-sunucu mimarisi içinde çalışmaktadır. Sunucu işletim sistemleri, üstünde diğer yazılım programlarının veya uygulamalarının sunucu donanımında çalışabileceği yazılım katmanıdır. Sunucu işletim sistemleri; Web sunucusu, posta sunucusu, dosya sunucusu, veritabanı sunucusu, uygulama sunucusu ve yazdırma sunucusu gibi tipik sunucu rollerini etkinleştirmeye ve kolaylaştırmaya yardımcı olur.



Şekil 3.12 Bir Sunucu Bilgisayar

Sunucu işletim sistemleri genellikle büyük ölçekli kuruluşlarda, bilgi işlem merkezlerinde, bankalarda, fabrikalarda kullanılan sunucu bilgisayarlarda işlemlerin daha hızlı ve daha güvenli gerçekleştirilmesi için kurulan özel işletim sistemleridir. Donanım, yazılım ve ağ konfigürasyonu açısından en üst düzeyde kullanıma uygun bir şekilde tasarlanmışlardır. Kullanıcıları yönetmek, güvenlik ve diğer yönetim süreçlerini uygulamak için merkezi bir arayüz sağlamaktadır.



Şekil 3.13 2015 Yılında Küresel Sunucu İşletim Sistemi Pazarının Gelir Payı

Kaynak: <https://www.statista.com/statistics/639574/worldwide-server-operating-system-market-share/>

Şekil 3.13'te gösterilen grafik, 2015 yılında çeşitli sunucu işletim sistemleri tarafından tutulan piyasa gelir payını göstermektedir. Linux tarafından işletilen sunucular için 12 milyar ABD doları olan gelir, genel sunucu işletim sistemi pazarının yüzde 17'sini temsil ediyordu. Şekil 3.13'ten de görülebileceği gibi Windows sunucu işletim sistemleri pazar payının liderliğini elinde bulundurmaktadır.

Tablo 3.1’de bazı sunucu işletim sistemleri yer almaktadır:

Tablo 3.1 Sunucu İşletim Sistemleri

Microsoft Tabanlı	Apple Tabanlı	Linux/Unix Tabanlı
Windows Home Server	MacOS Server	RedHat
Windows Server 2008	Apple Network Server	Debian
Windows Home Server 2011		Suse
Windows Server 2012		Fedora
Windows Server 2016		Free BSD
Windows Server 2019		Solaris
		Ubuntu Server

Mobil İşletim Sistemleri

Mobil cihazların son yıllarda güçlü donanımsal özelliklere, sensörlere ve pek çok önemli özelliğe sahip olması; toplumda bu cihazların kullanım oranlarını da artırmıştır. Bu cihazların güçlenmesi ve benimsenmesi, işletim sistemlerinde de kendini göstermiş ve mobil işletim sistemi alanında son yıllarda önemli dönüşümler yaşanmasına neden olmuştur.

Mobil işletim sistemleri, akıllı telefon ve tablet gibi taşınabilir cihazlara özel olarak geliştirilmiş işletim sistemleridir. Akıllı telefona yönelik geliştirilen bir mobil işletim sistemi, bir masaüstü bilgisayara kurulamaz. Tam tersi bir kişisel masaüstü işletim sistemi de bir mobil cihazda çalıştırılmaz. Son yıllarda pek çok mobil işletim sistemi piyasaya sürülmüştür. Bu işletim sistemlerinin kullanıcı arayüzleri, güvenlik düzeyleri gibi özellikleri birbirinden farklı olsa da işlevsellik açısından her kullanıcıya hitap eden mobil işletim sistemleri mevcuttur. Aşağıdaki listede bu mobil işletim sistemlerinin bazıları yer almaktadır:

• Android • iOS • Windows Mobile • Tizen • Bada • BlackBerry OS • MeeGo OS • Palm • Symbian	• webOS • ColorOS • EMUI • Flyme OS • MIUI • Pixel UI • KaiOS • Ubuntu Touch
---	---

Şekil 3.14’te bu işletim sistemlerinin Mart 2020 tarihi itibarıyla pazar payları yer almaktadır. Buna göre, Android işletim sistemi %72.26 ile dünyada pazar payı en yüksek mobil işletim sistemiyken onu %27.03 ile iOS, %0.32 ile KaiOS, %0.16 ile Samsung ve %0.1 ile Windows Mobile izlemektedir.



Şekil 3.14 Dünya Çapında Mobil İşletim Sistemi Pazar Payı - Mart 2020

Kaynak: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>

Türkiye’de ise Mart 2020 verilerine göre Android’in kullanımı dünya geneline oranla daha fazla görülmektedir. Türkiye %84.05 ile en çok Android işletim sistemi kullanırken onu 15.65% ile iOS, 0.2% ile Samsung ve 0.01% ile Linux izlemektedir.

Bu bölüm kapsamında, Apple iOS, Android, Windows Mobile, Tizen, Symbian, Bada, KaiOS ve Ubuntu Touch mobil işletim sistemleri detaylandırılacaktır.

iOS

Apple firması tarafından geliştirilen iOS (Şekil 3.15), ilk olarak 2007 yılında ilk iPhone'lar ile birlikte kullanıma sunulmuştur. Bu yüzden ilk adı da iPhone OS olarak belirlenmiştir. Kaynak kodları kapalı olmasına rağmen açık kaynak kodlu Unix tabanlı Darwin işletim sistemi üzerine kuruludur. iPhone, iPod Touch, iPad ve Apple TV cihazları iOS kullanmaktadır. Android'e kıyasla daha sınırlı bir şekilde özelleştirilebilen iOS işletim sistemlerine ayrıca App Store uygulama mağazası dışından uygulama yüklenememektedir. iOS işletim sisteminde güvenlik ön plandadır.


dikkat

iOS'un ilk sürümü iPhone OS 1.x iken, son sürümü Mart 2020 itibarıyla iOS 13.4.1 sürümüdür. Haziran 2020'de iOS 14 sürümünün piyasaya sunulması beklenmektedir.


internet

 iOS uygulama mağazası App Store hakkında detaylı bilgi için <https://www.apple.com/tr/ios/app-store/> adresini ziyaret edebilirsiniz.



Şekil 3.15 iOS Kullanıcı Arayüzü

Kaynak: <https://www.apple.com/tr/newsroom/2019/06/apple-previews-ios-13/>

Android

Android, açık kaynak kodlu mobil bir işletim sistemi olarak temelleri 2003 yılında teknoloji üssü olarak bilinen Kaliforniya'nın Palo Alto şehrinde Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears ve Chris White tarafından kurulan Android isimli anonim şirket ile atılmıştır. 2005 yılında Google mobil teknolojiler alanındaki etkinliğini artırmak amacıyla Android'i satın almıştır. Linux çekirdeği temel alınarak geliştirilen Android, Java, C ve C++ dillerinde yazılmıştır.

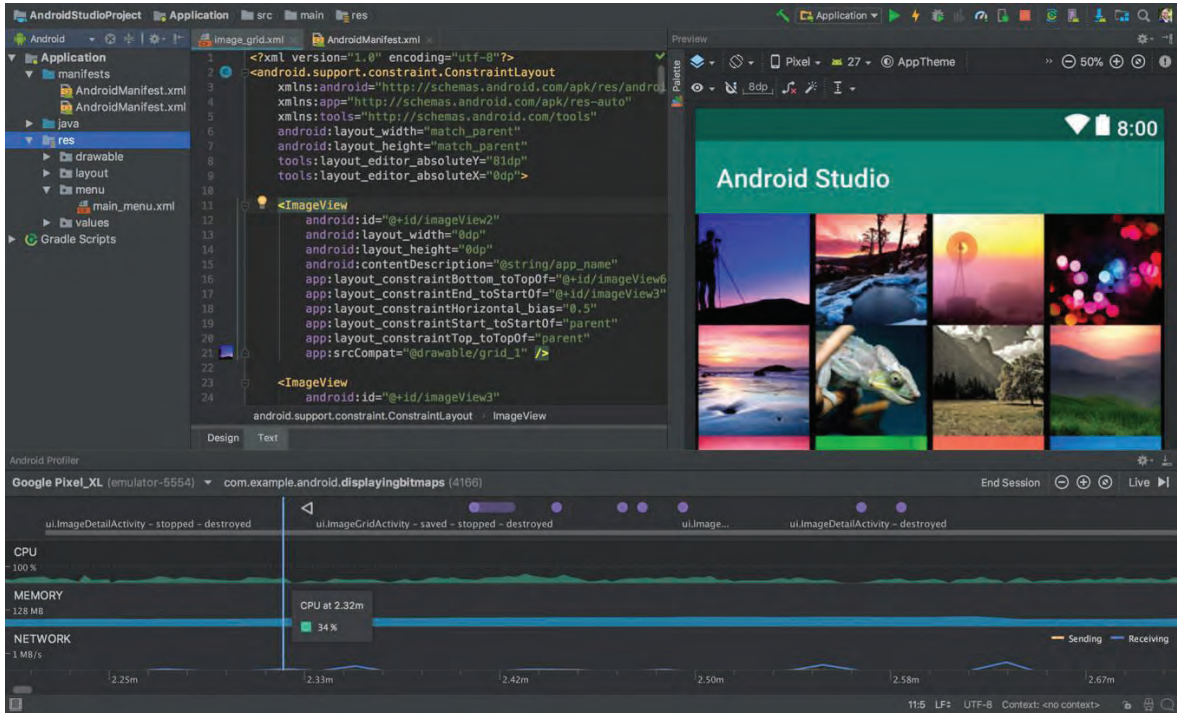

dikkat

Android uygulamalarının uzantısı .apk'dır.

Kişiselleştirme ve özelleştirme noktasında iOS'tan bir adım önde olan Android (Şekil 3.16), dünya genelindeki bağımsız uygulama geliştiricilerinden de destek alarak günden güne büyümektedir. Bağımsız uygulama geliştiriciler, Google tarafından hazırlanmış Android Studio adlı yazılım geliştirme kiti (Software Development Kit/SDK) kullanarak Java ve HTML5 gibi programlama dillerinde kendi mobil uygulamalarını geliştirerek Google Play Store üzerinden ücretli ya da ücretsiz olarak sunulabilmektedir.



Şekil 3.16 Android işletim sistemi kullanıcı arayüzü

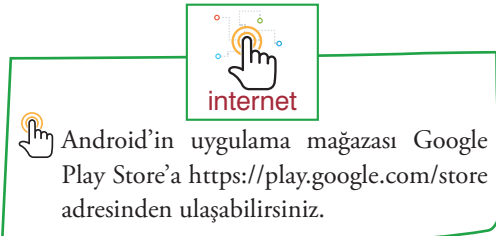


Şekil 3.17 Android Studio

Kaynak: <https://developer.android.com/studio>

Android'in 2.0'dan önceki sürümleri (1.0, 1.5, 1.6) yalnızca cep telefonlarında kullanılmıştır. Android 2.x sürümleri de çoğunlukla cep telefonları için kullanılmıştır. Aynı zamanda bazı tabletler için kullanılan Android 3.0, tablet odaklı bir sürüm olarak bilinmektedir ve resmi olarak cep telefonlarında çalışmamıştır. Hem telefon hem de tablet uyumluluğu Android 4.0 ile başlatılmıştır. Android ekosisteminde otomobiller için Android Auto, televizyonlar için Android TV ve Google destekli yürütülen ve giyilebilir cihazlara özelleştirilmiş olarak kullanılan Wear OS by Google yer almaktadır.

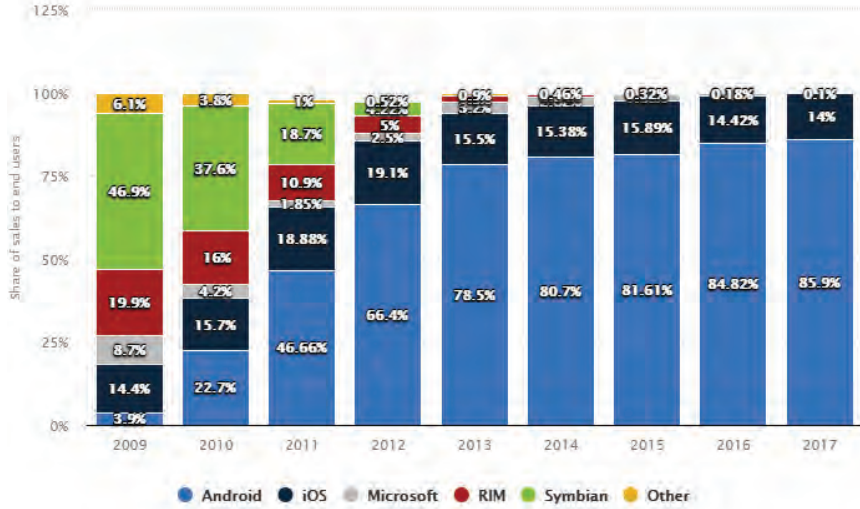
Android'in 1.5'ten 9'a kadar olan sürümleri tatlılardan veya şekerlemelerden esinlenilerek adlandırılmıştır. Yalnızca son sürümü olan Android 10.0 Q adıyla piyasaya sunulmuştur. 3 Eylül 2019 itibarıyla Android 10 bu işletim sisteminin son sürümüdür.



- 1.5 – Cupcake
- 1.6 – Donut
- 2.0 – Eclair
- 2.2.x – Froyo (“Frozen Yogurt”)
- 2.3 – Gingerbread
- 3.0 – Honeycomb
- 4.0 – Ice Cream Sandwich
- 4.1 – Jelly Bean

- 4.4.4 – KitKat
- 5.0, 5.0.1, 5.0.2 – Lollipop
- 6.0 & 6.0.1 – Marshmallow
- 7.0 – Nougat
- 8.0 – Oreo
- 9.0 – Pie
- 10.0 – Q

Android, 2011'den beri akıllı telefonlarda ve 2013'ten beri tabletlerde dünya çapında en çok kullanılan işletim sistemi olarak günümüzde de liderliğini korumaktadır (Şekil 3.18). Mart 2020 itibarıyla Google Play Store mağazasında 2 milyon 870 bin uygulama mevcuttur.



Şekil 3.18 Mobil İşletim Sistemlerinin 2009'dan 2017'ye Kadar Küresel Pazar Payı

Kaynak: <https://www.statista.com/statistics/263453/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems>

Windows Mobile

Windows Mobile işletim sistemi 1996 yılında ortaya çıkarılan Windows CE işletim sistemi üzerinde temellendirilmiştir. Özellikle Personal Digital Assistant (PDA) adı verilen cep bilgisayarlarında popüler olmuştur. Bu yüzden 2000 yılında ilk çıkarılan sürümüne Pocket PC 2000 adı verilmiştir. 3 yıl sonrasında 2003 yılında bu isim değiştirilerek Windows Mobile olmuştur. Windows Mobile 6.5.5 sürümü bu işletim sisteminin son sürümü olmuştur.

2013 tarihinden itibaren desteklenmeyen Windows Mobile yerine Windows Phone üzerine çalışmalar yoğunlaştırılmış ve tamamen yenilenmiş bir işletim sistemi ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra ise Microsoft firması, Windows Mobile 10 ile tekrar mobil teknolojiler piyasasına giriş yapmıştır. Windows 10 Mobile sürümü tüm Microsoft cihazlarda çalışabilen tek bir işletim sistemi olma mottosuyla piyasaya sürülmüş olsa da Android ve iOS'un gölgesinde kalmıştır.



dikkat

Windows Mobile uygulamaları Windows Store'dan indirilmektedir.



dikkat

Windows 10 Mobile'ın, 10 Aralık 2019 tarihinde geliştirilmesine ara verilmiştir. Ayrıca 16 Aralık'tan itibaren WhatsApp, Windows mağazadan kaldırılmış olacaktır.

Diğer Mobil İşletim Sistemleri

Tizen: Tizen; cihaz üreticileri, mobil operatörler, uygulama geliştiriciler ve yazılım pazarlayan bağımsız kuruluşlar dahil olmak üzere mobil ve buna bağlı cihaz ekosisteminin tüm paydaşlarının ihtiyaçlarını karşılamak için sıfırdan oluşturulmuş; Linux tabanlı, açık kaynak kodlu, esnek bir mobil işletim sistemi olarak açık kaynak yönetimi kapsamında bir geliştiriciler topluluğu tarafından geliştirilmiştir ve katılmak isteyen herkese açıktır. Uygulama geliştiricileri için Tizen, HTML5 desteği sunarak yerel uygulama geliştirme imkânı da sağlamaktadır. Tizen ayrıca uygulama geliştiricilerine; giyilebilir cihazlar, akıllı TV'ler, oyun konsolları, otomobiller ve diğer akıllı cihazlara uygulama potansiyeli sunmaktadır.

**dikkat**

Tizen'in ilk sürümü 2012 yılında 1.0 olarak sunulmuştur. 2013 yılında 2.0 ve 2017 yılında Tizen 3.0 kullanıma geçmiştir.

Tizen Projesi, "Teknik Yönlendirme Grubu" tarafından yönetilmektedir. Tizen Projesi ve marka değeri hakları Linux Vakfı'na aittir. Teknik Yönlendirme Grubu, platform destekleyici çalışma gruplarının yanı sıra platform geliştirme ve dağıtımına odaklanan bu açık kaynak projesi için birincil karar organıdır.

Tizen aşağıdaki cihazların kullanıma sunulmuştur:

- Akıllı telefonlar, tabletler (Tizen Mobile)
- Araç içi bilgi eğlence sistemleri (Tizen IVI)
- Akıllı TV (Tizen TV)
- Giyilebilir cihazlar (Tizen Wearable)

**dikkat**

Tizen 3.0'dan itibaren tüm profiller; Tizen Common adı verilen ortak, paylaşılan bir altyapı üzerine inşa edilmiştir.

Symbian: Symbian, geliştirilmesi durdurulan ve akıllı telefonlar için tasarlanmış bir mobil işletim sistemidir. 1997 yılında ilk olarak PDA adı verilen kişisel dijital asistanlara yani cep bilgisayarlarına yönelik olarak hazırlanmıştır. Nokia başta olmak üzere Motorola ve Ericsson marka mobil cihazlarda da kullanılmıştır. Fujitsu, Sharp ve Mitsubishi gibi markalar tarafından kullanılması özellikle Japonya'da yaygınlaşmasına neden olmuştur. Android henüz popülerliğe ulaşmadan önce akıllı mobil cihazlar için en çok benimsenen işletim sistemlerinden biri Symbian işletim sistemiydi. Platform, 2010 yılına kadar popülerliğini korumuştur.

Symbian platformunun başarısı ilk olarak 2004 yılının ilk çeyreğinde gerçekleşmiş ve 2.4 milyon cihazda kullanılmıştır. 2012 yılında Nokia son Symbian akıllı telefonunu piyasaya sunmuş ve Symbian'a tüm desteklerini kesme kararı almıştır.

2014 yılında da Nokia aldığı kararla bağımsız geliştiricilerin de yeni uygulamalar geliştirmemesini talep etmiştir.

Bada: Bada, Samsung firması tarafından geliştirilmiş bir mobil işletim sistemi olarak Linux çekirdeği kullanılmaktadır. Bada'nın, kaynak kodlarının büyük bir kısmı özgür yazılım lisanslarıyla açık tulsada özel kod yapıları da içermektedir.

**dikkat**

Bada kelimesi Kore dilinde "okyanus" anlamına gelmektedir.

Samsung daha sonra 2013 yılında artık Tizen işletim sistemi için destek çalışmalarına başladığını duyurarak Bada işletim sisteminin uygulama mağazasını, desteklerini ve güncellemelerini tamamen kapatmıştır.

KaiOS: KaiOS, ABD merkezli bir şirket olan KaiOS Technologies'in sahip olduğu Linux tabanlı bir mobil işletim sistemidir. Mozilla vakfının 2016 yılında geliştirmeyi durdurduğu Firefox OS işletim sisteminin devamı niteliğindedir. KaiOS; monolitik çekirdeğe sahip, kapalı kaynak kodlu bir işletim sistemidir. İşletim sistemi ilk kez 2017 yılında ortaya çıkmış ve Sebastien Codeville başkanlığındaki San Diego, California merkezli bir şirket olan KaiOS Technologies Inc. tarafından başka ülkelerdeki ofislerle birlikte geliştirilmiştir. Haziran 2018'de Google KaiOS işletim sistemine 22 milyon ABD doları yatırım yapmıştır. KaiOS şu anda, Kuzey Amerika ve Hindistan'da oldukça popülerdir. Mayıs 2018'de açıklanan pazar payı çalışması sonuçlarında KaiOS, Apple'ın iOS'unu Hindistan'da ilk kez geçerek Android'in ardından ikinci sıraya itmiştir. Temmuz 2019 itibarıyla Android'in Hindistan'da %91,5'in üzerinde kullanım oranına sahip olmasına rağmen iOS'un %2,6 kullanım oranına sahip olduğu görülmektedir. KaiOS ise ülkede %4,3'ün üzerinde paya sahip olarak dikkat çekmektedir. 2018 yılının ilk çeyreğinde 23 milyon KaiOS cihazı satılmıştır.

Özellikle Hindistan gibi sosyoekonomik olarak düşük seviyeli ülkelerde bu işletim sistemi gün geçtikçe popüler hâle gelmektedir. Facebook, Twitter, Youtube, Whatsapp ve Google Maps gibi bir akıllı telefonda olmazsa olmaz uygulamaları barındıran tuş-

lu telefonlar için yazılmış işletim sistemi olarak daha az bellek ve enerji tüketimi ile dokunmatik olmayan cihazlara daha uzun pil ömrü sağlar (Şekil 3.19).



Şekil 3.19 KaiOS İşletim Sistemi Kullanılan Bir Telefon

Kaynak: <https://www.kaiotech.com/explore/devices/>



dikkat

KaiOS, HTML5 tabanlı uygulamalara sahip olmasının yanı sıra 4G LTE, VoLTE, GPS ve Wi-Fi desteği sağlamaktadır.



 <https://www.kaiotech.com/explore/apps/> adresinden 17 Nisan 2020 itibarıyla KaiOS uyumlu indirilebilir 479 uygulamayı görüntüleyebilirsiniz.

KaiOS işletim sistemini geliştirenler, aşağıdaki nedenlerle bu mobil işletim sistemini geliştirdiklerini belirtmektedir:

- Dört milyardan fazla insanın internet erişimi yoktur. Bu ekonomik durumlar yüzünden dünya nüfusunun yarısından fazlası dijital devrimin dışında kalmıştır.

- Akıllı telefonlar ve mobil operatörlerden veri kullanmak pahalıdır. Ayrıca dokunmatik ekranlı cihazlar ve uygulamalar genellikle ilk kez kullanan kişileri korkutmaktadır.
- Bu yüzden KaiOS, herkesin bütçesine uygun tuşlu telefonlar için kolay kullanımı ve minimal donanım gereksinimleriyle herkeşe uygun bir işletim sistemidir.



 <https://www.kaiotech.com/explore/devices/> adresinden KaiOS işletim sistemine uyumlu cep telefonlarını görüntüleyebilirsiniz.

Ubuntu Touch: Ubuntu Touch işletim sistemi, açık kaynak kodlu Unix tabanlı bir işletim sistemidir. Akıllı telefon ve tablet bilgisayarlar gibi mobil cihazlar için geliştirilen Ubuntu Touch Ubuntu Phone olarak da bilinmektedir. Ubuntu Projesi 2011 yılında Canonical Şirketinde başlatıldı ve ilk sürüm 2013 yılında çıkarılmıştır. Dünyanın ilk Ubuntu tabanlı akıllı telefonu BQ Aquaris E4.5 Ubuntu Edition, 9 Şubat 2015 tarihinde Avrupa'da satışa sunulmuştur.

Nisan 2016'da da dünyanın ilk Ubuntu tabanlı tableti BQ Aquaris M10 Ubuntu Sürümü piyasaya sürülmüştür.



 Ubuntu Touch işletim sistemini cihazlarınıza yüklemek için <https://ubuntu-touch.io/get-ut> adresinden yararlanabilirsiniz.

 Ubuntu Touch mobil uygulama mağazası Ubuntu Open Store'a <https://open-store.io/> adresinden erişebilirsiniz.

 Ubuntu Touch destekleyen cihazların listesine <https://devices.ubuntu-touch.io/> adresinden ulaşabilirsiniz.

Mobil, dokunmatik ekranlı bir cihazda çalışacak şekilde uyarlanan Ubuntu Touch "masaüstü modunda" masaüstü bilgisayar olarak da çalışabilmektedir.

Kişisel Masaüstü İşletim Sistemleri

Masaüstü (desktop) ve dizüstü (notebook/laptop) bilgisayarlarda kullanılan işletim sistemleridir. Microsoft Windows, Apple Mac OS, Linux, Ubuntu, Chrome OS en popüler örneklerindendir.

Tablo 3.2'de dünyada kullanılan işletim sistemlerinin Mart 2020 tarihi itibarıyla pazar payları gösterilmektedir. Microsoft Windows %77,1 pazar payı ile liderliğini uzun süredir korurken bu işletim sistemini %18,34 ile MacOS X takip etmektedir.

Tablo 3.2 Dünya Çapında Masaüstü İşletim Sistemi Pazar Payı- Mart 2020

İşletim Sistemi	Pazar Payı
Windows	%77,1
MacOS X	%18,34
Linux	%1,71
Bilinmeyen	%1,61
Chrome OS	%1,24

Kaynak: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide>

Türkiye verilerine bakıldığında ise Mart 2020 itibarıyla Microsoft Windows %86,18 ile büyük farkla en çok kullanılan işletim sistemi olarak dikkat çekmektedir. İkinci sırada %9,82 ile Mac OS X takip etmektedir. Linux %1,74, Chrome OS ise %0.02 kullanım oranına sahiptir.

Bu bölüm kapsamında, Microsoft Windows, Apple Mac OS ve Linux kişisel masaüstü işletim sistemleri detaylandırılacaktır.

Microsoft Windows

Microsoft kuruluşunun piyasaya sunduğu Windows işletim sistemi ilk ortaya çıktığı 1985 yılından (Windows 1.0) bugüne işletim sistemleri tarihine damga vurmuştur. 2020 itibarıyla Dünyanın en çok kullanılan masaüstü işletim sistemi Windows'tur (Şekil 3.20). Kapalı kaynak kodlarına sahip, ücretli bir işletim sistemidir. Windows işletim sisteminin son sürümü Windows 10, 2015 yılında kullanıma sunulmuştur. Windows 10 çoklu platform desteği sunmaktadır.



Şekil 3.20 Microsoft Windows Kullanıcı Arayüzü

internet

Windows 10 uygulamalarını incelemek için <https://www.microsoft.com/tr-tr/windows/windows-10-apps> adresini ziyaret edebilirsiniz.

dikkat

Microsoft Cortana, Windows 10 ile gelen bir sanal asistandır.

Windows'un tarihçesine bakıldığında komut satırı ile çalışan MS-DOS'tan Windows 10'a kadar geçen sürede bazı kırılma noktaları olduğu görülmektedir. Bunlardan biri ilk başlat menüsünün, görev çubuğunun, fareyle sağ tıklama özelliğinin ve masaüstü yapısının kullanıma sunulduğu Windows 95'tir. 1995 yılında satışa sunulan Windows 95'in günümüzde kullanım alışkanlığı edinilen kullanıcı arayüzüne temel teşkil ettiği görülmektedir. Güvenlik açıkları nedeniyle 1998 yılında Windows 98'in geliştirilmesiyle bazı güvenlik yamalarıyla bu sorun giderilmiştir. Temel bazı Windows sürümleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

Tablo 3.3 Microsoft Windows Tarihçesi ve Özellikleri

Çıkış Tarihi	Windows Sürümü	Kod Adı	Temel Aldığı Yapı
1985	Windows 1.0	Arayüz Yöneticisi (Interface Manager)	MS-DOS
1987	Windows 2.0	-	MS-DOS
1990	Windows 3.0	-	MS-DOS
1992	Windows 3.1	-	MS-DOS
1993	Windows NT 3.1	Razzle	Windows NT
1995	Windows 95	Chicago	MS-DOS
1998	Windows 98	Memphis, ChiCairo	MS-DOS
2000	Windows 2000	Windows NT 5.0	Windows NT
2000	Windows Me	Millennium	MS-DOS
2001	Windows XP	Whistler	Windows NT
2007	Windows Vista Home	Longhorn	Windows NT
2009	Windows 7	Blackcomb, Vienna	Windows NT
2012	Windows 8	-	Windows NT
2015	Windows 10	Threshold, Redstone, 19H1, YYHx	Windows NT

Kaynak: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Microsoft_Windows_versions adresinden uyarlanarak düzenlenmiştir.

1985 yılında satışa sunulan Windows 1.0, 1981 yılında kullanıma sunulan MS-DOS'un grafiksel arayüzle tasarlanmış hâlidir. MS-DOS'ta yalnızca klavye yardımıyla komut satırına yazılan kodlarla işlem yapılırken Windows 1.0 ile fare de kullanılmaya başlanmış ve kullanıcı arayüzüyle işlemler daha kolay gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

Microsoft Windows uygulamaları geliştirmek için Visual Studio kullanılabilir. Visual Studio güvenli ve hızlı kod yazmaya elverişlidir. Yalnızca Windows uygulamaları değil, Android, iOS, Mac, web ve bulut için uygulamaları geliştirmek de mümkündür. Visual Studio Code, açık kaynak kodlu, ücretsiz bir platformdur.

Windows işletim sistemlerinde varsayılan internet tarayıcısı olarak Microsoft Edge 2015 yılından itibaren kullanılmaktadır. HTML tabanlıdır. Microsoft Edge Windows 10 işletim sistemiyle birlikte Internet Explorer yerine kullanıma geçmiştir. Yeni Microsoft Edge ise Chromium tabanlı olarak 15 Ocak 2020 tarihinde yayımlanmıştır. Windows'un desteklenen tüm sürümleri ve macOS ile uyumlu olan yeni Edge indirildiğinde bir önceki versiyonun yerini almaktadır.

MacOS

MacOS, Apple firmasının geliştirmiş olduğu kısmi açık kaynak kodlarına sahip olsa da kapalı kaynak kodu ücretli Macintosh işletim sistemine ailesinin bir üyesidir. Melez (hibrid) çekirdek temelli olan MacOS, Microsoft Windows'tan sonra en çok kullanılan masaüstü işletim sistemidir.



dikkat

Siri adlı dünyaca ünlü kişisel dijital asistan, Mac OS işletim sistemlerinde varsayılan olarak yüklü gelmektedir.



Şekil 3.21 MacOS X Catalina Kullanıcı Arayüzü

Kaynak: <https://www.apple.com/macos/catalina/>



dikkat

Finder (bulucu), MacOS işletim sistemlerinde varsayılan bir bileşen olarak, bilgisayarda ve iCloud bulut ortamında depolanan dosyalara kolayca göz atmayı ve bunları düzenlemeyi sağlar.

MacOS'un 10.9'a kadarki her bir sürümüne yırtıcı dağ kedilerinin adları verilmiştir. 2019 yılında son sürüm olan MacOS 10.15 Catalina ortaya çıkmıştır. Catalina, yalnızca 64 bit uygulamaları destekleyen ve "Etkinleştirme Kilidi"ni içeren ilk MacOS sürümdür. İşletim sistemi, Güney Kaliforniya kıyılarında bulunan Santa Catalina Adası'ndan adını almıştır.

Apple firması tarafından kaynak kodları kapalı tutulsa da aslında açık kaynak kodlu Unix tabanlı Darwin altyapısı üzerine kuruludur. MacOS, ilk sürümü 2001 yılında piyasaya sürülmüş olsa da klasik MacOS olarak bilinen işletim sistemi 1984 yılından 1999 yılına kadar sunulmuştur. 1999 yılındaki son sürüm MacOS 9'dan sonra ilk masaüstü sürümü olan MacOS X 10.0 satışa çıkarılmıştır. Böylece Roma rakamı olarak on sayısını temsil eden X, MacOS işletim sistemlerinde kullanılmaya başlanmıştır.



Mac'teki belgeler, film gösterim saatleri, uçuş kalkış ve varış saatleri gibi bilgileri hızlı ve zahmetsiz bir şekilde bulmaya yardımcı olan araç, spotlight olarak adlandırılır. Spotlight arama alanına birkaç tuş vuruşu ile yazılması yeterlidir ve otomatik tamamlama ile hemen alakalı sonuçlar gösterilmektedir.



dikkat

MacOS işletim sistemi Safari adlı kendine özgü bir internet tarayıcısı kullanmaktadır. Apple ürünlerinde varsayılan tarayıcı olarak yüklenen Safari, 2003 yılında sunulmaya başlanmıştır.

Linux

Linux işletim sistemi, GNU Genel Kamu Lisansı ile sunulmaktadır. Kendilerine ait vakıfları da olan bir topluluk tarafından sürekli geliştirilen Linux, temel olarak Finlandiya Üniversitesinde öğrenci olan ve bu işletim sistemi çekirdeğine kendi adına uygun bir isimlendirme yapan Linus Torvalds ve gönüllü ekibinin katkıları ile 1991 yılında 0.01 sürümü ile geliştirilmeye başlanmıştır. Linux temel olarak Unix tabanlıdır ve ondan esinlenilmiştir.



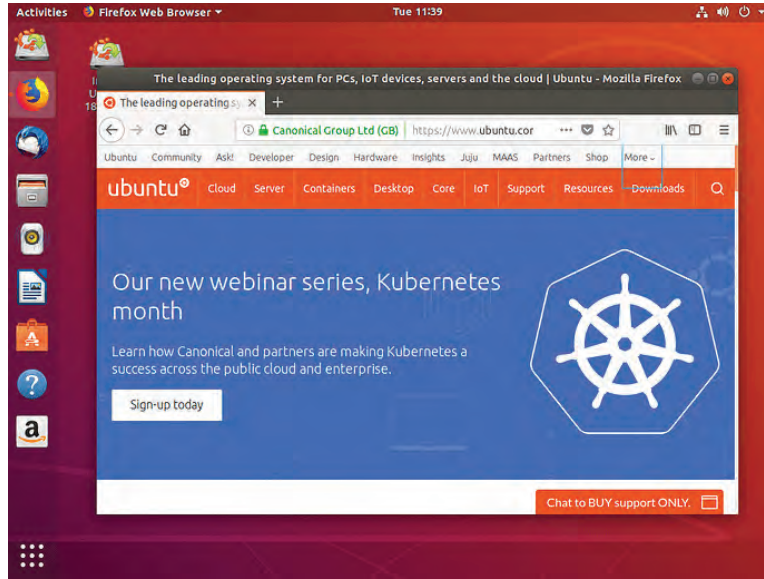
dikkat

GNU Genel Kamu Lisansı, Richard Stallman tarafından ortaya atılan serbest yazılım modelidir ve yazılımların açık kaynak kodlu olması gerektiğinden hareket etmektedir. Böylece herkesin daha özgün, daha özgür ve daha yaratıcı çalışmalar yapacağı öngörülmektedir. GPL (GNU Public Licence), en yaygın kullanılan özgür yazılım lisansıdır.

Linux işletim sistemi, gönüllü yazılımcıların desteğiyle ilk çıktığı andan itibaren gelişim gösteren işletim sistemi çekirdeğinin (kernel) genel adıdır. Bu çekirdeği temel alan farklı uygulamalar ve programlar geliştirilebilir. Linux çekirdeği kullanılarak üretilen farklı uygulamalara Linux dağıtımı adı verilmektedir. Böylece özelleştirilmiş işletim sistemleri, uygulamalar ve diğer yazılımlar bu çekirdek üzerine inşa edilebilir. Günümüzde pek çok platformda Linux'u görmek mümkündür. Örneğin, dünyanın en çok kullanılan mobil işletim sistemi olan Android de Linux çekirdeği üzerine temellenmiştir. Linux tabanlı işletim sistemleri dağıtımları, GNU/Linux olarak isimlendirilmektedir. Aşağıda GNU/Linux dağıtımları olan kişisel işletim sistemlerinden bazıları yer almaktadır:

- Pardus
- Ubuntu
- Debian
- Fedora
- Mint
- Gentoo
- Open Mandriva
- Open SUSE

- Slackware
- Elementary OS
- Zorin OS
- Deepin
- Red Hat
- Knoppix
- Caldera



Şekil 3.22 Bir GNU/Linux Dağıtımı Olan Ubuntu Arayüzü

Kaynak: <https://ubuntu.com/tutorials/tutorial-install-ubuntu-desktop#1-overview>

Linux dağıtımlarının bazıları diskten bazıları CD/DVD üzerinden kurulabilir veya direkt CD/DVD gibi optik okuyuculardan çalıştırılabilir. Ayrıca içerdikleri paketler, masaüstü ortamları/kullanıcı arayüzleri ve sistemsel anlamda da farklılıkları bulunmaktadır.

Türkiye’de de gönüllü yazılımcı topluluklarının geliştirdiği Linux dağıtımı olan Pardus, Archman, Mebis, Milis, Pisi, Gibux, Turkix, Gelecek Linux gibi yerli işletim sistemleri bulunmaktadır.



dikkat

Linux çekirdeği, açık kaynak kodlu olmasına rağmen bu çekirdek üzerine geliştirilecek platformların açık kaynak kodlu olma zorunluluğu yoktur.

Linux, gönüllüler topluluğu tarafından desteklendiği için karşılaşılan problemlerin çözümü kısa zaman almaktadır. Ayrıca yazılımcılar ve kullanıcılar özgür olduğu için eklentilerin geliştirilmesi, hatalı bileşenlerin değiştirilmesi çok kolaydır. Linux nispeten hafif bir sistem olduğu için en düşük donanımlarda bile rahatlıkla çalışabilmektedir. Ayrıca zararlı yazılımlara karşı daha güvenlidir. Bunun nedeni güvenlik açıklarının Linux destek ekiplerince kısa sürede güvenlik yamalarıyla çözüme kavuşturulmasıdır. Linux diğer alternatiflerine göre düşük maliyetle daha yüksek verim ve platform çeşitliliği sağlar. Linux kişisel bilgisayarlarda kullanılabildiği gibi, yazılım geliştirme platformlarında, internet sunucularında, gömülü cihazlarda, otomotiv sektöründe, süper bilgisayarlarda, nesnelerin interneti ve bulut bilişim uygulamalarında kullanım alanı bulmaktadır. Linux işletim sisteminin ücretsiz olması, isteğe bağlı olarak özelleştirilebilmesi, açık kaynak kodlu olması, hızla yaygınlaşması, düşük donanımlarda yüksek performans sağlaması, ek yazılım ve sürücülerin kurulmasını gerektirmemesi, kullanıcı dostu arayüzlere sahip dağıtımlar geliştirilebilmesi, güvenilir olması ve ağ sistemleri üzerindeki yüksek performansı Linux’un en güçlü yönleridir. Ancak hâlâ çok bilinmeyen ve yeterince tanıtımı yapılmayan bir yapısı olduğundan dolayı yaygınlaşamamış ve Microsoft Windows ve Apple MacOS’un gölgesinde kalmıştır.

Diğer İşletim Sistemleri

İşletim sistemleri yalnızca sunucu, mobil veya kişisel masaüstü işletim sistemlerinden ibaret değildir. Buzdolabı, fırın, çamaşır/bulaşık makinesi gibi beyaz eşyalardan otomobillerdeki bilgi eğlence multimedya sistemlerine, akıllı tahtalardan sim kartlara kadar işletim sistemleri bulunmaktadır.

Ayrıca hesap makinesi, kol saatleri, modem/router gibi ağ aygıtları, banka ATM’leri (bankamatikler), GPS navigasyonları ve akıllı televizyonlar gibi günlük hayatta kullanılan pek çok cihazda da özelleştirilerek yalnızca o görevi yerine getiren gömülü işletim sistemleri bulunmaktadır. Bu işletim sistemleri belirli bir göreve odaklanmakta ve o işe özgü olarak geliştirilmektedir. Kullanım alanlarına göre yukarıda verilen sunucu, mobil veya kişisel işletim sistemlerine entegre olarak da çalıştırılabilmektedir.

Kaynak Kodu Türüne Göre

Bilgisayar uygulamaları geliştiriciler tarafından kaynak kodları yazılarak oluşturulmaktadır. Bu kaynak kodları açık veya kapalı olabildiği gibi kısmi açık veya kısmi kapalı kaynak kodları da olabilmektedir. İşletim sistemleri de en temel yazılımlardan biri olarak açık kaynak kodlu ve kapalı kaynak kodlu olabilmektedir. Bu bölümde açık ve kapalı kaynak kodlarına sahip işletim sistemleri detaylandırılacaktır.

Açık Kaynak Kodlu İşletim Sistemleri

Açık kaynak kodlu yazılımlar, kaynak kodları üzerinde herkesin değişiklik yapıp yazılımın istenildiği gibi özelleştirilebildiği, hatalarının giderildiği yazılımlardır. Ancak lisans türüne göre her yazılımcı, her açık kaynak kodlu yazılımda düzenleme yapma yetkisine sahip olmayabilir. Hatta açık kaynak kodlu bir yazılım ücretsiz kullanılabileceği gibi ücretli şekilde satışa da sunulabilir. Bu açık kaynak kodlu yazılım, lisans türüne göre değişiklik göstermektedir. Açık kaynak kodlarına sahip bir yazılım, gönüllü geliştiricilerin sürekli desteğiyle hatalardan arıtılmış, uyarlanabilir, yüksek kaliteli, güvenli ve düşük maliyetli, hızlı olmaktadır. Açık kaynak kodlu bir yazılımda hatalar düzeltilebilir, işlevler iyileştirilebilir veya yazılım geliştiricinin kendi ihtiyaçlarına göre uyarlanabilir. Neredeyse tüm açık kaynak kodlu yazılımlar, özgür yazılım olsa da bazı istisnalar vardır. Birincisi, bazı açık kaynak lisansları çok kısıtlayıcıdır. Bu nedenle ücretsiz lisans olarak nitelendirilmezler. Örneğin, “Open Watcom” ücretsiz değildir çünkü lisansı değiştirilmiş bir sürümün oluşturulmasına ve özel olarak kullanılmasına izin vermez.



dikkat

Açık kaynak kodlu yazılımlar, kaynak kodlarıyla beraber yayımlanarak dünyanın her bölgesinden yazılımcıların ortak çalışmasının ürünü olarak sürekli gelişim içerisinde.

Açık kaynaklı yazılımlar, “Açık Kaynak Girişimi (Open Source Initiative/ OSI)” tarafından işaretlenir. Serbestçe paylaşılması ve geliştirilip başkaları tarafından yeniden dağıtılması amaçlanan yazılımlar, dağıtım koşulları bu girişimin “açık kaynak” tanımına uygunsa açık kaynak girişiminin ticari markasını kullanabilir.

Açık kaynak kodlu uygulamalar olabildiği gibi işletim sistemleri de bulunmaktadır. Bilinen açık kaynak kodlu bazı program ve uygulamalar aşağıdaki gibidir:



dikkat

Açık kaynak kodlu yazılımların büyük çoğunluğu kâr amacı gütmeyizler.

- Python
- Java
- MySQL
- Apache HTTP Server
- NGINX
- osCommerce
- Notepad++

- Mozilla Firefox
- Google Chrome/Chromium
- GIMP
- LibreOffice
- Open Office

En bilinen açık kaynak kodlu işletim sistemleri aşağıdaki gibidir:

- Linux / Linux çekirdeği
- Android
- Qubes OS
- Haiku
- Redox
- Solus
- FreeBSD
- GNOME
- Arduino
- Pardus
- Ubuntu
- X Ubuntu
- Debian

- Fedora
- Linux Mint
- Gentoo
- Open Mandriva
- Open SUSE
- Slackware
- Elementary OS
- React OS
- Chrome OS
- Zorin OS
- Deepin
- Red Hat
- Knoppix

- Caldera
- Darwin
- AROS
- FreeDOS
- Tock
- Subgraph OS
- AquilaOS
- MINIX
- OpenBSD
- Helen OS

Açık kaynak kod hareketinin en önemli öncülerinden biri Linux çekirdeği ve bu çekirdekten üretilmiş yüzlerce Linux dağıtımı işletim sistemleridir. Bu dağıtımların tamamı açık kaynak kodludur ve yazılımcılara kaynak kodlarıyla birlikte sunulmaktadır.



dikkat

Her açık kaynak kodlu sistemin tüm bileşenleriyle açık olabileceğini düşünmek doğru bir yaklaşım olmaz. Android, açık kaynaklı Linux işletim sistemine dayanan ve en bilinen mobil işletim sistemlerinden biri olsa da birçok özel, kapalı kaynak uzantısına sahip tescilli eklentiye de bünyesinde barındırmaktadır.

Kapalı Kaynak Kodlu İşletim Sistemleri

Kaynak kodları diğer geliştiricilere ve topluluklara açık olmayan yazılımlara kapalı kaynak kodlu yazılım adı verilmektedir. Büyük çoğunluğu ücretli ve tescilli (proprietary) uygulamalardır. Yasal olarak değiştirilmesi ve dağıtılması sınırlandırılmıştır. Genellikle kâr amacı güderler. Kapalı kaynak kodlu yazılımlar veya işletim sistemleri diğer geliştiricilerin ve kuruluşların kullanmasını önlemek için özel kodlar ve kriptografi kullanırlar. Böylece üzerinde değişiklik yapma ve başkalarıyla paylaşma gibi durumlar söz konusu olamaz.



dikkat

Kapalı kaynak yazılımlarda, kullanıcılar yazılımı kodlarıyla birlikte satın almaktan ziyade, sadece kullanmak için ödeme yapmaktadır.

Kapalı kaynak kodları, belli kuruluşların özel yazılımları olduğu ve başka kötü niyetli olabilecek kişilerle kodlar paylaşılmadığı için güvenlidir ancak güncellemeler ve güvenlik yamaları da ilgili programın geliştiricilerinin inisiyatifindedir. Bunun dışında hızlı ve yüksek performanslı ürünler ortaya çıkar. Geliştiricilerin izin verdiği ölçüde özelleştirilebilir ve kişiselleştirilebilir. Bazı kullanıcıların yorumlarına göre açık kaynak kodlu bir işletim sistemini kullanmak kapalı kaynak kodlu bir işletim sistemine göre daha zordur. Kapalı kaynaklı sistemler için kullanılabilirlik avantajlarından biridir. Kılavuzlar ve belgeler

genellikle iyi yazılmıştır ve ayrıntılı talimatlar içerir. Kapalı kaynaklı yazılımlar genellikle ücretlidir ve maliyetler, yazılımın karmaşıklığına bağlı olarak değişebilir. Bununla birlikte çoğu şirket, alıcıyı, yazılımlarının doğru ve etkin çalıştığına ikna etmek için ücretsiz denemeler (free trial) sunar.

Tanınmış kapalı kaynak kodlu yazılımlar aşağıda maddeler hâlinde gösterilmektedir:

- Microsoft Office
- Adobe Photoshop
- Adobe Acrobat Pro
- Kaspersky Antivirus
- Norton Antivirus

Tanınmış bazı kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri aşağıda listelenmektedir:

- Microsoft Windows
- Apple MacOS
- Apple iOS
- Windows Mobile
- KaiOS

Açık ve kapalı kaynak kodlu işletim sistemlerinin birbirlerine göre üstün ve sınırlı yönleri bulunmaktadır. Seçim yaparken kullanıcıların kendilerine en uygun işletim sistemini çeşitli özellikleri gözeterek belirlenmesi gerekmektedir. Tüm yönleriyle bir sistemin diğerinden üstün olduğunu söylemek mümkün değildir. Ayrıca kapalı kaynak kodlu yazılım ve işletim sistemlerinde açık kaynak kodlu uygulama ve eklentiler olabileceği gibi açık kaynak kodlu sistemlerde de kapalı kaynak kodlu, lisanslı ve ücretli yazılım ve eklentiler yer alabilir. Bu konuda keskin sınırlar çizmek mümkün değildir.

Öğrenme Çıktısı

4 Aygıt türüne ve kaynak kodu türüne göre işletim sistemlerini örneklendirebilme

Araştır 4

Açık kaynak kodlu işletim sistemleriyle kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri arasındaki farklar nelerdir?

İlişkilendir

KaiOS işletim sisteminin sosyoekonomik olarak düşük seviyedeki ülkelerdeki popülerliğinin gerekçesini tartışın.

Anlat/Paylaş

<https://forums.ubports.com/> adresindeki Ubuntu forumunda destek sistemini inceleyerek deneyimlerinizi paylaşın.

1

İşletim sistemlerinin tanımını, tarihçesini, özelliklerini ve çalışma prensibini açıklayabilme

İşletim Sistemlerinin Tanımı, Tarihçesi ve Özellikleri

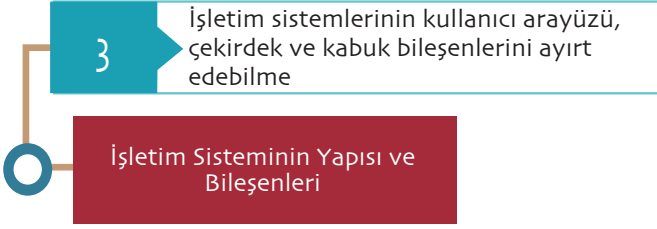
İşletim sistemleri, bilgisayar sistemlerinin yazılım boyutunda bir yönetici veya koordinatör gibi davranarak yazılım ve donanım arasında iletişim ve haberleşme gibi süreçleri yürütmektedir. Bu özel yazılımlar aracılığı ile bilgisayarda yüklü olan diğer programlar, mevcut donanım kaynaklarını en etkin şekilde kullanarak çalışmaya devam etmektedir. İşletim sistemlerinin tarihçesine bakıldığında ilk gerçek sayısal bilgisayarın tasarımcısı olan İngiliz matematikçi Charles Babbage tarafından temellerin atıldığı görülebilmektedir. Aradan geçen yıllarda 5. dönem olarak da adlandırılan 2015 sonrası başlayan ve günümüze kadar devam eden işletim sistemleri dünyasında ise, özellikle mobil cihazların gelişmiş özellikler kazanması, güçlü işlemci, donanım ve sensörlerle donatılmasıyla kullanıcıların bu yöne doğru bir eğilim gösterdiği anlaşılmaktadır. İlk dönem işletim sistemlerinde arayüzler oluşturulmadığı için bilgisayarları kullanabilmek için temel bilgisayar okuryazarlığı yetmiyordu. Daha sonraki dönemlerde, kullanıcıların rahatça bilgisayar sistemlerini kullanabilmeleri için etkileşimli arayüzler oluşturulmuş ve böylece bu işletim sistemleri sayesinde bilgisayarlar tüm evlere girmeye başlamıştır. Bu arayüzler sayesinde işletim sistemleri donanım ve kullanıcılar arasında bir aracı işlevi görmeye başlamıştır. Bu arayüzlerin etkileşimli olması, kolay kullanılabilir ve anlaşılabilir olması, kullanıcıyı yormaması beklenmektedir. İşletim sistemleri bilgisayarın ilk açılış anından itibaren devreye girmesi gereken sistemlerdir. Güç tuşuna basıldığı ve bilgisayar açıldığı anda BIOS adı verilen açılış ekranı görüntülenmektedir. BIOS, bilgisayar donanımlarını ve aygıtlarını kontrol eder ve tanımlar. BIOS, donanım taraması sırasında bir problemle karşılaşıldığında sesli ve görsel olarak hata mesajı yayınlar ve bilgisayarın açılışını hata düzelene kadar durdurur. Daha sonra BIOS, işletim sistemini yükleme aşamasına geçer. Açılış sırasında kendini belleğe atan işletim sistemi ve üzerindeki programlar hazır hâle gelir ve kullanıcının hizmetine sunulur.

2

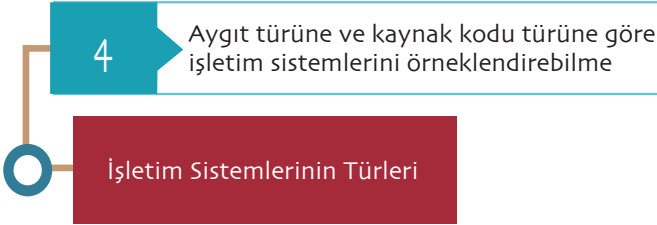
İşletim sistemlerinin dosya, aygıt, bellek, süreç yönetimini sıralayabilme

İşletim Sistemlerinin Yönetim İşlevleri

İşletim sistemlerinin dört temel yönetim işlevi vardır. Bunlar dosya yönetimi, aygıt/giriş çıkış yönetimi, bellek yönetimi, işlem/süreç yönetimidir. Bu dört temel yönetim işlevi dışında güvenlik mekanizması, sistem performansı kontrolü, komut yorumlama, iletişim yönetimi, ağ iletişimi ve yönetimi gibi yan görevleri de vardır. İşletim sistemlerinde bilgisayar sistemlerinde bulunan dosyaların organizasyonunu sağlayan bir yapıya ihtiyaç vardır. Dosya yönetimiyle yeni dosyaların veya klasörlerin oluşturulması, silinmesi, kopyalanması, kesilerek taşınması gibi görevler gerçekleştirilmektedir. İşletim sistemleri donanım aygıtlarının nasıl ve hangi durumlarda çalışacağını organizasyonunu da gerçekleştirmektedir. Aygıt yönetimi bazı kaynaklarda "Giriş Çıkış Yönetimi (I/O Management)" olarak da adlandırılmaktadır. Aygıt yönetimiyle tüm giriş çıkış donanımlarının yönetimi ve koordinasyonu gerçekleştirilmektedir. İşletim sistemlerinin en önemli görevlerinden biri de ana belleği yönetmektir. Bellek yönetimiyle, işlemlerin hangi bellek parçasında çalıştırılacağı ile ilgili iş bölümü gerçekleştirilir. Bazı işlemlerde belleğe aşırı bir yük bindirilebilir. Bu noktada, bellekte ilgili alanın paylaşımının yapılması, iş bittikten sonra belleğin boşaltılması ve belleğin genel anlamda yönetilmesi çok önemlidir. İşlem/süreç yönetimi, işletim sisteminin süreçler oluşturmaya ve silmesine yardımcı olur. Aynı zamanda işlemler ve süreçler arasında senkronizasyon ve iletişim için mekanizmalar sağlar. İşletim sistemlerinin en temel görevlerinden biri de işlemleri bir sıraya koymak, problemleri durumlarda çökmelere karşı süreci durdurmak, işlemler yapılırken verimliliği artırmak, işleri etkin bir şekilde dağıtmak, çoklu görevlerde çakışmaları engelleyerek, her uygulamanın doğru süreçte çalışmasına olanak sağlamaktır.



İşletim sistemleri, en dışta grafik öğelerinin yer aldığı kullanıcı arayüz katmanından daha sonra API'lerin yer aldığı kabuk katmanından ve en içte çekirdek katmanından meydana gelmektedir. İşletim sistemlerinde kullanıcı arabirimi ya da kullanıcı arayüzü (graphical user interface/GUI) kullanıcıların işletim sistemlerini daha rahat ve kolay kullanabilmeleri, arka planda gerçekleşen süreçleri fark etmeden işlemlerini gerçekleştirebilmeleri amacıyla tasarlanan bileşenlerdir. Kabuk (shell) katmanı, işletim sisteminin çekirdek ile kullanıcı arayüzü katmanları arasında yer almaktadır. Çekirdeğin çevresini sararak çekirdeğe kullanıcılardan gelen komutları iletme sorumlusu katmandır. Kabuk, API adı verilen uygulama programlama arayüzlerini ve komutları içermektedir. Kabuk için komutların yorumlandığı yer denilebilir. Çekirdek (core) ise işletim sisteminin kalbi gibidir ve donanım aygıtlarıyla yazılım ve uygulamaları birbirine bağlayan, iletişimi kuran ve aralarında senkronizasyonu sağlayan bileşendir. Çekirdek, süreçleri bir takvime bağlayarak süreçler arası iletişimi düzenleyen merkezi bir birimdir. Çekirdek bu nedenle işletim sistemlerinin özellikle işlem/süreç yönetimi ve aygıt yönetimi üzerinde etkin bir rol oynamaktadır. Çekirdekler monolitik adı verilen tek parça çekirdekler, mikro çekirdekler, ekzo çekirdekler ve melez (hibrid) çekirdekler olarak 4 türe ayrılmaktadır. İşletim sistemlerinin görünen yüzü kullanıcı arayüzü iken görünmeyen ve karmaşık işlemlerin gerçekleştiği birim ise çekirdektir.



İşletim sistemleri, “aygıt türüne” göre sunucu işletim sistemleri, mobil işletim sistemleri, kişisel masaüstü işletim sistemleri ve diğer işletim sistemleri olarak 4 türe; “kaynak kodu türüne” göre ise açık kaynak kodlu işletim sistemleri, kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri olarak 2 türe ayrılmaktadır.

Sunucu (server) işletim sistemleri, sunucu bilgisayarlar adı verilen donanımları diğer bilgisayarlara oranla güçlü bilgisayarlara kurulan özelleştirilmiş işletim sistemleridir. Mobil işletim sistemleri, akıllı telefon ve tablet gibi taşınabilir cihazlara özel olarak geliştirilmiş işletim sistemleridir. Masaüstü (desktop) ve dizüstü (notebook/laptop) bilgisayarlarda kullanılan işletim sistemleri ise “kişisel masaüstü işletim sistemleri” olarak adlandırılmaktadır. Microsoft Windows, Apple MacOS, Linux, Ubuntu, Chrome OS en popüler örneklerindendir.

İşletim sistemleri de en temel yazılımlardan biri olarak açık kaynak kodlu ve kapalı kaynak kodlu olabilmektedir. Açık kaynak kodlu yazılımlar, kaynak kodları üzerinde herkesin değişiklik yapıp yazılımın istenildiği gibi özelleştirilebildiği, hatalarının giderildiği yazılımlar iken kaynak kodları diğer geliştiricilere ve topluluklara açık olmayan yazılımlara kapalı kaynak kodlu yazılımlar adı verilmektedir. Kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri ve yazılımların büyük bölümü ücretli ve tescilli uygulamalardır.

1 Aşağıdakilerden hangisi işletim sistemlerinin özelliklerinden biri **değildir**?

- A. Bilgisayar sisteminin yazılım boyutunda bir yönetici gibi görev yaparak yazılım ve donanım arasında iletişim ve haberleşme süreçlerini koordine etmektedir.
- B. Donanım ve yazılımlar arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır.
- C. Kullanıcı arayüzü ile kullanıcılardan gelen talepleri donanım ve yazılımlara iletmektedir.
- D. Bilgisayarların gözle görülen, elle tutulan somut parçalarıdır.
- E. Kullanıcının yaptığı işlemlerdeki güvenlik açıklarını kapatmaya çalışmaktadır.

2 I. İkinci dönem işletim sistemleri döneminde bilgisayarlarda kullanılan transistörlerin yerine entegre devreler kullanılmaya başlanmıştır.

II. Dördüncü dönem işletim sistemleri, 1980 ile 2015 yılları arasındaki dönemde gerçekleşen gelişmelerin ele alındığı dönemdir.

III. Apple Lisa adlı kişisel bilgisayarlarda kullanılan ilk grafiksel arayüze sahip işletim sistemi 5. dönem işletim sistemleri döneminde tasarlanmıştır.

İşletim sistemlerinin tarihçesiyle ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve III
- D. II ve III
- E. I, II ve III

3 İşletim sistemlerinin en temel görevlerinden biri de işleri bir sıraya koymak, problemleri durumlarda çökmelere karşı süreci durdurmak, işler yapılırken verimliliği artırmak, işleri etkin bir şekilde dağıtmak, çoklu görevlerde çakışmaları engelleyerek her uygulamanın doğru süreçte çalışmasına olanak sağlamaktır.

Yukarıda özellikleri verilen yönetim işlevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Dosya Yönetimi
- B. Bellek Yönetimi
- C. İşlem/Süreç Yönetimi
- D. Güvenlik Modüllerinin Yönetimi
- E. Giriş/Çıkış Yönetimi

4 I. Dosya yönetimiyle yeni dosyaların veya klasörlerin oluşturulması, silinmesi, kopyalanması, kesilerek taşınması gibi görevler gerçekleştirilmektedir.

II. Her dosyanın hangi türe ait olduğunu belirten bir uzantısı da bulunmaktadır.

III. İşletim sistemlerindeki dosya yönetimi bazı kaynaklarda giriş/çıkış yönetimi olarak adlandırılabilir.

İşletim sistemlerinin dosya yönetimiyle ilgili verilen yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız II
- B. Yalnız III
- C. I ve II
- D. II ve III
- E. I ve III

5 Yeniden kullanım için ultraviyole ışık ile silinebilen, programlanabilir ve silinebilir salt okunur belleğe ne ad verilir?

- A. PROM
- B. ROM
- C. Flash bellek
- D. EPROM
- E. EEPROM

6 Çekirdeğin çevresini sararak kullanıcılardan çekirdeğe gelen komutları iletmekten sorumlu olan ve API adı verilen uygulama programlama arayüzlerini ve komutları içeren bileşen aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Kabuk
- B. Kullanıcı arayüzü
- C. Kesme
- D. EMUI
- E. Semafor

7 İlk üretilen çekirdek türü olarak tek parçadan oluşan, modüler olmayan, tüm işletim sisteminin çekirdek alanında çalıştığı işletim sistemi mimarisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Melez çekirdek
- B. Mikro çekirdek
- C. Ekzo çekirdek
- D. Hibrid çekirdek
- E. Monolitik çekirdek

8 Aşağıdakilerden hangisi mobil işletim sistemlerinden biri **değildir**?

- A. MacOS X
- B. Pixel UI
- C. Android
- D. Ubuntu Touch
- E. Bada

9

- I. Linux işletim sistemi, GNU Genel Kamu Lisansı ile sunulan bir özgür yazılım projesidir.
- II. Debian, bir Linux dağıtımıdır.
- III. Dünyanın en çok kullanılan mobil işletim sistemi olan Android, Linux çekirdeği üzerine temellenmiştir.

Linux işletim sistemiyle ilgili verilen yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız III
- C. I ve II
- D. II ve III
- E. I, II ve III

10

Aşağıdakilerden hangisi açık kaynak kodlu işletim sistemlerinden biri **değildir**?

- A. Windows Mobile
- B. Chrome OS
- C. Ubuntu
- D. GNOME
- E. SUSE

1. D

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Tanımı, Tarihçesi ve Özellikleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. B

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Tanımı, Tarihçesi ve Özellikleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. C

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Yönetim İşlevleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. C

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Yönetim İşlevleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. D

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Yönetim İşlevleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. A

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Yapısı ve Bileşenleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. E

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Yapısı ve Bileşenleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. A

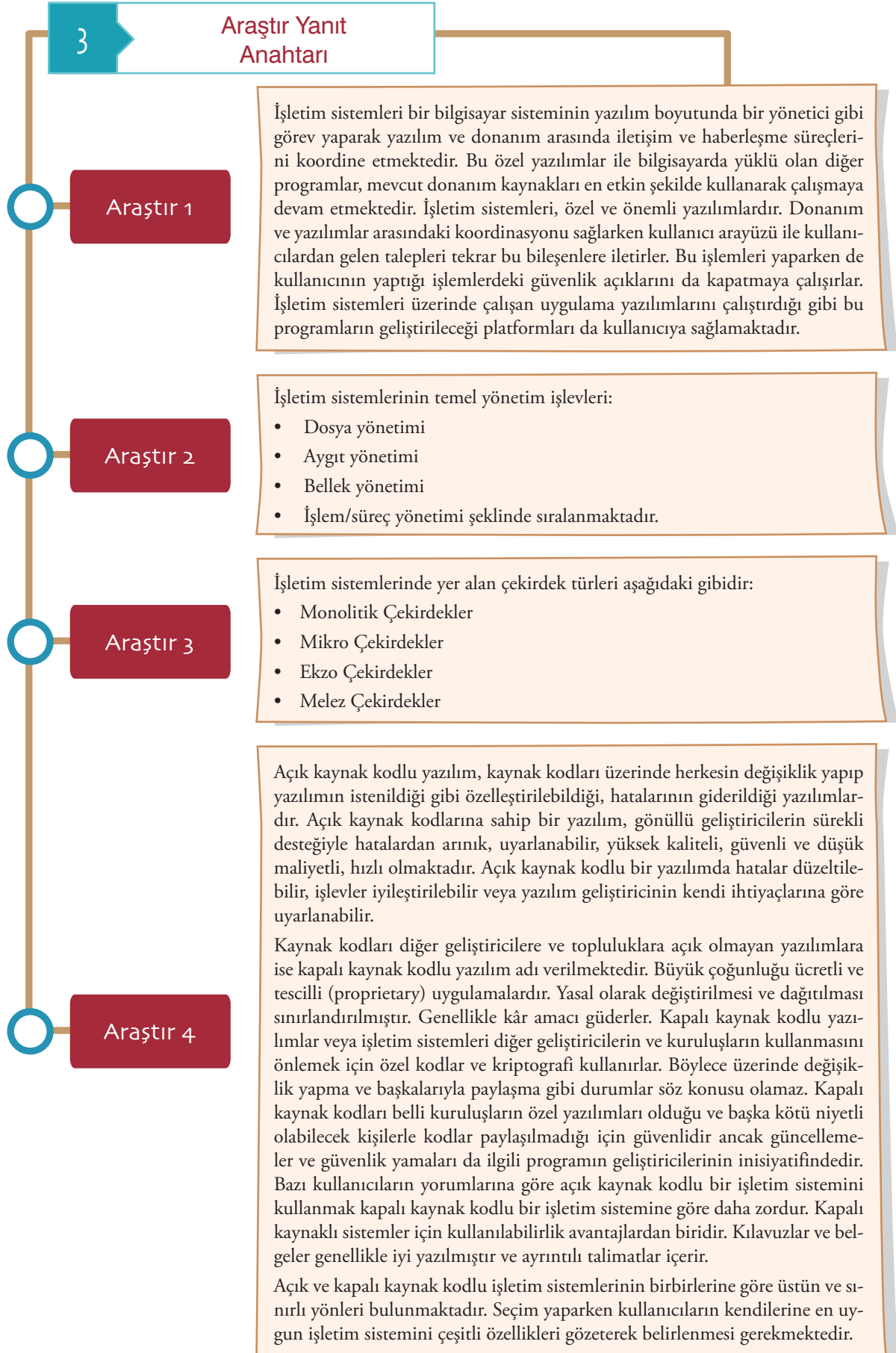
Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. E

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. A

Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.



Kaynakça

- Bayford, S. (2013). *Samsung finally folding Bada OS into Tizen*. The Verge. Erişim: <https://www.theverge.com/2013/2/25/4026848/bada-and-tizen-to-merge>
- Conrad, E., Misenar, S., & Feldman, J. (2016). *CISSP study guide*. Domain 8: Software Development Security (Understanding, Applying, and Enforcing Software Security). Newnes. Erişim: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/application-programming-interface>
- Fırat, M. (Ed) (2018). *İşletim sistemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Okur, H. N. (2019). *İşletim sistemi nedir?* Erişim: <https://medium.com/t%C3%BCrkiye/i%C7%87%C5%9Fletim-sistemi-nedir-d097e7ce691a>
- Oliinyk, K. (2018). *5 differences between open source and closed source software*. Erişim: <https://api2cart.com/business/5-differences-between-open-source-and-closed-source-software/>
- Penland, J. (2020). *How to program your very own operating systems (os)*. Erişim: <https://www.whoishostingthis.com/resources/os-development/>
- Rouse, M. (2014). *Virtual memory*. Erişim: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/virtual-memory>
- Sneddon, J. (2016). *Hands-On with Bq M10 Ubuntu Edition Tablet [Video]*. Erişim: <https://www.omgubuntu.co.uk/2016/04/m10-ubuntu-tablet-user-reviews-video>
- Warren, T. (2019). *Microsoft to end Windows 10 Mobile updates and support in December*. The Verge. Erişim: <https://www.theverge.com/2019/1/18/18188054/microsoft-windows-phone-windows-10-mobile-end-of-support-updates>
- Yörük, B. & Öztürk, E. B. (2015). *Bilgisayarlarda kullanılan işletim sistemleri*. Erişim: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/content/bilgisayarlarda-kullanilan-isletim-sistemleri>
- Yüzer, T.V. & Mutlu, M. E. (Ed) (2018). *Yeni iletişim teknolojileri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.

■ İnternet Kaynakları

- <http://web.hitit.edu.tr/dosyalar/duyurular/mustafacosar@hititedutr201020141S8E1N1P.pdf>
- <http://www.belgeler.org/glibc/glibc-System-Calls.html>
- https://computersciencewiki.org/index.php/Cache_memory
- <https://developer.android.com/studio>
- <https://edu.gcfglobal.org/en/computerbasics/understanding-operating-systems/1/>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Android_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))
- <http://www.righto.com/2017/10/the-xerox-alto-smalltalk-and-rewriting.html>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/IOS>
- <https://www.britannica.com/technology/Lisa>
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Microsoft_Windows_versions
- <https://ubuntu.com/tutorials/tutorial-install-ubuntu-desktop#1-overview>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/MacOS>
- https://en.wikipedia.org/wiki/MacOS_Catalina
- <https://www.apple.com/macOS/catalina/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_Microsoft_Windows
- <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/turkey>
- <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>
- <https://ianix.com/pub/free-operating-systems-list.html>
- <https://support.microsoft.com/tr-tr/help/4026494/microsoft-edge-difference-between-legacy>
- <https://visualstudio.microsoft.com/tr/>
- <https://web.archive.org/web/20150209170456/http://www.gadget-nations.net/2015/02/ubuntu-based-first-smartphone-e45-Announced.html>
- <https://whatis.techtarget.com/definition/open-source>
- <https://www.android.com/what-is-android/>
- <https://www.apple.com/macOS/what-is/>
- <https://www.apple.com/tr/newsroom/2019/06/apple-previews-ios-13/>
- <https://www.gnu.org/philosophy/open-source-misses-the-point.html>
- <https://www.guru99.com/operating-system-tutorial.html>
- <https://www.kaiostech.com/company/>
- <https://www.livemint.com/technology/tech-news/here-s-how-reliance-jio-propelled-the-growth-of-kaios-in-india-1566129964707.html>
- https://www.samsung.com/us/news/newsPreviewRead.do?news_seq=15860
- <https://www.statista.com/statistics/263453/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>
- <https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>
- <https://www.statista.com/statistics/639574/worldwide-server-operating-system-market-share/>
- <https://www.symbianos.org/>
- <https://www.techopedia.com/definition/30145/server-operating-system-server-os>
- <https://www.tizen.org/about>
- https://www.webopedia.com/TERM/S/server_operating_system.html
- <https://www.webtekno.com/isletim-sistemi-nedir-h76756.html>

■ Bölüm 4

Uygulama Yazılımları

öğrenme çıktıları

1

Uygulama Yazılımı Nedir?

- 1 Uygulama yazılımını tanımlayarak genel özelliklerini sıralayabilme

3

Satış ve Lisanslama Modelleri

- 4 Uygulama yazılımı satış ve lisanslama modellerini açıklayabilme

2

Masaüstü, Mobil ve Web Uygulamaları

- 2 Masaüstü, mobil ve web uygulamalarının güçlü ve zayıf yönlerini tanımlayabilme
- 3 Bulut bilişimin uygulama yazılımlarına kazandırdığı yenilikleri açıklayabilme

4

Uygulama Yazılımı Türleri

- 5 Uygulama yazılımı türlerini örnekleriyle açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Uygulama Yazılımları • Satış ve Lisanslama • Masaüstü • Mobil • Web



GİRİŞ

Bilişim teknolojilerinin temelini oluşturan bilgisayar, özünde yazılımlar aracılığıyla programlanabilen bir elektronik donanımlar bütünüdür. İnsan anatomisi üzerinden bilgisayar mimarisine ayna tutmak gerekirse bedenimizi donanım, zihnimizi ise yazılım olarak ifade edebiliriz. Bu bakış açısı bağlamında işlemciden belleğe, ekrandan klavyeye kadar bilgisayarı meydana getiren her türlü fiziksel yapı *donanım* olarak nitelendirilir. Donanımların neyi nasıl yapacağını programlamak için yazılan ikili (binary) kodlar ise *yazılım* olarak tanımlanır. Bilgisayarınızı satın aldığınızda içinde yüklü olan işletim sistemi, internete girmek için kullandığınız web tarayıcısı, başında saatler geçirdiğiniz oyunlar ya da arkadaşlarınızla videolu görüşmeler yapmanıza olanak sağlayan iletişim uygulamaları: Hepsi birer yazılımdır.

Bilgisayarınızla yaptığınız her şey yazılım ile donanım arasında gerçekleşen elektronik veri transferinin bir sonucudur. Örneğin, internete erişmek istediğinizde farenizle favori web tarayıcınıza tıklarsınız. Tıklama ile birlikte kullandığınız işletim sistemi tarafından bir işlem dizisi yürütülür: Bilgisayarınızda kurulu olan uygulama ön belleğe yüklenir ve uygulamanın grafiksel kullanıcı arayüzü ekranda görüntülenir. Ardından favori web tarayıcınızın adres çubuğuna erişmek istediğiniz web sitesinin adresini yazar ve enter tuşuna basarsınız. Bu kez tarayıcı işletim sistemi aracılığıyla bilgisayarınızın ağ kartına erişir, bir dizi erişim protokolünü takip ederek ilgili web sunucusuna istek gönderir. Sunucudan gelen yanıt tarayıcınızda görüntülenir.

Görüldüğü gibi bilgisayarla bir iş yapmak istediğimizde işletim sistemiyle bütünleşik olarak çalışan farklı tür ve işlevsellikteki uygulama yazılımlarına ihtiyaç duyuyoruz. Kitabımızın bu bölümünde bilişim teknolojileri bağlamındaki hareket alanınızı ve işlevselliğinizi genişletecek olan uygulama yazılımlarına odaklanacağız.

Hadi başlayalım!

UYGULAMA YAZILIMI NEDİR?

Belli amaçlar doğrultusunda kullanıcıların komutlarını yerine getirmek amacıyla tasarlanan bilgisayar programlarına *uygulama yazılımı* adı verilir. Çoğu zaman uygulama programı ya da sadece uygulama (app) olarak da ifade edilirler. İşletim

sistemleri bilgisayarların donanımını ve dâhilî işleyişini kontrol ederken uygulama yazılımları çok farklı türdeki bilgi işlem görevlerini gerçekleştirebilmeleri için kullanıcılara ihtiyaç duydukları işlevselliği sağlar. Web tarayıcıları, kelime işlemciler, elektronik tablolar, envanter ve bordo otomasyonları uygulama yazılımlarına örnek verilebilir.

✓ Belli bir işe yönelik kullanıcı komutlarını yerine getirmek amacıyla tasarlanan bilgisayar programlarına uygulama yazılımı adı verilmektedir.

Uygulama yazılımı kavramının kökleri 19. yüzyıla dayanmaktadır. Tarihte bilinen ilk uygulama yazılımları, “bilgisayarın babası” olarak tanınan İngiliz matematikçi Charles Babbage tarafından Analitik Motor (Analytical Engine) adını verdiği genel amaçlı ilkel bir bilgisayar prototipi için geliştirildi. Babbage; 1837-1840 yılları arasında Analitik Motor için polinomlar, yinelemeli formüller, Gauss eliminasyonu ve Bernoulli sayıları gibi farklı matematik problemlerine yönelik iki düzine program tasarladı (Wikipedia, 2020a).

1935 yılında Alan Turing tarafından yayımlanan “Karar Sorununa Yönelik Bir Uygulama ile Hesaplanabilir Sayılar” isimli makale pek çok açıdan modern uygulama yazılımlarının teorik altyapısını ortaya koydu (Hally, 2005, p. 79). Turing’in fikirleri bilgisayar biliminin ve yazılım geliştirme alanının önünü açtı. 1940’ların sonlarında Alan Turing, Claude Shannon ve John von Neumann tarafından şekillendirilen “dâhilî olarak saklanabilen bir bilgisayar programı” tasarımı uygulama yazılımlarının doğuşu niteliğindedir (Poundstone, 2020).

1940’larda geliştirilen ilk modern elektrikli bilgisayarlar, ikili kodlarla makine dilinde ya da Assembly ile programlanmaktaydı. İlerleyen dönemlerde Fortran, Cobol, Basic gibi üst seviye programlama dillerinin geliştirilmesi ve daha sonraları kişisel bilgisayarların yaygınlaşmasıyla uygulama yazılımlarının çeşitleri ve işlevsellikleri günden güne gelişim gösterdi. Günümüzde uygulama yazılımlarının geliştirilmesinde C, C++, C#, Objective C, Java, Delphi, Visual Basic, JavaScript, Python, Ruby, Swift, Kotlin, Go ve benzeri üst seviye programlama dillerinden ve araçlarından yararlanılmaktadır.

Uygulamalar, doğrudan son kullanıcılar ya da bazı durumlarda başka uygulamalar için önceden programlanmış belirli işlevleri yerine getirirler. İş yaşamımızda en sık kullandığımız uygulamaların başında gelen e-posta istemcilerini ve sunucularını ele alalım: Microsoft Outlook ve Mozilla Thunderbird gibi yaygın kullanılan e-posta istemcilerinin temel kullanım amacı e-posta göndermek ve almaktır. Bunun yanı sıra e-postalarımızın organizasyonu için pek çok ekstra özellikle de donatılmışlardır. İstemciler, kullanıcıların yazdıkları e-postaları göndermek ve almak için internette yayın yapan aktif bir e-posta sunucusuna ihtiyaç duyarlar. İstemcilerin aksine e-posta sunucularının temel işlevi; SMTP, POP ve IMAP gibi protokolleri takip ederek e-posta iletişimini sağlamak ve yönetmektir. Yetkilendirilmiş sistem yöneticileri haricinde son kullanıcılara yönelik bir arayüz sunmazlar.

Uygulamalar, bağımsız çalışan ya da ortak bazı bileşenleri paylaşan bir uygulama ailesinin üyesi olarak geliştirilir. İş dünyasında yaygın olarak kullanılan Microsoft Office uygulama ailesi, buna güzel bir örnektir. Microsoft Office; kelime işlemeden elektronik tablolar oluşturmaya, veritabanından proje yönetimine kadar pek çok farklı amaca hizmet eden uygulamayı bünyesinde barındırır. Uygulamaların tamamı benzer görünüme ve işlevselliğe sahip ortak bir kullanıcı arayüzünü paylaşır. Farklı bilgi işlem görevlerini eş güdümlü olarak gerçekleştirmek üzerine tasarlanmışlardır.

Uygulama yazılımları; bilgisayar ve işletim sistemi ile birlikte ön yüklü ya da uygulama marketleri, kurumsal web siteleri ve uygulama paylaşım platformları gibi farklı kanallardan isteğe bağlı erişilebilecek biçimde dağıtılır. Windows, MacOS, Linux ve benzeri masaüstü işletim sistemlerinin tamamına yakınında web tarayıcısı, kişiler, takvim, e-posta, metin editörü, medya oynatıcı ve hesap makinesi gibi pek çok temel uygulama yazılımı ön yüklü olarak kullanıcılara sunulur. Aynı durum Android ve iOS mobil işletim sistemi ve cihazları için de geçerlidir. Kullanıcılar ihtiyaç duydukları diğer uygulamaları uygulama mağazalarından, geliştiricilerin web sitelerinden ya da uygulama paylaşım platformlarından indirerek bilgisayarlarına kurabilirler.

Uygulama yazılımları, belli donanım mimarileri ve işletim sistemleri hedef alınarak geliştirilir. Bu nedenle geliştiriciler mümkün olan en çok kullanıcıya ulaşabilmek için uygulamalarının farklı işletim sistemlerinde ve donanımlarda çalışan sürümlerini bir arada kullanıma sunar. Örneğin, popüler not alma uygulamalarından biri olan Evernote'un hem Windows, macOS ve Linux işletim sistemli 32 ve 64 bit masaüstü bilgisayarlarda hem de Android ve iOS işletim sistemli mobil cihazlarda kullanılabilen pek çok sürümü bulunmaktadır.

Peki, uygulama yazılımlarının farklı donanım mimarileri ve işletim sistemleri hedef alınarak geliştirilen sürümleri arasında ne gibi farklılıklar var, güçlü ve zayıf yönleri nelerdir? Bu soruların yanıtlarını inceleyerek devam edelim.

Öğrenme Çıktısı



1 Uygulama yazılımını tanımlayarak genel özelliklerini sıralayabilme

Araştır 1

Günümüz uygulama yazılımlarında hangi özellikler ön plana çıkmaktadır?

İlişkilendir

Uygulama yazılımlarının kendi yaşantınızdaki rolünü düşününüz.

Anlat/Paylaş

En sık kullandığınız uygulama yazılımlarını hangileridir? Arkadaşlarınızla tartışınız.

MASAÜSTÜ, MOBİL VE WEB UYGULAMALARI

Uygulama yazılımları, farklı platformlar bağlamında o platformun genel özellikleri hedef alınarak geliştirilir. İşlem gücünden ekran boyutuna, taşınabilirlikten kullanım kolaylığına kadar pek çok donanımsal değişken, uygulama yazılımların işlevselliğini doğrudan etkiler.

Geliştirildikleri cihazlar ve işletim sistemi türleri bağlamında uygulama yazılımlarını *masaüstü*, *mobil* ve *web* uygulamaları olmak üzere üç ana gruba ayırabiliriz:

Masaüstü Uygulamalar

Masaüstü veya dizüstü bilgisayar gibi bir cihazda yerel olarak çalışan uygulamalardır. Masaüstü uygulamaları genel olarak üzerinde çalıştıkları donanım ve işletim sistemi ile sınırlandırılmıştır. Belirli donanım gereksinimlerine göre geliştirilirler ve kullanmak için işletim sistemlerine kurulmaları gerekir.

Masaüstü uygulamalar, büyük ekranlı cihazlara özgü ve fare-klavye etkileşimine uygun olarak geliştirilirler. Performans, üretkenlik ve hız açısından değerlendirildiklerinde mobil ve web uygulamalarına oranla çok daha başarılıdırlar. Özellikle yoğun işlem gücü gerektiren görevlerde kullanıcılara ihtiyaç duydukları performansı sunabilirler.

Kullanıcılar istedikleri masaüstü uygulamalarını sahip oldukları işletim sisteminin uygulama marketinden, geliştiricinin web sitesinden ve uygulama paylaşım platformlarından indirerek kurabilirler. Her ne kadar Windows, MacOS ve Linux işletim sistemlerinin hepsinde kendi uygulama mağazaları olsa da pek çok geliştirici özellikle perakende satış yaptıkları uygulamalarını öncelikle kendi web siteleri üzerinden kullanıcılarına sunmayı tercih etmektedir. Masaüstü uygulama mağazalarında çoğunlukla son kullanıcılara yönelik ücretsiz ya da düşük ücretli, dar kapsamlı küçük uygulamalar ve tabii ki oyunlar daha popülerdir.

Mobil Uygulamalar

Cep telefonu, tablet ve akıllı saat gibi mobil cihazlarda kullanılmak üzere Android ve iOS gibi mobil işletim sistemlerine özgü olarak geliştirilen uygulamalardır. Uygulamalar iOS için App Store'dan ve Android için Google Play Store'dan

indirilerek cihazlara yüklenir. iOS'tan farklı olarak Android'te kullanıcılar üçüncü parti kaynaklardan edinmiş oldukları kurulum dosyalarını (.apk) çalıştırarak istedikleri mobil uygulamayı cihazlarına kurabilirler.

Masaüstü cihazlara oranla mobil cihazlar daha küçük ekran boyutlarına sahip olduklarından mobil uygulamaların kullanım alanı sınırlıdır. Bu kısıttan ötürü işletim sisteminden bağımsız olarak mobil uygulamaların genelinde minimalist tasarım dili hâkimdir. Uygulama arayüzlerinde işlevselliğin ve tasarımının optimum dengesi yakalanmaya çalışılır. Hamburger menü olarak isimlendirilen açılır-kapanır paneller, ikonik düğmeler, sekmeler ve listeler gibi ekranda az yer kaplayan arayüz öğeleri sıklıkla kullanılır.

Mobil uygulamalarda farenin yerine işaretçi olarak parmaklar kullanılır. Gesture adı verilen hafifçe dokunma, hızlıca kaydırma, sıkma ve genişletme gibi parmak hareketlerine tepki verecek biçimde tasarlanırlar. Parmak hareketlerine ek olarak kalem ve sesli komutlar ile de tümleşik olarak çalışabilen mobil uygulamalarda, metin girişleri varsayılan olarak sanal klavyeler aracılığıyla yapılır. Mobil uygulamalar ayrıca GPS, kamera, mikrofon ve benzeri sistem kaynaklarına da erişebilirler. Masaüstü uygulamalardan farklı olarak mobil uygulamalar isteğe bağlı olarak dikey ve yatay ekran görünümü arasında geçiş yapabilir.

Mobil uygulamalar, genellikle belirli bir kullanım durumuna odaklanır ve masaüstü uygulamalarına oranla daha az kaynak koduyla yazılır. Masaüstü uygulamalarının aksine mobil uygulamalar, genellikle sensör verilerine daha duyarlı tasarlanırlar. Örneğin cihaz hareketleri veya GPS sensöründen alınan veriler, mobil uygulamanın kullanım amacına göre işlenerek kullanıcılara ek işlevsellikler sunulabilir.

Masaüstüne oranla mobil cihaz ekranları, içerik görüntülemek için daha az alan sunar. Bu nedenle masaüstü uygulamalarında olduğu gibi aynı anda birden çok pencere görüntülemek pek mümkün değildir. Dokunmatik ekranlarda parmaklarla kullanılabilen özel kontroller, internette gezinme, sosyal medya takibi ve kitap okuma gibi pek çok işlemde kolaylık sağlasa da ekran klavyesinden veri girişleri klasik klavyelere göre daha az verimlidir. Buna karşın mobil cihazlarda sesli komutlar, dikte (voice to text) ve el yazısı gibi alternatif veri giriş yöntemleri daha yaygındır.

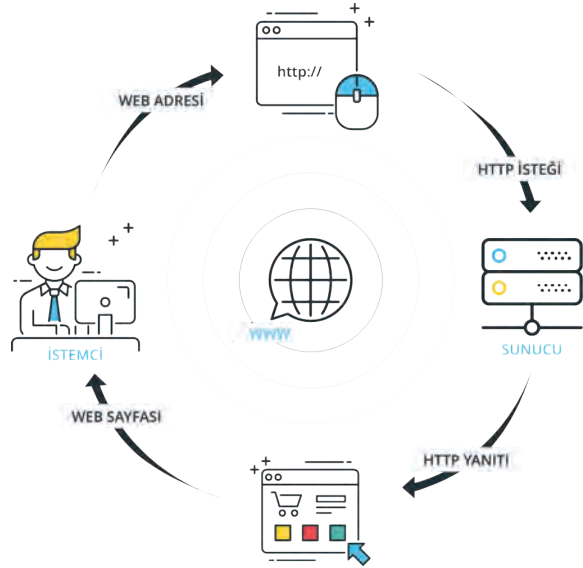
Web Uygulamaları

Web uygulamaları, ağ tabanlı görevleri gerçekleştirmek için web tarayıcılarını ve teknolojilerini kullanan yazılımlar olarak tanımlanabilirler. Masaüstü ve mobil uygulamalarının aksine web uygulamaları büyük oranda donanımdan ve işletim sisteminden bağımsız olarak çalışırlar. Bir web uygulamasının kullanılabilmesi için ağ bağlantısı ve bir web tarayıcısı yeterlidir. Kullanıcıların mekân ve cihaz bağımsız olarak belge oluşturmalarına, bilgi paylaşımlarına, projeler üzerinde iş birliği yapmalarına ve ortak belgeler üzerinde çalışmalarına imkân tanır.

Geliştiriciler, web uygulamalarının farklı ekran boyutlarına sahip masaüstü ve mobil cihazlarda aynı işlevsellikle kullanılabilmesi için sıklıkla duyarlı tasarım (responsive design) tekniğinden faydalanırlar. Duyarlı tasarım tekniği, bir web uygulamasını meydana getiren arayüz bileşenlerinin kullanıcının ekran boyutuna göre otomatik olarak yeniden boyutlandırılmasını sağlar. Duyarlı tasarım tekniğine uygun olarak geliştirilen bir web uygulamasını kullanırken masaüstündeki tarayıcı penceresini daraltırsanız ya da tabletinizi yan çevirirseniz uygulamanın arayüzü kendini ekran boyutuna göre otomatik olarak yeniden düzenler.

Web uygulamalarının temeli, sunucu (*server*) ve istemci (*client*) arasında gerçekleşen iletişim akışına dayanır. Bu iletişim akışı, **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)** Protokolü tarafından düzenlenir. En genel haliyle **sunucu**, iletişim ağları kapsamında yayın yapan bir bilgisayar olarak tanımlanabilir. İstemci ise; *Chrome*, *Edge*, *Firefox* ve *Safari* gibi web tarayıcıları başta olmak bir sunucuya bağlanmak için kullanılabilen her türlü yazılımı (*mobil*, *masaüstü*) ve donanımı (*IoT*) ifade eder. Örneğin; favori web tarayıcınızı kullanarak <https://www.anadolu.edu.tr>'ye erişmek istediğinizde kullandığınız web tarayıcısı (istemci), [anadolu.edu.tr](https://www.anadolu.edu.tr) web uygulamasının barındırıldığı bilgisayara (sunucu) bir HTTP isteği (request) gönderir. Sunucu, gelen isteği işleyerek istemciye bir HTTP yanıtı (response) döndürür. İstemci ve sunucu arasında gerçekleşen bu işlem dizisi; tıkladığınız her bağlantıda, yaptığınız her aramada ve doldurduğunuz her formda yinelenir. Bilgilerin işlenmesi ve depolanması gibi işlemler sunucu tarafında PHP, Asp.Net, Python, Node vb. programlama dilleriyle gerçekleştirilir. Kullanıcıların web uygulamalarıyla etkileşime girdiği tüm arayüz bileşenleri ve işlevsel-

lik istemci tarafında HTML, Javascript ve CSS kod betikleriyle yürütülür.



Şekil 4.1 HTTP Döngüsü

✓ HTTP protokolü, webin yetkili ağzı olan W3 Organizasyonu tarafından bir “web standardı” (RFC7230) olarak tanımlanmıştır.

Günümüzün bilgi ve iletişim teknolojisi bağlamında hemen hemen her türlü bireysel ve kurumsal iş süreçlerine yönelik web uygulamaları bulunabilmektedir: Çevrim içi formlar, e-ticaret uygulamaları, kelime işlemciler, elektronik tablolar, video ve fotoğraf düzenleme, dosya dönüştürme, dosya tarama ve e-posta istemcileri... Google G Suite ve Microsoft Office 365 iş dünyasında popüler web uygulamalarına örnek olarak gösterilebilir.

Güçlü ve Zayıf Yönleri

Uygulama yazılımlarının sahip olabileceği yetenekler bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu olanaklar ile doğrudan ilişkilidir. Teknoloji hız kesmeden değişimini ve gelişimini devam ettiriyor. Bu süreçte kullanıcıların ihtiyaçları ve geliştiricilerin bu ihtiyaçlara yönelik çözüm önerileri de gelişiyor. Mevcut teknolojiler bağlamında masaüstü, mobil ve web uygulamalarının güçlü ve zayıf yönlerini Tablo 4.1'deki gibi özetleyebiliriz.

Tablo 4.1 Masaüstü, mobil ve web uygulamalarının güçlü ve zayıf yönleri

Uygulama Türü	Güçlü Özellikler	Zayıf Özellikler
Masaüstü	• Üzerinde çalıştığı donanımın tüm gücünü kullanabilir. • İşlem gücü, performans ve hız gerektiren görevlerde idealdir. • İnternet bağlantısı olmaksızın çevrim dışı çalışabilir.	• Kurulum ve düzenli güncelleme gerektirir. • Uygulama performansı kullanılan cihazın işlem gücüne bağlıdır. • Mobil ve web uygulamalarına oranla geliştirme maliyetleri yüksektir.
Mobil	• Her an kullanıma hazırdır. • İnternet bağlantısı olmaksızın çevrim dışı çalışabilir. • Taşınabilir, yer ve zaman bağımsızdır. • Kamera, mikrofon gibi cihaz donanımlara doğrudan erişebilir. • Web uygulamalarına göre daha hızlı ve işlevseldir.	• Kurulum ve düzenli güncelleme gerektirir. • Uygulama performansı kullanılan cihazın işlem gücüne bağlıdır. • Web uygulamalarına oranla geliştirme maliyetleri yüksektir.
Web	• Cihaz, donanım ve işletim sisteminden bağımsızdır. • Ek kurulum ya da güncelleme gerektirmez. • Masaüstü ve mobil uygulamalara göre geliştirilmeleri daha kolay ve maliyetsizdir.	• İşlem kapasitesi ve çeşitliliği açısından sınırlıdır. • Çevrim dışı çalışma desteği sınırlıdır. • Kamera, mikrofon gibi cihaz donanımlarına erişim sınırlıdır.

Tablo 4.1’de özetlenen güçlü ve zayıf yönlerin de ortaya koyduğu gibi masaüstü uygulamaların özellikle yüksek işlem gücü gerektiren karmaşık görevleri yerine getirmek için daha uygun olduğunu kabul edebiliriz. Mobil uygulamalar ise kullanıcılara sağlamış oldukları taşınabilirlik, kullanım kolaylığı ve işlevsellik nedeniyle günlük yaşam ve iş rutinlerini yerine getirmek için daha sık tercih edilebilmektedir. Web uygulamaları ise kullanıcılara sunduğu cihaz ve platform bağımsız kullanım olanaklarıyla ön plana çıkmaktadır.

21. yüzyılın başlarında taşınabilir cihazlar ve kablosuz iletişim ağları bağlamında yapılan ilk araştırmalar sonucunda hayatımıza giren mobil teknolojiler insanoğlunun tüm alışkanlıklarında köklü değişimlere neden oldu. Bu değişimler, iletişimden sosyal yaşama, eğitimden sağlığa her türlü alanda gözlemlenebilmektedir. Akıllı telefonlar ve tabletler başta olmak üzere mobil teknolojilerin bu denli yaygınlaşmasının ana nedeni, bireylere sağladığı yerden ve zamandan bağımsız olarak anında işlem yapabilme yeteneğidir. Bu ana nedenin tetiklediği pek çok psikolojik ve sosyal değişkenin bir araya gelmesi ile oluşan son kullanıcı talepleri teknoloji üreticileri ve servis sağlayıcılar tarafından küresel bazda bir arz-talep akımına dönüştürüldü. Seri üretim ilk mobil cihazların geniş kitlelere ulaşmaya başladığı 90’lı yıllardan bugüne gelindiğinde işlem kapasitesi artan, boyutları küçülen ve akıllanan telefonlar bireysel ve sosyal iletişimin odağı oldu. Tabletler; iş dünyasının üretkenlik, yaratıcılık ve devamlılık ihtiyaçları bağlamında tercih edilen birincil cihaz hâline dönüştü. Mobil cihazlardaki gelişime paralel olarak mobil iletişim ağları da gelişti. Kapsama alanı ve veri aktarım hızı arttı, kullanım ücretleri düştü. Mobil cihazların ve iletişim teknolojilerin ulaşmış olduğu bu gelişmişlik ve yaygınlık seviyesi kullanıcıların uygulama yazılımlarına yönelik kullanım alışkanlıklarında da köklü değişikliklere neden oldu. Güncel kullanım verilerine göre dünyada 4,5 milyardan fazla internet kullanıcısı var (Internet World Stats, 2020) ve mobil cihaz kullanımı, küresel internet trafiğinin yarısından fazlasını (%51,51) oluşturuyor (Statista, 2019b). Bu durum yazılım geliştiricilerin mobil uygulamalara olan bakış açısını değiştirdi. Oyunlar başta olmak üzere pek çok uygulama türü için mobil cihazlar ana mecra hâline geldi.

Yazılım sektörünün zorlu rekabet ortamında birbirlerine üstünlük sağlamak isteyen geliştiriciler, yazılımlarını mümkün olan en çok donanıma ve işletim sistemine uygun olarak tasarlamaya gayret etmektedir. Bu nedenle son yıllarda geliştirilen hemen hemen tüm uygulamaların masaüstü, mobil ve web sürümleri bulunmaktadır. Yazılım geliştiriciler arasında çok fazla kabul gören bu eğilimin temel mantığı her ortamın sahip olduğu güçlü özellikleri ön plana çıkararak kullanıcıların diledikleri platformda işlerini devam ettirebilmelerini mümkün kılmaktır. Özellikle bulut bilişim teknolojileriyle birlikte ortaya çıkan ve gelişen bu eğilim günümüz uygulama yazılımlarının en güçlü özelliklerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Bulut Bilişimin Kazandırdıkları

Uygulama yazılımlarına getirdiği güç ve esnekliğe değinmeden önce bulut bilişimin ne olduğunu inceleyelim.

Bulut Bilişim, yerel kaynaklar yerine tamamen internet üzerinden erişilebilen ve yönetilebilen yazılım, sistem ya da platform tabanlı hizmetler bütünüdür. Yer ve zamandan bağımsız kullanılabilen bir bilgi işlem modelidir. Bu model; veri depolama birimleri, bilgisayar ağları, sunucular ve uygulamalardan oluşan her türlü bilgi işlem kaynağına isteyeğe bağlı hızlı bir erişim sunar ve kolay bir biçimde yapılandırılabilir. Bulut bilişim, işletmelere ve bireysel kullanıcılara dünya geneline yayılmış güvenli ve yüksek işlem kapasitesine sahip veri merkezleri aracılığıyla iş geliştirme ve yönetme imkânı sunar.

Bir bulut sağlayıcıyla çalışırken yalnızca kullandığınız bilişim hizmetleri için ödeme yaparsınız. “Kullandıkça öde.” adıyla bilinen bu yapı; işletme maliyetlerinizi düşürmenize, bilişim altyapınızı daha verimli bir şekilde çalıştırmanıza ve iş gereksinimlerine göre ölçeklendirebilmenize yardımcı olur. Donanım, yazılım, internet, elektrik ve en önemlisi insan kaynağı gibi sermaye giderlerini ortadan kaldırır.

Bulut bilişim hizmetleri talep üzerine seç-al biçimde sunulur. Bu nedenle büyük miktarda bilgi işlem kaynağı bile dakikalar içinde sadece birkaç fare tıklaması ile sağlanabilir. Bu da özellikle yazılım girişimleri gibi hızlı ve maliyetsiz bir başlangıç yapmak isteyen küçük ve orta ölçekli işletmelere çeviklik kazandırır. Bilgisayar altyapısına büyük miktarda para, zaman ve insan kaynağı ayırmadan

sadece iş geliştirme süreçlerine odaklanmayı sağlar. İhtiyaç durumunda bilişim hizmetlerini hızlıca güncelleyebilmeyi mümkün kılar. Bakım ve yenileme maliyeti yoktur.

Artık geleneksel olarak ifade edilen *yerel veri merkezleri*; donanım kurulumu, yazılım güncellemeleri ve sistem bakımı gibi çok sayıda bilişim teknolojileri yönetim görevlerinin düzenli olarak yapılmasını gerektirir. Bulut bilişim, bu görevlerin çoğuna olan ihtiyacı ortadan kaldırır ve çalışma ekiplerinin daha önemli iş hedeflerine odaklanmalarını mümkün kılar. Bilişim kaynaklarının internet bağlantısı olan herhangi bir yerden cihaz bağımsız (akıllı telefon, tablet, dizüstü vb.) olarak sadece bir web tarayıcısı aracılığıyla yönetilebilmesini sağlar. Bulut bilişim ile sistem kaynaklarının performansı anlık olarak takip edilebilir.

Bulut sağlayıcılar, işletmelerin bilişim güvenliğini güçlendiren ve verilerini, uygulamalarını ve altyapılarını potansiyel tehditlerden korumaya yardımcı olan çok çeşitli politikalar, teknolojiler ve kontroller sunar. Bu sayede işletmeler siber saldırılara, veri kayıplarına ve olağanüstü durum senaryolarına hazır hâle gelirler, iş sürekliliklerini teminat altına alırlar.

Bulut bilişim sistemleri genel olarak üç farklı biçimde yapılandırılır:

- **Genel Bulut (Public Cloud)**

Sunucu, depolama ve ağ bileşenleri gibi tüm bilgi işlem kaynaklarının internet üzerinden hizmet sunan bir sağlayıcı tarafından işletildiği bulut mimarisidir. *Amazon Web Servisleri*, *Microsoft Azure* ve *Google Cloud* herkese açık bulutlara örnek verilebilir. Genel bulutta; donanım, yazılım ve diğer tüm altyapı bileşenleri bulut sağlayıcıya aittir. İşletmeler ya da bireyler buluta erişmek ve ihtiyacı olan hizmetleri yapılandırmak için bulut sağlayıcının web arayüzünü kullanır.

- **Özel Bulut (Private Cloud)**

Yalnızca tek bir işletmenin veya kuruluşun kullanımına tahsis edilmiş bulut mimarisidir. Özel bulutlar, genellikle işletmelerin yerel veri merkezlerinde fiziksel olarak konumlandırılırlar. İsteğe bağlı olarak işletmeler, özel bulutları barındırmak için de üçüncü parti bir hizmet sağlayıcıdan destek alabilirler.

- **Melez Bulut (Hybrid Cloud)**

Melez bulut mimarilerinde genel ve özel bulutlar bir arada kullanılır. Gerekli durumlarda veri-

ler ve uygulamalar bulutlar arasında paylaşılabilir. Daha çok, büyük ölçekli işletmelerin var olan bilişim altyapılarını genişletmek amacıyla kullanılan bir bulut mimarisi olarak nitelendirilebilir.

Bulut bilişim hizmetlerinin çoğu IaaS, PaaS, Serverless ve SaaS olarak ifade edilen dört genel model çerçevesinde sunulur. Bulut bilişim hizmetleri, yığılmalı olarak birbirleri üzerine inşa edilirler. Bu hizmetlerin özelliklerini bilmek, bulut bilişim ile desteklenmiş uygulama yazılımlarının çalışma mantığını daha kolay çözümleyebilmenize yardımcı olacaktır.

- **Hizmet Olarak Altyapı (IaaS – Infrastructure as a Service)**

İşletmelerin yerel bilgisayar altyapılarının bir benzerini sanal olarak bulut ortamında oluşturabilmelerine olanak sağlayan en temel bulut modelidir. IaaS ile sunucular, sanal makineler, depolama birimleri, ağlar, işletim sistemleri... Kısaca tüm bilişim teknolojileri kullandıkça öde fiyatlandırma politikasıyla bir bulut sağlayıcısından kiralanır. Bu model ile her türlü donanım, yazılım ve yapılandırma bulut ortamında, ihtiyaçlar doğrultusunda kullanılabilir.

Amazon EC2, Windows Azure Virtual Machines ve Google Compute Engine hizmet olarak altyapı sunan bulut bilişim sağlayıcılarına örnek verilebilir.

- **Hizmet Olarak Platform (PaaS – Platform as a Service)**

Yazılım uygulamalarını geliştirmek, test etmek, sunmak ve yönetmek için isteğe bağlı bir ortam sağlayan bulut bilişim modelidir. PaaS, uygulama geliştiricilerin ihtiyacı olan sunucu, depolama, ağ ve veritabanı altyapılarının yönetimini kolaylaştırır. Özellikle web ve mobil uygulamalar geliştirmeyi hızlandırmak için tasarlanmıştır.

Azure Web Apps, Amazon Elastic Beanstalk, Google App Engine, IBM BlueMix hizmet olarak platform sunan bulut bilişim sağlayıcılarına örnek verilebilir.

- **Sunucusuz Bilgi İşlem (Serverless)**

Sunucuları ve bunu yapmak için gereken altyapıyı sürekli yönetmeye zaman harcamadan uygulama işlevselliği oluşturmaya odaklanan bir bulut modelidir. Bulut sağlayıcı kurulum, kapasite planlama ve

sunucu yönetimini sizin için halleder. Sunucusuz mimariler, yalnızca belirli bir işlev veya tetikleyici oluştuğunda bilişim kaynaklarını kullandığından yüksek düzeyde ölçeklenebilir yapıya sahiptirler.

Firebase, AWS Lambda, Render sunucusuz bulut sağlayıcılarına örnek verilebilir.

- **Hizmet olarak Yazılım (SaaS – Software as a Service)**

Uygulama yazılımlarını internet üzerinden abonelik temelinde dağıtmak için kullanılan bir bulut modelidir. Uygulamaların yönetim, yazılım yükseltmeleri ve güvenlik yamaları gibi tüm bakım işlemleri bulut üzerinden gerçekleştirilir. Bu modelde, işletmeler sadece yazılım seviyesinde erişim ve yapılandırma hakkına sahiptir, uygulamanın üzerinde çalıştığı bulut altyapısını ve platformunu yönetemezler. Kullanıcılar genellikle telefonlarından, tabletlerinden veya masaüstü bilgisayarlarından bir web tarayıcısıyla uygulamaya internet üzerinden bağlanır.

Microsoft Office 365, Google Apps, Salesforce hizmet olarak yazılım modeliyle geliştirilen uygulamalara örnek verilebilir.

2000'li yılların başlarında Amazon Web Services ile iş dünyasını dönüştürmeye başlayan bulut bilişim teknolojileri, pek çok sektörde olduğu gibi yazılım sektöründe de köklü değişimlere neden oldu. Hem geliştiriciler hem de kullanıcılar bağlamında pek çok yeniliğin önünü açtı.

Günümüzün aşırı rekabetçi yazılım pazarında teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması, bir işletmenin müşteri katılımını ve operasyonel verimliliği artırma yeteneğini tesis edebilmesi için kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda bulut bilişim, işletmelerin satış, pazarlama, işe alım, risk yönetimi, ar-ge ve lojistik gibi tüm operasyonlarını kökten değiştirecek yeni bir inovasyon dalgasını tetikledi. Özellikle PaaS bulut bilişim modeli, yazılım geliştiricilerin sistem kurulumuna ve yönetimine daha az kaynak ayırarak doğrudan tasarım ve geliştirme süreçlerine odaklanabilmelerini mümkün kıldı. Fiziksel kaynaklardan tasarruf edilen zaman, bütçe ve iş gücü; verimlilik ve fayda olarak yazılım sektörüne katma değer sağladı.



Şekil 4.2 Bulut bilişimle fiziksel kaynaklardan tasarruf edilen zaman, bütçe ve iş gücü; verimlilik ve fayda olarak yazılım sektörüne katma değer sağladı.

Uygulama yazılımlarının kullanıcılara dağıtılması için kullanılan yöntemler, her dönemde teknolojinin sağladığı olanaklar bağlamında gelişim göstermiştir. 90'lı yıllarda yazılım şirketleri uygulamalarını disket ve cd-rom gibi taşınabilir ortamlarda dağıtıyordu. 2000'li yıllar ile birlikte internet üzerinden indirme seçeneği yazılım geliştiricilerin en çok kullandığı dağıtım tekniği oldu. Mobil cihazların yaygınlaşmasıyla birlikte uygulama marketleri, alternatif bir dağıtım kanalı olarak kullanılmaya başlandı. İnternette indirme, uygulama marketleri ve hatta cd-rom ile dağıtım yöntemleri halen pek çok yazılım şirketi tarafından kullanılıyor olsa da SaaS, geliştiricilerin uygulamalarını tüketicilere ve işletmelere sunmaları için hızlı, daha iyi yönetilebilen ve albenisi yüksek bir yöntem sundu. Son dönemlerde yazılım şirketlerinin çoğunda; bir ürün olarak yazılım *SaaP* (*Software as a Product*) modelinden, bir hizmet

olarak yazılım *SaaS* (*Software as a Service*) modeline geçiş yaşanmaktadır.

SaaS bulut modelinin bilişim sektöründeki yerini belirlemek üzere yapılan bir araştırmada (BetterCloud, 2017), şirketlerin %38'inden fazlasının tamamen SaaS üzerinde çalıştıkları ortaya konmuştur. Ayrıca araştırmaya katılan şirketlerin %73'ü, 2020'ye kadar tamamen SaaS bulut bilişim modeline geçmeyi planladıklarını ifade etmiştir. Buna ek olarak araştırmada 50'den az çalışanı olan işletmelerin ortalama 25-50 adet, 250'den fazla çalışanı olan şirketlerin ise 100'den fazla SaaS aracını hâlihazırda kullandığı saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 2018'de 72 milyar doları aşan küresel SaaS yazılım pazarının 2021 yılına kadar 113 milyar doları geçmesi beklenmektedir.

Yazılım firmaları için merkezi bir SaaS platformunun bakımı geleneksel masaüstü yazılım modeline oranla daha kolay ve ucuzdur. SaaS uygulama yazılımlarını kırmak çok daha zor olduğu için geliştiricilerin yazılım korsanlığını azaltmasına yardımcı olabilir. SaaS ile geliştiriciler, uygulamalarını güvenli hâle getirmek için gereken yükseltmeleri ve güvenlik yamalarını kolayca kullanıcılarına dağıtabilir.

SaaS uygulamaları tüketicilere de pek çok kolaylık sağlar: Yazılımlara herhangi bir cihazdan, herhangi bir zamanda, herhangi bir yerden erişebilirler. Ayrıca yazılım yükseltmelerine, güncellemelere ve güvenlik yamalarına anında erişim sağlarlar. Önceden büyük bir toplu ödeme yapmak yerine abonelik şartlarına bağlı olarak aylık ya da yıllık periyotlarla ödeme yaparlar.

SaaS ile beraber yazılım geliştiriciler arasında popülerlik kazanan abonelik satış modeline ek olarak uygulama yazılımlarını dağıtmak için kullanılan pek çok farklı satış ve lisanslama modeli bulunmaktadır. Hadi inceleyelim.

Öğrenme Çıktısı



- 2 Masaüstü, mobil ve web uygulamalarının güçlü ve zayıf yönlerini tanımlayabilme
3 Bulut bilişimin uygulama yazılımlarına kazandırdığı yenilikleri açıklayabilme

Araştır 2

İleri web uygulaması (PWA) nedir?
Yaygın kullanılan bulut bilişim sağlayıcıları nelerdir?

İlişkilendir

Masaüstü, mobil ve web uygulamaları arasındaki farkları tartışınız.
Bulut bilişimin uygulama yazılımlarına kazandırdığı yenilikleri tartışınız.

Anlat/Paylaş

İş hayatınızda hangi üretkenlik yazılımlarını kullanıyorsunuz. Açıklayınız.
Bulut bilişimin işletmelere sağlayacağı olanaklarını açıklayınız.

SATIŞ VE LİSANSLAMA MODELLERİ

Günümüzde ticari organizasyonlardan devlet kurumlarına, bireysel girişimlerden çevrim içi geliştirici topluluklarına kadar çok çeşitli kaynaklar tarafından geliştirilen uygulama yazılımlarına ulaşmak mümkün. Bu uygulamaların son kullanıcıya sunulmasında geliştiriciler tarafından farklı satış modelleri tercih edilmektedir. Yaygın kullanılan satış modellerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- **Peraende:** Kullanıcı, uygulamanın özel bir sürümünü kullanabilmek için belli bir ücret öder ve satış sözleşmesinde belirlenen kurallar çerçevesinde ömür boyu kullanım hakkına sahip olur. Genellikle bu satış modelinde uygulamanın yeni çıkacak sürümleri için kullanıcılardan ek ücret talep edilir.
- **Abonelik:** Özellikle SaaS bulut bilişim mimarisinin son yıllarda ulaştığı başarıyla birlikte geliştiriciler tarafından sıklıkla tercih edilmeye başlanan bu modelde, kullanıcılardan aylık ya da yıllık periyotlarla abonelik ücreti tahsil edilir. Abonelik süresi boyunca kullanıcılar uygulamanın en güncel sürümünü ek bir ücret ödmeden kullanabilir. Süre bitiminde aboneliklerini yenilemeyen kullanıcıların uygulamaya erişimi sonlandırılır.
- **Freeware:** Kullanıcılar uygulamayı sınırsız bir süre için ücretsiz kullanabilir.

- **Shareware:** Bu satış modelinin yaygın olarak kullanılan iki farklı türü bulunmaktadır. İlkinde, kullanıcılara sınırlı bir süre için ücretsiz deneme imkânı sunulur. Süre bitiminde kullanıcının belli bir ücret karşılığında uygulamayı satın alması beklenir. İkincisinde ise süre kısıtlaması yerine uygulamanın “deneme sürümü” adı altında daha az işlevselliğe ya da bazı kısıtlamalara sahip düşük bir versiyonu ücretsiz olarak sunulur. Kullanıcılar ücretli tam sürüm için teşvik edilir.
- **Donationware:** Bu model çoğunlukla kâr amacı gütmeyen organizasyonlar ve serbest geliştiriciler tarafından tercih edilmektedir. Uygulama kullanıcılara ücretsiz olarak sunulur. Uygulamanın devamlılığının sağlanması için kullanıcılar bağış ve sponsorluk yapmaya teşvik edilir.

Fikri mülkiyet ve kullanım hakları özelinde yazılım lisansları, özel mülk (proprietary) ve açık kaynak (open source) olmak üzere iki ana gruba ayrılır.

Özel Mülk Yazılımlar

Özel mülk yazılımlar, sınırlı bir kullanım lisansı ile kullanıcılara dağıtılır ve mülkiyet haklarının tamamı geliştiriciye aittir. Yazılımı satın alan kullanıcılar dağıtım, çoğaltma, düzenleme ve benzeri haklara sahip değildir. Geliştirici, kâr amacı doğrultusunda fikri mülkiyet haklarını korumak

istediğinden yazılımının başkaları tarafından kopyalanmasını veya uyarlanmasını engellemek için yazılımın telif hakkını (copyright) ve patentini elinde bulundurur. Özel mülk yazılımlar çoğunlukla perakende ve abonelik satış modelleri ile tüketicilere sunulsa da freeware, shareware ve donationware modelleriyle dağıtılan pek çok yazılıma ulaşmak da mümkün.

Özel mülk yazılım kavramının ortaya çıkışı 1970’li yıllara dayanır. Özellikle Bill Gates’in Microsoft’u kurmasından sonra, 1976 yılında yayımladığı “Hobicilere Açık Mektup” başlıklı bildirisi, yazılımların ticarileşmesi yolundaki en önemli adımlardan biridir (Arslan, 2011, s. 5). Bildiride Gates, aynı donanımlar gibi yazılımların da ücretli olarak dağıtılması gerektiğini savunarak bilgisayar yazılımlarının özel mülk olarak değerlendirilmesinde önemli rol oynamıştır.



Bill Gates’in “Hobicilere Açık Mektup” bildirisinin orijinal metnine <http://www.blinkenlights.com/classiccmp/gateswhine.html> adresinden ulaşabilirsiniz.

1980’ler kişisel bilgisayar endüstrisinin oluşmaya başladığı yıllardı. Bill Gates’in başını çektiği yazılımların ticarileştirilmesi fikri, o dönemlerde kârlı bir girişim hâline geldi ve başta Microsoft olmak üzere pek çok büyük yazılım geliştirme firması sektörde boy göstermeye başladı. (Boyer & Robert, 2006).

Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar

Özel mülk yazılımların aksine *Açık kaynak kodlu yazılımlar* GNU, Apache, BSD ve MIT gibi aşağıda sıralanan kriterlere uygun olarak hazırlanmış telif müsaadeli (copyleft) lisanslar ile dağıtılırlar (Open Source Initiative, 2007):

- **Ücretsiz yeniden dağıtım:** Herhangi bir tarafın, farklı kaynaklardan programlar içeren bir toplu yazılım dağıtımının bir bileşeni olarak yazılımı satması veya vermesi kısıtlanamaz. Bu tür bir satış için telif hakkı veya başka bir ücret talep edilemez.
- **Kaynak kodu:** Yazılımın kaynak koduyla ve derlenmiş biçimde dağıtımına izin veril-

melidir. Bir yazılımın kaynak koduyla dağıtılmadığı durumlarda, tercihen internet üzerinden ücretsiz olarak indirilebilen bir araç kullanıma sunulmalıdır. Kaynak kodu, bir geliştiricinin yazılımı değiştirebileceği formda olmalıdır. Kasten gizlenmiş kaynak koduna ya da ara yazılım formlarına izin verilmaz.

- **Türetilmiş eserler:** Değişikliklere, türetilmiş çalışmalara ve orijinal yazılımın lisansı ile aynı koşullar altında dağıtılmasına izin verilmelidir.
- **Yazarın kaynak kodunun bütünlüğü:** Değiştirilmiş kaynak kodundan oluşturulan yazılımın dağıtımına açıkça izin verilmelidir. Türetilmiş eserler, orijinal yazılımdan farklı bir ada veya sürüm numarasına sahip olmalıdır.
- **Kişilere veya gruplara karşı ayrımcılık:** Herhangi bir kişiye veya gruba karşı ayrımcılık yapılmamalıdır.
- **Çalışma alanlarına karşı ayrımcılık:** Yazılım, sadece bazı belirli çalışma alanlarıyla sınırlandırılmamalıdır.
- **Lisans dağıtımı:** Yazılım hakları, söz konusu taraflarca ek lisans verilmesine gerek kalmadan yeniden dağıtılabilmelidir.
- **Bir ürüne özgü olma:** Yazılım hakları, kodların belirli bir yazılım dağıtımının parçası olmasına bağlı değildir. Kodlar bu dağıtımdan çıkarılırsa veya yeniden dağıtılsa, yazılımın dağıtıldığı tüm taraflar, orijinal yazılım dağıtımıyla birlikte verilen aynı haklara sahip olmalıdır.
- **Diğer yazılımları kısıtlama:** Yazılımla birlikte dağıtılan diğer yazılımlara da kısıtlama getirilmemelidir. Örneğin, aynı ortamda dağıtılan tüm diğer yazılımların açık kaynaklı olması konusunda ısrar edilmemelidir.
- **Belirli bir teknolojiyi dayatma:** Herhangi bir teknoloji veya arayüz tarzı için bir dayatma öngörülmemelidir.

Linux ve Android işletim sistemleri, LibreOffice uygulamaları, GIMP resim editörü, Thunderbird e-posta istemcisi, VLC medya oynatıcısı, Audacity ses editörü, FileZilla dosya yöneticisi, Magento e-ticaret yöneticisi bazı popüler açık kaynak yazılımlara örnek verilebilir.

Açık kaynak yazılımlar çoğunlukla donationware satış modeliyle bağış ya da sponsorluk talep edilerek son kullanıcılara dağıtılırlar ancak ücretli olarak farklı satış modelleriyle dağıtılan açık kaynak kodlu yazılımlar da mevcuttur. Yaygın olarak yerleşmiş olan kanının aksine her açık kaynak kodlu yazılım ücretsiz değildir. Kaynak kodunun açıklığına ve fiyatlandırılma durumuna göre yazılım türleri Tablo 4.2'deki gibi sınıflandırılabilir.

Tablo 4.2 AKK Yazılım Türleri

	Kaynak Kodu	
	Açık	Kapalı
Ücretsiz	AKK Yazılım	Freeware, Shareware
Ücretli	Ticari AKK Yazılım	Özel Mülk Yazılım

Kaynak: (Arslan, 2011, s. 5)

Modern açık kaynak yazılımların temeli 1980'li yıllara dayanır. O dönemde Amerikan telefon firması AT&T'nin özel mülk yazılım sektöründe pazar payını arttırmak amacıyla UNIX işletim sistemi üzerinde kendi fikri mülkiyet haklarını kullanmaya başlamasıyla Richard Stallman'ın başını çektiği özel mülk yazılım karşıtı bağımsız geliştiriciler birleşerek özgür yazılım hareketini benimsediler (Boyer & Robert, 2006). Özgür Yazılım Hareketi'nin arkasındaki ana fikir, insanların herhangi bir amaç doğrultusunda istedikleri yazılımı kendi belirleyecekleri şekilde geliştirebilme özgürlüklerinin olmasıdır. (Özgür Yazılım Vakfı, 2020b). Bu fikir, 1983 yılında Stallman tarafından geliştirilmeye başlanan GNU (GNU's Not Unix) işletim sistemi projesiyle birlikte çok geniş bir geliştirici kitlesi tarafından benimsendi. 1985 yılında kâr amacı gütmeyen bir kuruluş olarak kurulan *Özgür Yazılım Vakfı* ile özgür yazılım hareketi tek bir çatı altında birleştirildi. Vakfın nihai hedefi; bilgisayar kullanıcılarına yapmak istedikleri tüm işler için özgür yazılımlar sağlamak ve böylece özel mülk yazılımlara olan bağımlılığı ortadan kaldırmak olarak belirlendi (Özgür Yazılım Vakfı, 2020a).



Şekil 4.3 Özgür ve açık kaynak yazılımlar, özel mülk yazılımlara olan bağımlılığı ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır.

Özgür yazılım, kullanıcıların özgürlüğüne ve topluluğa saygı duyan yazılım olarak tanımlanmaktadır. Richard Stallman (RMS)'in başı çektiği özgür yazılımcılar; kullanıcıların bir yazılımı çalıştırma, kopyalama, dağıtma, çalışma, değiştirme ve geliştirme özgürlüğüne sahip olması gerektiğini savunmaktadır. Buna göre “özgür yazılım” bir fiyat değil, özgürlük meselesidir. Bazı durumlarda, Fransızca ve İspanyolcadan özgürün karşılığı olarak libre ödünç alınarak “libre” yazılım kavramı da yazılımın bedelsiz olduğu değil özgür olduğunu kastetmek için kullanılır (Özgür Yazılım Vakfı, 2020c). Bir yazılımın özgür olarak nitelendirilebilmesi için şu dört temel işlevselliği kullanıcılara sunulması gerekir:

- Herhangi bir amaç için, istediğiniz şekilde yazılımı çalıştırmak
- Her ne istiyorsanız onu yaptırmak için programın nasıl çalıştığını öğrenmek ve onu değiştirebilmek. Yazılımın kaynak koduna ulaşmak, bu iş için ön koşuldur.

- Kopyaları dağıtmak. Böylece başkalarına yardım edebilirsiniz.
- Değiştirilmiş sürümlerinizin kopyalarını dağıtabilmek. Böylece değişikliklerinizden yararlanması için tüm topluma bir şans vermiş olursunuz. Kaynak koduna erişmek, bunun için bir ön koşuldur.



Özgür yazılım hareketiyle ilgili daha detaylı bilgiye ulaşmak için <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Özgür yazılım hareketiyle başlayan açık kaynak yazılımların gelişim sürecinin en önemli basamaklarından biri, 1991 yılında Linus Torvalds tarafından GNU/Linux işletim sistemi çekirdeğinin geliştirilmesidir. GNU işletim sistemi temel alınarak geliştirilen Linux, özgür ve açık kaynak yazılım hareketine ivme ve yaygınlık sağladı. 2000'lerin başında IBM'nın GNU/Linux'u destekleyeceğini açıklamasıyla açık kaynak yazılımlar kurumsal ve ticari pazarda daha geniş yer buldu.

1997'de Eric Raymond'un "Katedral ve Pazar" adlı kitabında paylaştığı görüşler açık kaynak kodlu yazılımlara yeni bir bakış açısı getirdi. Özetle Raymond, açık kaynak yazılımların iş dünyasında daha etkin kullanılması gerektiğini öne sürüyordu. Raymond'un fikirleri, Stallman ve arkadaşları tarafından "özgür yazılım hareketinin ana felsefesine ters" olarak nitelendirilse de özel mülk/ticari yazılım firmaları tarafından zaman içerisinde benimsendi. Pek çok firma tarafından açık kaynak, özel mülk yazılımların üretilmesi ve desteklenmesi için

yeni bir iş modeli olarak tercih edilmeye başlandı. Tabii Stallman'ın ve Özgür Yazılım Vakfı'nın savunduğu bazı ilkelere ters düşen bu durum, özgür yazılım ve açık kaynak taraftarları arasında görüş ayrılığına neden oldu. Sonuçta Eric Raymond ve Bruce Perens'in öncülüğündeki bir grup geliştirici, 1998 yılında Açık Kaynak Girişimi (Open Source Initiative-OSI) adıyla yeni bir organizasyon kurarak açık kaynak ile özgür yazılım arasındaki ayrışmayı kurumsallaştırdılar. Pek çok kişi tarafından yaygın olarak açık kaynak ve özgür yazılım kavramları birbirini yerine kullanılır. Bu yaygın bir hatadır. Richard Stallman (RMS) ve özgür yazılım takipçilerini temsil eden Özgür Yazılım Vakfı, açık kaynak hareketiyle aralarındaki farkları şu cümlelerle ifade etmektedir: "1998'de açık kaynak terimi bulundu ve bizden tamamen farklı görüşlerle ilişkilendirildi. Bu görüşler özgür yazılımın sadece pratik avantajlarına atıfta bulunur ve Özgür Yazılım Hareketinin ortaya koyduğu özgürlük ve sosyal dayanışmanın derin konularından dikkatlice kaçınır. Açık kaynak gidebildiği kadar iyidir ancak konunun sadece yüzeyini gösterir. Açık kaynak destekleyicileriyle yazılım geliştirme gibi pratik konularda çalışmaktan çekinmiyoruz ancak onların görüşlerine katılmıyoruz ve onların isimleri altında çalışmayı reddediyoruz." (Özgür Yazılım Vakfı, 2020b).

Tüm bu gelişmelerin katkısıyla açık kaynak yazılımlar giderek daha geniş kitleler tarafından benimsendi ve internetin de ivmelendirmesiyle hızla yayıldı. Günümüzde özgür ve açık kaynak yazılım dünyası, on binlerce gönüllü geliştiricinin ve ticari firmanın aktif bir biçimde dâhil olduğu; hemen hemen her türlü gereksinime özel yazılımlar geliştirilen; milyonlarca kullanıcıya sahip oldukça dinamik ve zengin bir sektöre dönüştü.

Öğrenme Çıktısı

4 Uygulama yazılımı satış ve lisanslama modellerini açıklayabilme

Araştır 3

Açık kaynak kodlu yazılım lisanslarının sahip olması gereken özellikler nelerdir?

İlişkilendir

Özgür ve açık kaynak kodlu yazılımların geleceğini tartışınız.

Anlat/Paylaş

Özgür ve açık kaynak kodlu yazılım hareketini destekliyor musunuz?

UYGULAMA YAZILIMI TÜRLERİ

Modern bilişim dünyasında, bireysel ve kurumsal ihtiyaçlara yönelik çok çeşitli uygulama yazılımları bulunur. Zorlu rekabet koşullarında doğru tüketiciyi cezbetmek ve böylece satış kârlarını en üst düzeye çıkarmak isteyen yazılım firmaları, geliştiriciler ve topluluklar uygulamalarını çeşitli pazarlama stratejileri doğrultusunda geliştirirler. Bu stratejiler çoğunlukla yatay ve dikey pazarlama sistemlerini hedef alır. Dikey pazarlama, tek bir sektöre ve ürün kategorisine odaklanarak tüketicileri cezbetmeyi ve onlara ulaşmayı amaçlarken yatay pazarlama pek çok sektörü kapsar ve ilgili bağlam kapsamında mümkün olan en çok ürün kategorisini ni tüketicilere sunmaya odaklanır.

Kullanım amacına ve sahip olduğu işlevselliklere göre incelendiğinde uygulama yazılımları, çoğunlukla yatay ve dikey pazarlama sistemleri hedef alınarak geliştirilirler. Yatay uygulama yazılımları, endüstri veya iş türünden bağımsız olarak genel sorunları çözmeye yöneliktir. Kelime işlemciler, veritabanları ve oyunlar gibi yatay uygulamalar; son kullanıcıların genel ihtiyacına yönelik olarak belli bilgisayar görevlerini yerine getirmek üzere özelleştirilmiş, daha popüler ve yaygın yazılımları kapsar. Dikey yazılım uygulamaları ise belirli bir sektör için tasarlanır, sektörün ihtiyaçlarını karşılar ve sektöre özgü iş akışlarını destekler. Son kullanıcılardan ziyade imalat, bankacılık, muhasebe ve müşteri hizmetleri gibi belli bir sektörde faaliyet gösteren çalışanların ihtiyaçlarına odaklanmış yazılımları içerir. Bu uygulamalar alan uzmanlığı gerektirir ve genellikle işletmelerin belirli iş birimleri hedef alınarak geliştirilirler.

Tipik bir yatay pazar uygulaması, bir kuruluştaki birçok kullanıcı türü tarafından kullanılabilen geniş tabanlı bir yazılım olarak tasarlanır. Çoğunlukla birden çok işlevi ve gereksinimi desteklemek üzere tasarlanmış bir uygulama paketi olarak geliştirilirler. Microsoft Office, Google G Suite ve LibreOffice iş hayatının temel bilişim gereksinimlerine odaklanmış yatay pazar uygulamalara örnek verilebilir. Bu tür ofis yazılım paketleri çoğunlukla kelime işlemci, elektronik tablolar, sunum ve veritabanı uygulamaları ile donatılır.

Bir iş organizasyonu, belirli alanlarda uzmanlaşmış birimlerden oluşur. Dikey pazar uygulamaları muhasebe, satış, pazarlama ve insan kaynakları

gibi belirli bir alan uzmanlığını desteklemek için tasarlanır. Muhasebe-finance alanında çalışanların ihtiyaçlarını çözmek amacıyla geliştirilen Logo, Intuit QuickBooks ve Acumatica gibi popüler muhasebe uygulamaları dikey pazar uygulamalarına örnek verilebilir.

Uygulama yazılımlarının hangi pazarlama stratejileri doğrultusunda nasıl sınıflandırıldıklarını öğrendiğimize göre artık kullanım amacına ve ihtiyaçlara yönelik uygulama yazılımlarının türlerini incelemeye başlayabiliriz.

İş ve Tüketici Odaklı Yazılımlar

Uygulama yazılımları, farklı kullanım amaçları ve hedef kitleler gözetilerek tasarlanır çünkü benzer bilişim görevlerinde dahi bir uygulamadan beklenen işlevsellikler; uygulamayı kimin, hangi amaçla kullanacağına göre değişiklik gösterir. Örneğin, bireysel kullanım için bir e-posta istemcisi seçerken arayüz tasarımı ve mobil cihaz uyumluluğu gibi kişisel tercihlerinize ağırlık verirsiniz fakat benzer türde bir uygulamayı kurumsal iş süreçlerinizde kullanmak üzere seçmeniz gerektiğinde muhtemelen iş akışlarına uygunluk ve güvenlik gibi daha profesyonel tercih sebepleriniz olacaktır. Görüldüğü gibi uygulama yazılımlarının yapısı iş ya da tüketici odaklı olmalarına göre değişiklik göstermektedir. Bu noktadan hareketle uygulama yazılımları, iş ve tüketici odaklı olarak ayrıştırılırlar.

Tüketici odaklı yazılımlar, insanların bireysel yaşamlarını farklı açılardan geliştirmek için tasarlanırlar. Bu uygulamaların tasarımı, genellikle hem tüketicileri çekmek için hem de elde tutmak için gerekli olan duygusal yönle odaklanır. Tüketici uygulamaları, çoğunlukla ticari amaçla geliştirilirler ve gelirlerini uygulama satın alımlarından veya reklam gösterimlerinden kazanırlar.

İş odaklı yazılımlar ise bireylerin taleplerine değil işletmelerin özel ihtiyaçlarına odaklanırlar. Genellikle iş süreçlerini basitleştirerek bir şirket içindeki verimliliği ve performansı artırmak için kullanılırlar. Tüketici odaklı pek çok yazılımın iş süreçleri için özelleştirilmiş sürümleri de bulunur. Google G Suite buna güzel bir örnektir. Google tarafından son kullanıcılara ücretsiz olarak sunulan pek çok yazılım, iş dünyasına yönelik bir dizi ek hizmetle bütünleştirilerek Google G Suite adıyla pazarlanmaktadır.

İşletmelere Özel Yazılımlar

Terzi dikimi takım elbiseler gibi doğrudan bir işletmenin ihtiyaçları, beklentileri ve yönlendirmeleri doğrultusunda, sadece o işletmeye özel olarak geliştirilen yazılımlardır. Bu tür yazılımlar çoğunlukla freelance (serbest) geliştiriciler ya da profesyonel yazılım firmaları tarafından kiralanarak geliştirilirler. Sınırlı sürede, doğrudan özel ihtiyaçlara yönelik olarak geliştirildiklerinden genel amaçlı paket yazılımlara oranla çok daha maliyetlidirler. Özel yazılım geliştirmek çoğunlukla piyasada işletmenin ihtiyaçlarını tam olarak karşılayan bir yazılım bulunmadığında tercih edilen bir yöntemdir.

Bu tarz uygulamaların çalışma mantığı, ilgili firmanın ihtiyaçlarına göre kurgulanır. İşletmelere özel geliştirmelerde en sık kullanılan yöntemlerden biri, açık kaynak kodlu bir yazılımın türevini alarak özelleştirmektir. Açık kaynak kodlu yazılımın sahip olduğu yetenekler işletmenin ihtiyaçları, beklentileri ve yönlendirmeleri doğrultusundan güncellenir ya da yeni yeteneklerle zenginleştirilir. Kullanıcı deneyimi ve arayüzü, işletmenin kurumsal kimliğine uygun olarak özgün bir biçimde yeniden tasarlanır. Bu yöntem sıfırdan geliştirme maliyetlerinin çok yüksek olduğu durumlarda, daha düşük maliyetlerle hızlı bir başlangıç yapılabilmesine olanak sağlar.

Üretkenlik Yazılımları

Üretkenlik; özetle en az maliyetle (emek, zaman, para vb.), en çok işi yapabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Günümüzün yoğun ve rekabetçi iş dünyasında üretkenlik; her insan, işletme ve organizasyon için oldukça önemli bir kavramdır. Bireylerin hem gündelik hem de kurumsal iş yaşamlarındaki üretkenliklerini arttırabilmelerine olanak sağlamak amacıyla tasarlanmış uygulamalar üretkenlik yazılımı olarak sınıflandırılır. Not alma, e-posta, takvim/ajanda, görev yöneticisi, kelime işlemci, elektronik tablo, sunum, dosya yöneticisi ve benzeri gibi pek çok uygulama türü üretkenlik yazılımlarına örnek verilebilir. Pek çok durumda üretkenlik yazılımlarının tanımı, iş birliği ve ile-

tişim programları da dahil olmak üzere insanların işlerini yapmasına yardımcı olmak için kullanılan her türlü uygulamayı içerecek şekilde genişletilebilir. Bu tür yazılımların temel misyonu zorlu iş süreçlerini kolaylaştırmaktır.

Statista tarafından yayınlanan güncel araştırma verileri; 2018 yılında 98,7 milyar \$'lık global iş üretkenliği yazılım pazarı cirosunun 2021 yılına kadar yaklaşık 106,8 milyar \$'a ulaşacağını öngörmektedir (Statista, 2019a).

Ofis Yazılımları

Ofis yazılımları çoğunlukla kelime işlemci, elektronik tablo, sunum, not, e-posta, takvim, veritabanı ve benzeri uygulamaları bünyesinde barındıran paketler olarak dağıtılırlar. Ofis uygulamaları, bilgisayar tabanlı iş verimliliğimizi belirleyen vazgeçilmez araçlardır. Günümüzde bir ofis paketi yüklü olmadan çalışan bilgisayar bulmak oldukça zor olsa gerek, özellikle iş dünyasında. Yeni bir proje taslağı hazırlarken son çeyrek performans raporlarını analiz ederken ya da gelecekle ilgili fikirlerimizi sergilerken hep ofis uygulamalarının yeteneklerinden faydalanırız.

Günümüzde ofis yazılımları arasındaki rekabet, daha önce hiç olmadığı kadar kızışmış durumdadır. Bu durumun oluşmasında teknoloji ile değişen kullanıcı beklentilerinin katkısı oldukça fazladır. Kullanıcıların ofis yazılımlarında ihtiyaç duyduğu işlevsellikler gün geçtikçe çeşitlenmektedir. İş birliği, çevrim dışı/çevrim içi erişim ve birden fazla cihazla uyumluluk gibi yeni beklentiler ofis yazılımlarına yön vermektedir.

1988 yılında Bill Gates tarafından ilk kez duyurulduğundan bu yana Microsoft Office paketi, ofis yazılımları alanındaki liderliğini devam ettirmektedir ama bulut bilişim teknolojilerinin yazılım dünyasına kazandırdığı yeni açılımlarla birlikte Microsoft Office'e rakip olabilecek pek çok yeni alternatif, kullanıcıların ilgisini cezbetmektedir: Google Docs, LibreOffice, Apache OpenOffice, Zoho Workspace ve Apple iWork bunların başında gelmektedir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Popüler ofis yazılımları

Ofis Paketi	Uygulamalar
Microsoft Office	Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Access, Publisher, OneNote, Teams, OneDrive ve dahası
LibreOffice, Apache OpenOffice	Writer, Calc, Impress, Draw, Base, Math ve Graphs
Google G Suite	Docs, Sheets, Slides, Forms, Gmail, Calendar, Meet, Keep, Drive ve dahası
Apple iWork	Pages, Numbers, Slides ve iCloud
Zoho Workplace	Mail, Writer, Sheet, Show, Meeting, Cliq, Connect, ShowTime ve dahası

Günümüz uygulama yazılımlarının pek çoğunda olduğu gibi ofis yazılımlarında da bulut bilişimin etkisi oldukça fazladır. **Microsoft Office**'in güncel sürümleri bulut öncelikli olarak Microsoft 365 adı altında abonelik modeliyle dağıtılmaktadır. Bireysel kullanım senaryolarından büyük ölçekli kurumsal işletme ihtiyaçlarına kadar çok geniş bir yelpazede farklı sürümler ile satılan Microsoft 365, aylık ya da yıllık periyotlarla kullanıcı başına ücretlendirilmektedir. Dileyen kullanıcılar Microsoft Office paketini tek ödemeye de satın alınabilmektedir. Ayrıca Word, Excel, PowerPoint, OneNote, OneDrive ve Sway gibi temel Microsoft Office uygulamalarının tamamen web üzerinden, kısıtlı özelliklerle, ücretsiz olarak kullanılabilen sürümleri de bulunmaktadır.



Microsoft 365 hakkında daha detaylı bilgi almak için <https://www.microsoft.com/tr-tr/microsoft-365> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Microsoft Office uyumluluk, yaygınlık ve zengin kullanım özellikleriyle ön plana çıkarken **Google G Suite** özellikle çevrim içi belgelerde, iş birlikçi ekip çalışmaları için sağladığı olanaklarla dikkat çekmektedir. Kelime işlemci, elektronik tablo, sunu, not, e-posta, dosya senkronizasyonu ve daha pek çok ihtiyaca yönelik uygulamayı bünyesinde barındıran Google G Suite, bireysel kullanıcılara ücretsizdir. Güvenlik, destek ve ek uygulamalarla birlikte kurumsal olarak da satın alınabilen Google G Suite'in ticari sürümü, abonelik modeliyle aylık ya da yıllık

olarak ücretlendirilmektedir. Google G Suite uygulamalarının tamamı bulutta çalıştığından bilgisayara yüklenmelerine gerek yoktur. Google Chrome ya da muadili bir web tarayıcısıyla uygulamalara dilediğiniz yerden ve cihazdan anında erişebilirsiniz. Google G Suite'i mobil cihazlarda kullanmak için Android ve iOS uygulamalarını tercih edebilirsiniz. Google G Suite uygulamaları, kullanıcıların iş birliği içinde çevrim içi dosya oluşturmaya ve düzenlemesine imkân verir. Aynı belge üzerinde eşzamanlı olarak çalışırken kullanıcılar, kendilerine özgü renk ve imleç ile birbirlerini takip edebilir. Belgeler otomatik olarak kaydedilir ve kullanıcılar kolayca geçmiş bir sürümüne geri dönebilir.



Google G Suite hakkında daha detaylı bilgi almak için <https://gsuite.google.com> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Google G Suite gibi bulut bilişim destekli bir web uygulama paketi olan Zoho Workplace, birbiriyle eş güdümlü olarak çalışabilen zengin uygulama çeşitliliğinin yanı sıra ekip iş birliğine ve üretkenliğe odaklanmış kullanıcı deneyimiyle de ön plana çıkmaktadır. Zoho Workplace metin belgeleri, elektronik tablolar, sunumlar, dosya paylaşımı ve yönetimi, çevrim içi toplantı, e-posta ve daha pek çok ihtiyaca yönelik 30'ün üzerinde uygulamayı bünyesinde barındırmaktadır.



Zoho Workplace hakkında daha detaylı bilgi almak için <https://www.zoho.com> adresini ziyaret edebilirsiniz.



Apache OpenOffice hakkında daha detaylı bilgi almak için <https://www.openoffice.org> adresini ziyaret edebilirsiniz.



LibreOffice hakkında daha detaylı bilgi almak için <https://libreoffice.org> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Ofis yazılımlarının özgür ve açık kaynak kodlu yazılım ekosisteminde en bilinen örnekleri, Apache OpenOffice ve LibreOffice'dir. Aynı kod tabanını paylaşan bu iki açık kaynak kodlu ofis yazılım paketi; arayüz, kullanıcı deneyimi, iş birlikli çalışma ve paylaşım gibi bazı noktalarda rakiplerinin gerisinde kalsa da bireysel ve kurumsal üretkenlik ihtiyaçlarına fazlasıyla yanıt verebilecek yeteneklere sahiptir. Apache OpenOffice ve LibreOffice aslında aynı kod tabanını paylaşan benzer yazılımlardır. Her iki ofis yazılımının kökleri Sun Microsystems tarafından 1999'da geliştirilen StarOffice'e dayanmaktadır. 2000 yılında Sun, StarOffice'i OpenOffice.org çatısı altında açık kaynak kodlu bir projeye dönüştürdü. OpenOffice, bazı Sun çalışanları başta olmak üzere pek çok gönüllü geliştirici tarafından uzun yıllar geliştirilmeye devam edildi. 2009'da Oracle Sun Microsystems'i satın aldı (Oracle, 2009). Bu durum OpenOffice'e destek veren gönüllü geliştiriciler arasında endişe ile karşılandı çünkü Oracle'ın açık kaynaklı yazılımlara karşı tutumundan emin değillerdi. Geliştirici toplulukları ve Oracle arasında yaşanan anlaşmazlık sonucu 2010 yılında açık kaynak hareketine gönül vermiş bağımsız geliştiriciler tarafından Belge Vakfı (The Document Foundation) kuruldu ve LibreOffice geliştirilmeye başlandı. Oracle LibreOffice'e tepki olarak Nisan 2011'de OpenOffice'in geliştirilmesine son verdiğini, ücretli geliştiricilerinin çoğunu işten çıkaracağını ve OpenOffice'in tüm haklarını Apache Yazılım Vakfına devrettiğini duyurdu (Paul, 2011). O tarihten bu yana iki ofis paketi de ayrı kullarlarda yollarına devam etmektedir. Özellikle son dönemlerde, geliştirici topluluğunun güncellemeler ve sürümler konusunda daha aktif olması nedeniyle LibreOffice'in açık kaynak yazılım ekosistemindeki popülerliği giderek artmaktadır.



Apple iWork hakkında daha detaylı bilgi almak için <https://www.apple.com/iwork> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Kelime İşlemciler

Kelime işlemci; dijital metinler oluşturmak, düzenlemek, biçimlendirmek ve bastırmak üzere tasarlanmış uygulama yazılımlarının ortak adıdır. Kelime, paragraf ve sayfa bazında her türlü metnin oluşturulmasına ek olarak çizim, resim, şekil, ses ve video gibi çok çeşitli medyaların metinlerle harmanlanmasına da olanak sağlar. Tipik bir kelime işlemciyle;

- Özgeçmiş, dilekçe, mektup ve benzeri yazışmalar hazırlanabilir.
- Tez, kitap, öykü ve benzeri eserler yazılabilir.
- Bülten, gazete ve dergi mizanpajları tasarlanabilir.
- Basit çizimler yapılabilir.
- Metin belgelerine tablolar eklenebilir.
- Metin belgeleri görseller, şekiller ve grafikler ile zenginleştirilebilir.
- Etiket tasarlanıp basılabilir.
- Web sayfaları hazırlanabilir.

Microsoft Office Word, LibreOffice Writer, Google Docs ve Apple Pages yaygın kullanılan kelime işlemci uygulamalara örnek verilebilir.

Microsoft Office Word

Microsoft Office ailesinin en bilinen uygulamalarından biri olan Word, grafiksel kullanıcı arayüzüne sahip bir kelime işlemci olarak 1983 yılında MS-DOS işletim sistemi için geliştirildi. Diğer MS-DOS uygulamalarının aksine WYSIWYG formatında bir arayüze sahipti ve fare ile kullanılmak üzere tasarlanmıştı. Farklı yazı tipleri kullanarak metinleri koyu, eğik ve altı çizgili şekilde biçimlendirebilmeyi mümkün kılıyordu. Geri alma özelliğine sahipti. Kullanım kolaylığı ve işlevsellik olarak, WordStar gibi o dönemin lider kelime işlemcilerinin çok önündeydi. 1985 yılında Apple Mac OS işletim sisteminde çalışan sürümü yayınlandı. Word'ün Windows işletim sistemi için ilk sürümü 1989'da yayınlandı. Ertesi yıl Windows 3.0'ın piyasaya sürülmesiyle yaygınlığı giderek artmaya başladı ve kısa süre sonra Microsoft Word, kişisel bilgisayarlarda kullanılan kelime işlemcilerin pazar lideri oldu. O dönemlerden günümüze Microsoft tarafından düzenli olarak güncellenen Word, günümüzde kelime işlemci denince akla gelen ilk yazılımlardan biridir (Wikipedia, 2020b).

✓ **GUI**, İngilizce Graphical User Interface kelimelerinin kısaltmasıdır. Grafiksel kullanıcı arayüzleri; kullanıcıların yazılımlarla düğme, menü, açılır/kapanır liste ve benzeri görsel bileşenler aracılığıyla etkileşime girmelerine olanak sağlar. Bilgisayarların ötesinde grafiksel kullanıcı arayüzleri, taşınabilir medya oynatıcılarından oyun konsollarına, akıllı telefonlardan küçük ev aletlerine kadar insan etkileşimine ihtiyaç duyulan tüm cihazlarda kullanılmaktadır.

✓ **WYSIWYG**: "What you see is what you get" kelimelerinin kısaltmasıdır. Türkçeye "(ekranda) ne görüyorsan (yazıcıdan) onu alırsın." biçiminde çevrilmektedir. Tasarıma dayalı uygulama yazılımlarında sıkça kullanılan bir tekniktir.

Word, hem masaüstünde Windows ve Mac işletim sistemleri için hem de mobilde Android ve iOS işletim sistemleri için Microsoft Office yazılım paketinin bir üyesi olarak farklı lisanslama modelleriyle dağıtılmaktadır. Microsoft 365 abonelik modeliyle ya da Office 2019 paketiyle tek ödemeyle satın alınabilmektedir. Ayrıca bulut bilişim teknolojilerin desteğiyle tamamen web üzerinden, kısıtlı özelliklerle, ücretsiz olarak kullanılabilen bir sürümü de bulunmaktadır.

Microsoft Word'ü kullanarak;

- Sıfırdan ya da bir şablonu temel alan yeni bir belge (docx) oluşturabilirsiniz.
- Belgelerinizi oluştururken metin, görsel, çizim, ses ve video gibi her türlü medyayı ekleyebilirsiniz.
- Belgelerinizi 2B ve 3B modeller, SmartArt'lar, simgeler ve grafikler ile zenginleştirebilirsiniz.
- Karmaşık matematiksel denklemler oluşturabilirsiniz.
- Microsoft OneDrive aracılığıyla belgelerinizi masaüstü bilgisayarınızdan, tabletinizden, cep telefonunuzdan ya da webden erişebilirsiniz.
- Belgelerinizi çalışma arkadaşlarınızla paylaşarak iş birliği içinde çevrimiçi çalışabilirsiniz.
- Ekip çalışmaları yaparken belgeler üzerinde yapmış olduğunuz değişiklikleri otomatik olarak izleyebilir ve geri dönütler verip alabilirsiniz.
- Gelişmiş yazım denetimi ve dilbilgisi özellikleriyle belgenizde yer alan hatalı ifadeleri daha kolay tespit edip düzeltebilirsiniz.
- Hazırladığınız belgeleri, HTML sayfalarına dönüştürerek webde yayınlatabilirsiniz.
- Makrolar oluşturarak iş süreçlerinizi otomatikleştirebilirsiniz.
- Üçüncü taraf kişiler ya da firmalar tarafından oluşturulan eklentilerle Word'ün yeteneklerini genişletebilirsiniz.
- VBA ile kendi ihtiyaçlarınıza uygun olarak belgelerinizi programlayabilirsiniz.

✓ **VBA** (Visual Basic for Application): Microsoft Office uygulamalarını kod yazarak yönetmenize imkân veren olay güdümlü bir programlama dilidir. Belgeleri, e-postaları, veritabanlarını, formları, e-tabloları ve sunuları yazmak, biçimlendirmek ve değiştirmek için birçok farklı yol sunar. Karmaşık iş süreçlerinizdeki tekrarlanan görevlerin otomasyonu sağlar.

LibreOffice Writer

Açık kaynak kodlu ve özgür bir uygulama ailesi olan LibreOffice'in kelime işlemcisidir. Tüm LibreOffice ailesinde olduğu gibi Writer'da Windows, Mac OS ve Linux işletim sistemlerinde çalışabilmektedir. LibreOffice Writer ile oluşturulan belgeler, OpenDocument formatında kaydedilir ve varsayılan dosya uzantısı **odt**'dir. Microsoft Office Word ile oluşturulan doc ve docx uzantılı belgeleri de desteklenmektedir.

✓ **OpenDocument**, ofis uygulamalarında kullanılmak üzere tasarlanmış XML tabanlı sıkıştırılmış bir dosya formatıdır. LibreOffice ve Apache OpenOffice açık kaynak kodlu ofis yazılımlarında varsayılan olarak kullanılmaktadır. OpenDocument formatında; kelime işlemciler odt, elektronik tablolar ods, sunular odp ve grafikler odg uzantısıyla kaydedilir. Daha detaylı bilgi için <http://opendocument-format.org> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Özellikle açık kaynak yazılım dünyasında oldukça popüler olan LibreOffice Writer'ı her türlü dijital belgeyi oluşturmak, düzenlemek ve bastırmak için kullanabilirsiniz. Writer'ın öne çıkan bazı özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Gelişmiş metin düzenleme araçları
- Görsel, ses ve video gibi medyalar ekleyebilme
- Yazım ve dilbilgisi denetimi
- Yerleşik çizim araçları
- Yerleşik hesaplama fonksiyonları ve formül editörü
- PDF formatına çıktı alabilme ve doldurulabilir PDF formları oluşturabilme
- HTML, XHTML ve XML web formatlarına çıktı alabilme
- ePUB formatına çıktı alabilme
- İçindekiler, kaynakça ve sayfa yönetimi
- Elektronik belge imzalama ve şifreleme
- Düzeltme takibi ve belge karşılaştırma

- Veritabanı entegrasyonu
- e-Posta birleştirme
- UNO uygulama programlama arayüzü ile komut betikleri çalıştırma

✓ **UNO** (Universal Network Objects), Apache OpenOffice ve LibreOffice uygulama aileleri tarafından kullanılan bir eklenti modelidir. Farklı programlama dilleri, nesne modelleri ve makine mimarileri arasında ortak bir çalışabilirlik sunmak üzere tasarlanmıştır. Detaylı bilgi için <https://wiki.openoffice.org/wiki/Uno> adresini ziyaret edebilirsiniz.

✓ **HTML** (Hypertext Markup Language), web sayfaları tasarlamak için kullanılan bir etiketleme dilidir. W3C konsorsiyumu tarafından geliştirilmektedir. Detaylı bilgi için <https://www.w3.org/html> adresini ziyaret edebilirsiniz.

✓ **ePUB**, Uluslararası Dijital Yayıncılık Forumu (IDPF) tarafından geliştirilmiş bir e-kitap formatıdır. Detaylı bilgi için <http://idpf.org/epub/30> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Google Docs

Google'un kullanıcılarına ücretsiz olarak sunduğu web tabanlı ofis yazılım ailesinin kelime işlemcisidir. Google Docs'un kökleri, Upstartle yazılım şirketi tarafından geliştirilen Writely isimli web tabanlı bir kelime işlemciye dayanmaktadır. 2006 yılında Google, Upstartle'ı satın aldı ve üç yıl sonra Google Docs'un ilk beta sürümünü yayınladı. O günden bu yana Google tarafından düzenli aralıklarla güncellenen Google Docs, günümüzde özellikle çevrim içi iş birliğine dayalı iş süreçlerinde kullanıcıların en çok tercih ettiği kelime işlemcilerden birisi olarak nitelendirilebilir.

Bulut tabanlı bir web uygulaması olarak tasarlanan Google Docs; Android, iOS işletim sistemli mobil cihazlara da yüklenebilmektedir. Popüler bulut depolama servisi Google Drive ile entegre çalışır. Microsoft Office ve OpenDocument dosya formatlarıyla uyumludur. Microsoft Office Word ve LibreOffice Writer ile karşılaştırıldığında belge oluşturma, düzenleme ve bastırma noktalarında benzer işlevselliklere sahiptir. Diğer kelime işlemcilerde olduğu gibi metin, grafik, çizim, ses ve video gibi farklı medyaları harmanlayabilmektedir. Bir web uygulaması olması nedeniyle bazı noktalarda muadillerinin gerisinde kalsa da özellikle eş zamanlı ve iş birlikli çalışmada farkını ortaya koymaktadır. Google Docs, gerçek zamanlı olarak kullanıcıların iş birliği içinde çevrim içi dosya oluşturmaya ve düzenlemesine imkân verir. Çevrim içi çalışırken kullanıcılar, eş zamanlı olarak kendilerine özgü renk ve imleç ile birbirlerini takip edebilir. Yapılan tüm düzenlemelerin sürüm geçmişi otomatik olarak saklanır. Dileyen kullanıcı belgenin geçmiş bir sürümüne kolaylıkla dönebilir.

Elektronik Tablolar

Elektronik tablolar ya da bir diğer adıyla hesaplama tabloları; verilerinizi saklamanıza, yönetmenize üzerinde işlemler gerçekleştirmenize ve renkli grafiklerle çarpıcı bir şekilde sunmanıza olanak sağlar. Yerleşik formüller, pivot tablolar ve koşullu biçimlendirme seçenekleri iş süreçlerinde zaman kazandırır ve sık gerçekleştirilen elektronik tablolama görevlerini kolaylaştırır. Günümüzde elektronik tablolar; düzenlemenden analize, raporlamadan görselleştirmeye kadar veriye dayalı hemen hemen her türlü iş sürecinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Microsoft Office Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc ve Apple Numbers ve Zoho Sheet sık kullanılan elektronik tablolara örnek verilebilir.

Elektronik tablolar tarafından oluşturulan belgelere çalışma kitabı adı verilir. Çalışma kitabına dilediğiniz kadar sayfa ekleyebilir veya verilerinizi ayrı yerlerde tutmak için yeni çalışma kitapları oluşturabilirsiniz. Bir çalışma sayfası harflerle belirtilen sütunlardan ve sayılarla belirtilen satırlardan meydana gelir. Sütun ve satırın kesişiminde yer alan hücreler; A1, B5 vb. biçiminde isimlendirilir. Bir elektronik tablonun en temel bileşeni hücredir. Hücreler sayı, metin, tarih veya formül içerebilir. Tipik bir elektronik tablo uygulamasıyla;

- Sayı, metin, tarih/saat, para ve daha pek çok veri türü üzerinde hesaplamalar yapmak için formüller yazılabilir.
- Büyük miktarda verileri saklamak, düzenlemek mümkündür. Veriler üzerinde sıralama, filtreleme, grupta ve arama gibi pek çok işlem yürütülebilir.
- Makrolar oluşturularak işlem dizileri otomatikleştirilebilir.
- İnteraktif formlar oluşturulabilir ve iş rutinleri programlanabilir.
- Veriler, 2B ya da 3B grafikler ile görselleştirilebilir.
- Veritabanı bağlantısıyla veri alma ve gönderme süreçleri otomatikleştirilebilir.

Veritabanı Yönetim Sistemleri

Veritabanı özetle, bilgisayar sistemlerinde depolanan yapılandırılmış veri koleksiyonları olarak tanımlanır. Yeni veritabanları oluşturmak, var olan veritabanlarına erişmek ve düzenlemek için Veritabanı Yönetim Sistemleri (DBMS – Database Management System) olarak adlandırılan yazılımlardan faydalanılır. Veritabanı yönetim sistemi, veritabanıyla kullanıcılar ya da uygulama yazılımları arasında bir arayüz işlevi görür. Hangi kullanıcının ya da uygulamanın nasıl erişeceğini denetler ve gerekli veri yönetim işlevselliklerini sağlar. Aynı zamanda veritabanlarına ilişkin gözetim ve kontrol faaliyetlerini kolaylaştırarak performans izleme, yedekleme ve kurtarma gibi çeşitli operasyonlarının gerçekleştirilebilmesine aracılık eder. Microsoft Access, LibreOffice Base, Zoho Creator, TeamDesk, Glom, Kexi, Microsoft SQL Server, MySQL, MongoDB, Oracle Database, dBASE ve SQLite popüler veritabanı yönetim sistemlerine örnek gösterilebilir.

Elektronik tablolardan farklı olarak veritabanı yönetim sistemleri; veriye erişim, depolama miktarı ve yönetim yetenekleri açısından çok daha fazla yeteneğine sahiptirler. Elektronik tablolar, veri depolamaktan ziyade veriyi işlemek, görselleştirmek ve anlamlandırmak üzere tasarlanmış yazılımlardır. Öte yandan veritabanları, çok daha yüksek miktarda veri yapılarını depolamak ve yönetmek üzere tasarlanmıştır. Veritabanları, sahip oldukları gelişmiş programlama arayüzleri (SQL, NoSQL API) aracılığıyla aynı anda birden fazla kullanıcının hızlı ve güvenli bir şekilde veriye erişmesine ve sorgulamasına olanak sağlarlar.

Veritabanları, 1960'lı yılların başlarında ortaya çıkmalarından bu yana radikal bir evrim sürecinden geçmiştir. İlk veritabanı sistemleri ağırlıklı olarak hiyerarşik ve ağ tabanlı tasarlanmıştır. 1980'li yıllarda ilişkisel veritabanları popülerlik kazanmıştır. 1990'lı yıllarla birlikte nesne yönelimli veritabanları ortaya çıkmıştır. Büyük veri yaklaşımıyla önem kazanan ve yapılandırılmamış verilerin daha hızlı bir şekilde işlenebilmesine olanak sağlayan NoSQL veritabanları, 2000'li yılların ortalarında yaygınlaşmaya başlamıştır. Günümüzde ise bulut ve otonom veritabanları, veri yönetimi konusunda yeni bir dönüşüme öncülük etmektedir.

Çalışma biçimi ve sunduğu özellikler bağlamında ayrıışan pek çok veritabanı türü bulunmaktadır:

- **İlişkisel Veritabanları:** Hemen hemen her türlü alanda yaygın bir kullanıma sahip olan ilişkisel veritabanlarında veriler, bir dizi tablodaki satırlarda ve sütunlarda saklanır. Veri yazma ve sorgulama için yapılandırılmış sorgu dili (SQL) kullanılır. SQL, veriyi sorgulamak, yönetmek ve biçimlendirmek amacıyla hemen hemen tüm ilişkisel veritabanlarında kullanılan bir programlama dilidir. Microsoft Access, LibreOffice Base, MySql ilişkisel veritabanlarına örnek verilebilir.
- **Nesne Yönelimli Veritabanları:** Nesne yönelimli bir veritabanında veriler, nesneler biçiminde saklanır. ObjectDB, Actian (eski adıyla Versant) ve InterSystems Caché nesne yönelimli veritabanlarına örnek verilebilir.
- **NoSQL Veritabanları:** İlişkisel veritabanlarının tam zıttı olan NoSQL veritabanları, yapılandırılmamış veya yarı yapılandırılmış

verilerin depolanmasına ve yönetilmesine olanak sağlar. NoSQL veritabanları, büyük veri yaklaşımıyla birlikte son dönemlerde popülerlik kazanmıştır.

- **Bulut Veritabanları:** Bulut bilişim altyapısıyla, yapılandırılmış veya yapılandırılmamış verileri yönetmek için tasarlanmış veritabanlarıdır. Geleneksel ve servis tabanlı olmak üzere iki model çerçevesinde kullanılmaktadırlar.
 - **Geleneksel Bulut Veritabanı** modelinde bir kurum, bulut sağlayıcısından sanal makine satın alır ve veritabanını bulutta saklar. Veritabanının yönetimi kurumun sorumluluğudur.
 - **Servis olarak veritabanı (DBaaS – Database as a Service)** modelinde bir kurum, veritabanı hizmeti almak için bulut sağlayıcıya abone olur. Bulut sağlayıcı, kurum adına veritabanının tüm bakım, yönetim ve güvenlik görevlerini yerine getirir. Veritabanı, bulut altyapısında çalışır ve tüm veritabanı işlemleri bulut sağlayıcının web arayüzleri kullanılarak gerçekleştirilir.
- **Belge Veritabanları:** Verilerin depolanması, alınması ve yönetilmesi için satırlar ve sütunlar yerine JSON formatında biçimlendirilmiş belgeler kullanılır.
- **Otonom Veritabanları:** Çok yeni bir teknoloji olan ve kendi kendini yönetebilen otonom veritabanları; makine öğreniminden yararlanarak veritabanı yöneticileri tarafından gerçekleştirilen ince ayar, güvenlik, yedekleme, güncelleme ve diğer görevleri otomatikleştirebilmektedir.

Sunum Uygulamaları

Sunum, hikâye anlatıcılığının en temel tekniklerinden biridir. Bir ürünü tanıtmak, çalışma raporlarını yöneticilere sunmak, eğitim vermek ve benzeri pek çok amaç için özellikle profesyonel yaşamlarımızda sunumları görsel bir yardımcı olarak kullanırız. Sunumların yapısı ve görselliği, içeriğin karşı tarafa iletilmesinde önemli bir etmendir. Sunumlar bilgi aktarım sürecini görsel olarak destekler, fikirlerin somutlaştırılmasına ve ortak bir paydada birleştirilebilmesine olanak sağlar.

Sunum uygulamaları, kullanıcıların metin, resim, ses ve video gibi çok çeşitli medyaları harmanlayarak fikirlerini daha etkili aktarabileceği görsel kompozisyonlar oluşturabilmeleri için tasarlanmış yazılımlardır. Microsoft PowerPoint, Apple Keynote, LibreOffice Impress, Google Slides, Zoho Show, Prezi, Ludus, Microsoft Sway ve Adobe Spark günümüzde en çok tercih edilen sunum uygulamalarına örnek verilebilir.

Microsoft Office paketinin kullanım yaygınlığı kuşkusuz PowerPoint'i en bilinen sunum uygulamaları listesinin başına taşımaktadır. Beceri seviyesinden bağımsız olarak hemen hemen herkes PowerPoint'i nasıl kullanacağını hızlı bir şekilde öğrenerek kaliteli sunumlar tasarlayabilir ancak kullanım kolaylığı ve yaygınlık, sunum yazılımında ihtiyacınız olan faktörlerden sadece ikisidir. Kitlelerin dikkatini çekecek sunumlar oluşturmak için daha çok işlevselliği aynı anda sunan uygulamalara ihtiyacınız olacaktır. İdeal bir sunum uygulaması, görsel olarak çarpıcı sunumlar oluşturmanıza ve görüntülemenize olanak tanımalıdır. Bir sunum uygulaması seçerken göz önünde bulundurmanız gereken ana faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

- Çoğu kullanıcı tasarım uzmanı değildir bu nedenle uygulama, geçmiş deneyimlerden bağımsız olarak temel bilgisayar okuryazarlığına sahip herhangi bir kişinin kullanabileceği kadar basit olmalıdır.
- Bir medya kütüphanesine sahip olmalıdır. Güçlü sunumlar oluşturmak için kullanıma hazır stok görüntüler, grafikler, animasyonlar ve ikonlar işinizi kolaylaştıracaktır.
- İşbirlikli çalışmaya uygun olmalıdır. Kullanıcıların sunumlarını diğer kullanıcılarla paylaşabilmesine ve eşzamanlı düzenlemeye olanak sağlamalıdır.
- Masaüstü, mobil ve hatta web tabanlı olarak her türlü işletim sisteminde çalışabilmelidir.
- Artık günümüzde daha fazla kişi uzaktan çalışmaktadır. Bu nedenle sunum dosyalarınızı paylaşmak ve gerçek zamanlı ortak çalışmak kolay olmalıdır.
- Metin, ses, video, resim ve animasyonlu GIF gibi çok çeşitli medya türlerini desteklemelidir.

Not Alma Uygulamaları

Bilgiyi saklamak ve organize etmek, her türlü iş sürecinde gerekli olan önemli bir beceridir. Dijitalleşen dünyanın bir gereği olarak not alma biçimimiz de evrilmeye, kâğıtlardan bağımsız olarak elektronik ortamlara taşınmaya başladı. Artık pek çok kişi hem gündelik hem de iş hayatında not almak için kâğıt yerine cep telefonlarını tercih etmektedir. Son dönemde pek çok cihazda görmeye alıştığımız dijital kalemler, klavye yerine kendi el yazısı ile not almak isteyenlere güzel bir alternatif sunmaktadır.

Kelime işlemcilerden farklı olarak not alma uygulamaları; kısa metinler, görev listeleri, ekran görüntüleri ya da ses kayıtları gibi her türlü notu hızlıca oluşturmak, saklamak ve paylaşmak için özelleştirilmiş yazılımlardır. Microsoft OneNote, Evernote, Google Keep, Apple Notes, Samsung Notes kullanıcılar tarafından en çok tercih edilen not alma uygulamalarına örnek olarak verilebilir.

Güncel not alma yazılımlarının pek çoğu temelde bilgisayarınıza kurduğunuz bir program aracılığı ile not almanızı sağlar. Ayrıca hem web tabanlı hem de mobil sürümleri de bulunur. Bu sayede oluşturduğunuz notları senkronize ederek farklı yerlerde ve farklı platformlarda görüntüleyebilir, düzenleyebilir ve yeni notlar alabilirsiniz. Oluşturduğunuz notlara el yazısı, resim, ses, video, ekran görüntüsü ve harici dosyalar (pdf, docx vs.) ekleyebilirsiniz. Ek olarak notlarınıza hatırlatıcılar ekleyerek takvimlendirebilirsiniz.

Bu tür uygulamalarda genellikle notlarınızı, farklı not defterlerinde biriktirebilirsiniz. Notlarınıza etiket ekleyerek daha kolay organize edebilirsiniz. Hemen hemen tüm not alma uygulamaları güçlü bir arama işlevi sunar. Böylece sayısı giderek artan notlarınız arasından aradığınızı bulmak kolaylaşır. Çeşitli eklentilerle not alma uygulamalarını zenginleştirebilirsiniz. Örneğin; bir tarayıcı eklentisi sayesinde biriktirmek istediğiniz bir web sayfasını kırparak (ekran görüntüsü, içerik ya da yer imi) not alma uygulamanıza kolayca gönderebilirsiniz.

e-Posta İstemcileri

İş ve gündelik yaşamın ayrılmaz bir parçası olan e-posta, hâlâ en popüler iletişim araçlarının başında gelmektedir. 1971 yılında gönderilen ilk iletiden bu yana bireysel ve kurumsal iletişimin

temelini oluşturmaktadır. İlk e-posta sistemleri sadece kurumsal çerçevede sınırlı sayıda kullanıcıya hizmet verebilecek şekilde tasarlanmıştı. Bilgi ve iletişim teknolojilerin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla e-posta kullanımı, insan yaşamının her türlü sürecinde aktif olarak kullanılmaya başlandı. Günümüzde e-posta, genel internet deneyiminin ayrılmaz bir parçası hâline geldi: Sosyal ağ sitelerine, anlık mesajlaşma uygulamalarına, e-ticaret sitelerine ya da internette hizmet veren herhangi bir çevrim içi platforma kaydolmak için bir e-posta hesabı gerekir. Çevrim içi üyelik sistemlerinin tamamına yakınında kimlik doğrulama işlemleri e-postalar kullanılarak gerçekleştirilir. Bireyler ve kurumlar arası yazışmaların tamamı e-posta ile yapılmaktadır. Güncel araştırma verilerine göre (Radicati, 2019) dünya genelinde günde 293 milyar e-posta gönderilmektedir ve bu rakamın 2023 yılında 347 milyara çıkacağı öngörülmektedir.

Bireysel e-posta adresi almak için çoğunlukla Gmail, Outlook, Yandex, iCloud, Yahoo, AOL, Mail.com, ProtonMail ve ZohoMail gibi ücretsiz e-posta hizmet sağlayıcıları tercih edilmektedir. Kurumsal e-posta adresleri ise ilgili işletme tarafından çalışanlarına sağlanmaktadır. Günümüzde bir kişinin 3-4 farklı e-posta adresine sahip olması çok normaldir. e-Posta istemcileri, tüm e-posta adreslerinin yönetimini tek bir çatı altında toplamak için idealdir. e-Posta istemcilerinin temel kullanım amacı e-posta göndermek ve almaktır. Bunun yanı sıra e-postaların organizasyonu için pek çok ek özellikle de donatılmışlardır. Günümüzde ticari uygulamalardan açık kaynak kodlu projelere kadar pek çok masaüstü, mobil ve web tabanlı e-posta istemcisi bulunmaktadır. Gmail, Apple Mail, Microsoft Outlook, Mozilla Thunderbird, Yandex Mail, Mailbird, Inky, Spike ve Samsung Mail yaygın olarak kullanılan e-posta istemcilerine örnek verilebilir. Litmus şirketi tarafından 10 milyarın üzerinde e-postanın analizine dayandırılan bir analitik raporuna göre (Specht, 2019), 2019 yılının en çok tercih edilen e-posta istemcileri Tablo 4.4'teki gibi sıralanmaktadır.

Tablo 4.4 2019 yılının en çok tercih edilen e-posta istemcileri

Sıra	e-Posta İstemcisi	Yüzde (%)
1	Gmail	27,8
2	Apple Mail (iPhone)	27,6
3	Microsoft Outlook	9,1
4	Apple Mail (iPad)	8,5
5	Apple Mail	7,5
6	Yahoo! Mail	6,3
7	Google Android Mail	2,5
8	Outlook Online	2,3
9	Samsung Mail	1,6
10	Mozilla Thunderbird	0,5

Kaynak: (Specht, 2019)

e-Posta istemcileri, e-posta göndermek ve almak için internette yayın yapan aktif bir e-posta sunucusuna ihtiyaç duyarlar. İstemci ve sunucu arasındaki e-posta iletişimi SMTP, POP ve IMAP gibi haberleşme protokolleri aracılığıyla gerçekleştirilir. SMTP (Simple Mail Transfer Protokol), e-posta göndermek için istemci ile sunucu arasındaki iletişim biçimini tanımlayan bir protokoldür. POP ve IMAP ise e-posta almak için kullanılan iletişim protokolleridir.

e-Posta istemcileri temel olarak internete bağlı bilgisayarlar üzerinde çevrim içi çalışmak üzere tasarlanmıştır. Masaüstü ya da mobil bir e-posta istemcisi, belirli aralıklarla ya da e-posta kutusuna yeni bir ileti düştüğünde kendini sunucuya senkronize eder. Senkronizasyon işlemi kullanıcılar tarafından isteğe bağlı olarak da gerçekleştirilebilir. Senkronizasyon sürecinde, istemci ve sunucu arasındaki veri farklılıkları eşitlenir yani yaygın olarak kullanılan adıyla, Gönder/Al yapılır. Masaüstü ya da mobil e-posta istemcilerinde gönder/al yapıldığında e-postaların kopyaları kullanıcının makinesine indirilir. Web tabanlı e-posta istemcileri kullanıcının cihazda değil de bulutta çalıştığından kurulum ve senkronizasyon gerektirmez. İnternet erişimine ve web tarayıcısına sahip tüm cihazlarda her an kullanıma hazırdır.

Her ne kadar birbirleri arasında kullanım biçimi, arayüz ve işlevsellik anlamında farklar olsa da masaüstü, mobil ya da web tabanlı herhangi bir e-posta istemcisinin şu temel özelliklere sahip olması beklenir:

- e-Posta oluşturma, gönderme, alma, klasörleme, etiketleme ve arşivleme
- Zengin metin biçimlendirme, dosya eki, çoklu ortam desteği
- Birden fazla e-posta adresini aynı anda yönetebilme
- Listeleme, arama, gruplama ve süzme
- Kişi listesi, takvim ve görev yönetimi
- Toplantı ve randevu zamanlama
- Şifreleme ve güvenlik sertifikaları
- E-Posta yedekleme, iç/dış aktarma

Takvim ve Görev Yöneticileri

Yaptıkları iş ve sorumlulukları ne olursa olsun tüm insanlar, zamanı etkili ve verimli kullanmak için çaba gösterir çünkü zaman kontrol edilemeyen, göreceli ve çok sınırlı bir kaynaktır. Hem gündelik hem de iş yaşamımızda yerine getirmemiz gereken görevler çoğunlukla zaman bazlıdır ve en kısa sürede en çok işi yapmayı gerektirir. Bu nedenle zaman yönetiminin verimlilikle doğrudan bir bağı bulunur. Etkili ve verimli bir kişisel zaman yönetimi, üretkenliği arttırmanın yanı sıra insanların iş ya da zorunlu görevler haricinde

kendilerine zaman ayırabilmelere olanak sağlar. Bireysel tatmin duygusunu besler ve stresi azaltır.

Üretkenlik yazılımları denince akla ilk gelen uygulamaların başında takvim ve görev yöneticileri bulunur. Takvim ve görev yöneticileri, kişisel zaman yönetiminde teknolojinin sunduğu olanaklardan faydalanmak isteyenler için vazgeçilmez araçlardır. Takvim uygulamaları, toplantı saatlerinizden arkadaşlarınızın doğum gününe kadar tüm zaman bazlı etkinliklerinizi takip etmek ve planlamak için tasarlanmış yazılımlardır. Hemen hemen tüm işletim sistemlerinde bir takvim uygulaması mutlaka yerleşik olarak kullanıcılara sunulur. Windows Calendar, Android Calendar ve Apple Calendar gibi... Bunlar haricinde kendi kişisel ihtiyaçlarınıza göre tercih edebileceğiniz yüzlerce takvim uygulaması da bulunmaktadır. Microsoft Office yazılım ailesinin bir üyesi olan ve özellikle iş dünyasında pek çok kişi tarafından yoğun olarak kullanılan Outlook Calendar, Gmail kullanıcıları arasında popüler olan Google Calendar ve akıcı arayüzü ile beğeni toplayan Any.do Calendar sık kullanılan takvim uygulamalarına örnek verilebilir.

Tipik bir takvim uygulaması gün, hafta, ay ve ajanda görünümünde, zamanlanmış etkinliklerin takibini ve yönetimi mümkün kılacak işlevselliklerle donatılır. Bir takvim uygulamasıyla kullanıcılar;

- Birden fazla takvim oluşturarak ekip arkadaşlarıyla paylaşabilir.
- Belirli bir zaman aralığında gerçekleşecek olayları takvime kaydedebilir.
- Olaylara açıklama, dosya, katılımcı listesi ve benzeri bilgiler girerek detaylandırabilir.
- Olayları belirli aralıklara yinelenen şekilde düzenleyebilir.

Takvim uygulamalarından farklı olarak görev yöneticileri, zamandan çok yerine getirilmesi gereken görevlere odaklanır. Görevlerin önceliklendirilerek hızlı ve kolay bir biçimde takip edilebilmesini sağlar. Çoğunlukla takvim ve görev yöneticisi uygulamalar birbirleriyle eş güdümlü çalışacak şekilde tasarlanır. Google Tasks, Microsoft To Do, Any.do, Things, TickTick, Todoist yaygın kullanılan görev yöneticilerine örnek verilebilir. Bir görev yöneticisiyle kullanıcılar;

- Hızlı ve kolay bir biçimde yeni görevler oluşturabilir.

- Görevler, bitiş tarihi ve hatırlama atanarak takvimlendirilebilir.
- Görevleri organize etmek için etiketler, listeler, açıklamalar oluşturulabilir.

ERP Yazılımları

ERP (Enterprise Resource Planning) yani kurumsal kaynak planlama; işletmelerin iş gücünü, fiziksel ve finansal kaynaklarını tek bir arayüzde toplayarak uçtan uca yönetilmesini, etkili ve verimli bir biçimde kullanılmasını sağlamak için tasarlanmış yazılımların genel adıdır. ERP yazılımları, müşteri siparişlerinin alınmasından finans verilerinin işlenip raporlanmasına kadar çok geniş bir yelpazede işletmelerin kendi iş süreçlerini yönetebilmelerine olanak sağlar. İş süreçlerine özgü pek çok donanımsal bileşenle eş güdümlü olarak çalışabilirler. Maliyet tasarrufundan verimlilik artışına kadar uzanan pek çok noktada da işletmelere hız, fayda ve verim sağlarlar. Yönetimsel ve stratejik karar alma süreçlerinin veriye dayalı olarak yapılabilmesini mümkün kılarlar. Özlüce, ERP yazılımlarının işletmelere sağladığı temel fayda; işletme hedeflerine ulaşılması için gerekli tüm bileşenlerin hızlı ve kolay bir biçimde yönetilebilmesidir.

ERP yazılımları, işletmenin tüm departmanlarını birbirine bağlayan çevrimiçi bir yapı sağlar. Departmanlar arasında bağlantıyı güçlendirerek güvenli ve hızlı veri akışına zemin oluşturur. Böylece işletmenin iş süreçleri dijitalleştirilerek verilere ve raporlara dönüştürülür. Bu da işletmelerin tüm kademelerdeki karar alıcılara, veriye dayalı objektif bir bakış açısı kazandırır.

Tipik bir ERP yazılımı; üretim yönetimi, finans yönetimi, malzeme/stok yönetimi, satış yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, insan kaynakları yönetimi, bütçe yönetimi, dış ticaret yönetimi, kalite yönetimi, bakım yönetimi, satış sonrası hizmetler, iş zekâsı ve benzeri gibi işletmelerin farklı iş modellerini ve faaliyetlerini tek bir çatı altında yönetebilmelerini sağlamak için özelleştirilmiş pek çok modülden oluşur. SAP, Oracle NetSuite, Microsoft Dynamics, Intuit QuickBooks ve FIS gibi global yazılımların yanı sıra Logo, UyumSoft, WorkCube ve Teknosol gibi yerli yazılımlar da ERP alanında sıkça tercih edilen uygulama yazılımı çözümlerine örnek verilebilir.

Pang ve arkadaşları tarafından derlenen “İlk 10 ERP Yazılım Tedarikçisi, Pazar Büyüklüğü ve Pazar Tahmini 2018-2023” raporuna göre; global ERP yazılım pazarı %3 büyüyerek 91,1 milyar \$’a ulaşmıştır. İlk onda yer alan yazılımlar, ERP pazarının %31,9 egemen durumdadır. Lisans, bakım ve abonelik gelirlerinden elde ettiği %4’lük artışla ERP pazarındaki liderliğini güçlendiren SAP’in ardından Oracle, Intuit, FIS Global ve Fiserv global ERP yazılım pazarının öncüleri olarak sıralanmaktadır (Pang, Markovski, & Micik, 2019).

Tablo 4.5 Global ERP pazarının liderleri

Sıra	ERP Yazılım Sağlayıcı	Yıllık Büyüme (%)
1	SAP	4,0
2	Oracle	4,2
3	Intuit	17,0
4	FIS Global	-2,8
5	Fiserv	2,2
6	Microsoft	14,4
7	Cerner	4,3
8	IQVIA	7,3
9	Constellation	23,4
10	Infor	1,9

Kaynak: (Dede, 2020)

Dede’nin (Dede, 2020) IDC araştırma sonuçlarına dayandırdığı raporunda, Türkiye ERP yazılım pazarının 2019 yılında %3’lük büyümeyle 338,34 milyon \$’a ulaştığı belirtilmektedir. Özellikle son dönemde bulut teknolojilerine yapmış olduğu yatırımlarla rakipleriyle arasındaki farkı giderek açan SAP, %36,3’lük pazar payı ve 15.000’i aşan kullanıcı sayısı ile Türkiye’de de çok etkilidir. Yaklaşık 230 firma ERP çözümü olarak SAP’i kullanmaktadır. Türkiye’nin İlk 500 firması da büyük oranda SAP tercih edilmektedir. Raporunda ayrıca Türkiye’de en çok tercih edilen ERP yazılımları Tablo 4.6’daki gibi sıralanmaktadır.

Tablo 4.6 Türkiye ERP pazarının liderleri

Sıra	ERP Yazılım Sağlayıcı	Pazar Payı (%)
1	SAP	45,5
2	LOGO	22,7
3	Microsoft	8,20
4	Diğer	24,6

Kaynak: (Dede, 2020)

SAP S/4HANA

SAP tarafından geliştirilen en kapsamlı ERP çözümü olan S/4HANA, hem bulut tabanlı hem de kurum-içi olarak çalışabilen yapısıyla firmaların muhasebeden müşteri ilişkilerine, tedarik zincir yönetiminin satın almaya kadar her türlü iş süreçlerini rahatlıkla yönetebilmelerine olanak sağlayacak kompleks bir yazılımdır. Adından da anlaşıldığı gibi SAP’nin kurumsal bellek olarak nitelendirdiği HANA veritabanı sistemi ile entegre çalışır. SAP S/4HANA ERP yazılımı ile işletmeler;

- Faaliyet gösterdikleri sektörler özgü gereklilikleri yerine getirebilir ve rekabet ettikleri pazarların durumuna göre yeni iş modellerine daha hızlı uyum sağlayabilirler.
- Yapay zekâ ile desteklenen akıllı otomasyon sayesinde iş süreçlerini daha hızlı, kolay ve verimli bir biçimde yönetebilirler.
- Gömülü analitik uygulamaları, etkileşimli kullanıcı arayüzü ve dijital asistanlar ile daha kısa süre içinde daha iyi kararlar alabilirler.
- Tutarlı bir veri modeli, iş akışı ve kullanıcı deneyimi çerçevesinde kurum içi, bulut ve hibrit kurulum seçeneklerinden birini seçerek kendi iş hedeflerini hayata geçirebilirler.



SAP S/4HANA hakkında daha fazla bilgi almak için <https://www.sap.com/turkey/products/s4hana-erp.html> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Oracle ERP Cloud

Finans, proje yönetimi, satın alma ve risk yönetimi başta olmak üzere işletmelerin her türlü ihtiyaçlarına yanıt verebilmek amacıyla tasarlanmış bulut tabanlı bir yazılım ailesidir. Tüm Oracle kurumsal bulut yazılımlarıyla bağlantılı olarak çalışabilmektedir. Gerçek zamanlı makine öğrenimi ve yapay zekâ teknolojileriyle güçlendirilmiş olan Oracle ERP Cloud, işletmelere daha doğru bir iş kararları alabilme ve yüksek üretkenlik becerileri kazandırmaktadır. Oracle Analytics sayesinde işletmeler, veriye dayalı güçlü bir öngörü yeteneği ile donatılmaktadır.



Oracle'ın ERP çözümleri hakkında daha fazla bilgi almak için <https://www.oracle.com/tr/applications/erp> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Intuit QuickBooks

Çoğunlukla küçük ve orta ölçekli işletmeler hedef alınarak geliştirilmiş bir yazılım ailesi olan Intuit QuickBooks; envanter, zaman takibi, borçlar ve bordro gibi pek çok iş bazlı görevi hızlı ve uygun fiyatlı bir biçimde yönetebilmeyi mümkün kılmaktadır. Piyasada daha çok bir muhasebe uygulaması olarak bilinse de pek çok işletme tarafından ERP çözümü olarak da tercih edilmektedir. Büyük ölçekli ERP sistemlerine nazaran daha sade, kullanımı kolay ve masrafsız bir kullanıcı deneyimi vadetmektedir.



Intuit QuickBooks hakkında daha detaylı bilgi almak için <https://quickbooks.intuit.com/desktop/enterprise/erp> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Proje Yönetim Yazılımları

Proje yönetimi; iş süreçlerine ek olarak ekip üyelerinin performansını, zamanı ve daha birçok değişkeni düzenli bir biçimde takip etmeyi gerektiren karmaşık bir süreçtir. Bir projenin başarıyla sonuçlandırılabilmesi için planlama, organizasyon ve takip süreçlerinin çok iyi yönetilmesi gerekir. Proje yönetimi yazılımları, bu iş süreçlerinin tamamını tek elden yönetebilmenizi kolaylaştırır. Olası riskleri ön görebilmenizi ve görevleri yürütmek için gerekli planları, takvimi ve insan kaynağını hızlı ve kolay bir biçimde oluşturabilmenizi sağlar.

Proje yönetim yazılımları, projeye ilişkin güncel verilerin yetkili tüm paydaşlara aynı anda ve hızlı bir dağıtımını mümkün kılar. Bu sayede yöneticilerden saha çalışanlarına kadar herkesin projeye odaklanmalarını ve takip etmelerini kolaylaştırır. Genel amaçlı tipik bir proje yönetim yazılımının temelde şu özelliklere sahip olması beklenir:

- Web'e ek olarak masaüstü ve mobil cihazlardan erişim
- Çoklu proje desteği
- İş akışları ve rol tanımlamaları oluşturulabilme

- Rol-yetki ilişkileri tanımlanarak esnek ve detaylı yetki yönetimi sağlayabilme
- Bildirim ve uyarı mekanizmaları
- Proje ekibinin rol, kişi ve görev bazlı olarak takibi
- Bilgi ve belge paylaşımı
- Performans raporları
- Eklenti desteği, farklı ürün ve uygulamalarla özel entegrasyon

Microsoft Project, Trello, Asana, Zoho Projects, Jira, Bitrix24, MeisterTask, Wrike popüler proje yönetim yazılımlarına örnek olarak verilebilir.

Çokluortam Yazılımları

Metin, görüntü, ses, video ve animasyon gibi içeriklerin harmanlanmasıyla oluşturulan çoklu-ortamların oynatılması, tasarlanması, kurgulanması ve düzenlenmesi için kullanılan uygulamalar; çokluortam yazılımları adıyla sınıflandırılır. Resim görüntüleyiciler, video oynatıcılar, çizim, grafik tasarım, ses ve video yapım uygulamaları çokluortam yazılımlarının alt kategorilerinden bazılarıdır.

Resim görüntüleyiciler; farklı kaynaklardan sağlanan fotoğrafların aktarılması, görüntülenmesi ve düzenlenmesi için kullanılan uygulamalardır. Bütün işletim sistemlerinde yerleşik olarak bir resim görüntüleyici bulunur. Kullanıcılar kendi tercihleri doğrultusunda favori resim görüntüleyicilerini ayrıca yükleyebilirler. Bir resim görüntüleyici kullanarak dijital fotoğraf makinenizdeki resimleri bilgisayarınıza aktarabilir; resimler üzerinde kesip çıkarma, döndürme, filtre uygulama ve benzeri düzenlemeler yapabilir; resimlerinizi jpg, png ve gif gibi farklı formatlara dönüştürebilir ve çıktısını alabilirsiniz. Windows Photos, Apple Photos, Adobe Bridge, XnView ve ACDSee yaygın kullanılan resim görüntüleyicilerine örnek olarak verilebilir.

Video oynatıcıların temel işlevi mp4, mpeg, mov, ogg gibi farklı formatlardaki video dosyalarını oynatmaktır. Windows Media Player, Apple QuickTime, VLC Media Player ve GOM Player popüler video oynatıcılara örnek verilebilir. Video oynatıcılar çalma, durdurma ve ileri-geri sarma gibi temel fonksiyonların yanı sıra çalma listesi oluşturma, altyazı oynatma, ekleme ve düzenleme gibi pek çok farklı özelliklerle de donatılırlar. Video oynatıcılar, farklı formattaki videoları görüntüleyebilmek

için codec adı verilen küçük yardımcı uygulamalardan destek alırlar. Örneğin Apple cihazlarında mpeg uzantılı videoları oynatabilmek için öncelikle ilgili codec paketini bilgisayarınıza kurmanız gerekir. Aksi takdirde video oynatılamaz.

Çoklu ortam yazılımlarında en baskın olan alt kategori tasarımdır. Günümüzde tasarım; güzel sanatların ötesinde hayatın her alanına renk, işlevsellik ve estetik katan bir olguya evrilmiştir. Tasarım sadece harika eserler, ürünler, hizmetler veya çözümler oluşturmak için değil aynı zamanda hayata daha yaratıcı ve açık fikirli yaklaşımlar sunmak için de gereklidir. Bu bakış açısıyla tasarım bir kavrama, sürece veya nesneye ilişkin fikirlerin belli bir amaç doğrultusunda gerçek hayata yansıtılması olarak tanımlanabilir. Endüstriyel tasarım, mimari tasarım, süreç tasarımı, grafik tasarımı, web tasarımı, arayüz tasarımı, kullanıcı deneyimi tasarımı... Odak noktası, çalışma alanı ve konusu ne olursa olsun tasarım, bir işin nasıl hayata geçileceği sorusuna yanıt verir.

Bir tasarımın fikrinin bilgisayar teknolojileri aracılığıyla hayata geçirilmesine olarak veren uygulamalar çoğunlukla dijital çizim ve grafik tasarım başlıkları altında gruplandırılmaktadır. Tasarım uygulamaları vektörel ve bitmap olarak isimlendirilen iki teknik çerçevesinde yapılandırılmıştır. Vektörel ve bitmap grafikler arasındaki temel fark; çizim, renk, şekil ve benzeri görsel öğelerin nasıl oluşturulduğuyla ilgilidir. Bitmap grafiklerde görsel öğeler, piksel (pixel) adı bir dizi küçük karenin bir araya getirilmesiyle oluşturulur. Her piksel bir renk bilgisi taşır. Satır ve sütunlar boyunca dizilerek grafikleri meydana getirirler. Bir bitmap grafiği yakınlıştırdığınızda görüntüyü oluşturan pikselleri tek tek görebilirsiniz. Adobe Creative Cloud yazılım ailesinin en bilinen üyesi olan **Photoshop** ve en gelişmiş açık kaynak kodlu resim editörlerinden biri olan **Gimp**, bitmap tabanlı grafik tasarım araçlarına örnek verilebilir.

Vektör grafiklerde dikdörtgen, daire vb. görsel öğeler, birbirinden bağımsız nesneler olarak saklanır. Her öğenin çizgi, renk, desen gibi özellikleri değiştirilerek görüntü oluşturulur. Çizgiler ve eğriler çizmek için matematiksel formüllerden yararlanılır. Bitmap'lerin aksine vektör grafikler yakınlıştırıldıklarında bozulmazlar. **Adobe Illustrator** ve açık kaynak kodlu **Inkscape** vektörel grafik tasarım araçlarına örnek verilebilir.

Bitmap ve vektörel grafik araçlarının birbirlerine oranla güçlü ve zayıf oldukları pek çok nokta bulunur. Günümüzde pek çok uygulama kullanıcılarına daha geniş bir tasarım uzayı sunabilmek için bitmap ve vektörel grafiklerin tek bir arayüzde oluşturulabilmesine olanak sağlayacak araçlarla donatılmaktadır. Örneğin Adobe Photoshop, her ne kadar resim düzenlemek için özelleştirilmiş bitmap tabanlı bir editör olarak bilinse de vektörel çizimler yapmaya olanak sağlayan pek çok araçlarla da donatılmıştır. Bu sayede resim düzenlemenin haricinde web tasarımı, kullanıcı deneyimi tasarımı, dijital boyama, ikonografi ve benzeri her türlü tasarım işinde kullanılacak çok yönlü ve popüler bir uygulamadır.

Adobe Photoshop ve Illustrator gibi pek çok çalışma alanına aynı anda hitap edebilecek uygulamalara ek olarak sadece belli bir alana özgü olarak tasarlanmış uygulamalar da bulunmaktadır. Örneğin Adobe XD, Figma, Sketch ve Affinity Designer özellikle kullanıcı deneyimi tasarımı için geliştirilmiş uygulamalardır. Bunların yanı sıra Autodesk Sketchbook, Krita, Corel Painter, Procreate ve ArtFlow dijital kalemle çizim yapabilmeyi mümkün kılan uygulamalar olarak özelleştirilmişlerdir.

Çokluortam yazılımı denince akla gelen bir diğer uygulama türü de ses ve video editörleridir. Ses editörleri, bilgisayarınızda depoladığınız ses dosyalarını işlemek veya farklı kaynaklardan ses kaydederek üzerlerinde düzenleme yapmak amacıyla geliştirilmiş uygulamalardır. Adobe Audition, açık kaynak kodlu Audacity ve GoldWave gelişmiş özellikleriyle öne çıkan ses editörleridir. Video editörleri ise çoğunlukla kurgu ve görsel efekt uygulamaları olarak ayrıştırılırlar. Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects, Final Cut Pro X, Corel VideoStudio, DaVinci Resolve ve LightWorks; film, TV ve web için videolar kurgulamanıza ve görsel efektler tasarlamaya olanak sağlayan uygulamalara örnek verilebilir.

Çokluortam yazılımları altında inceleyeceğimiz en son uygulama türü 3B modelleme ve animasyon yazılımlarıdır. 3B modelleme, bir nesnenin üç boyutlu matematiksel suretini oluşturma sürecidir. Autodesk Maya, Autodesk 3ds Max, Cinema 4D, Modo ve açık kaynak kodlu Blender 3B sanatçıları arasında yaygın olarak kullanılan uygulamalara örnek verilebilir.

Öğrenme Çıktısı

5 Uygulama yazılımı türlerini örnekleriyle açıklayabilme

Araştır 4

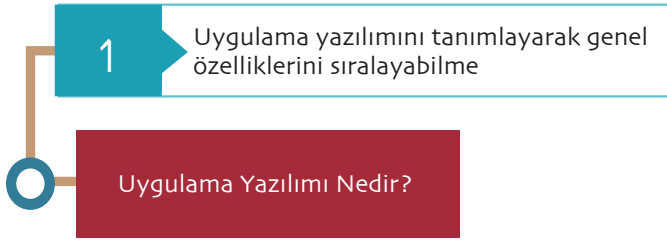
Diğer uygulama yazılımı türleri nelerdir?

İlişkilendir

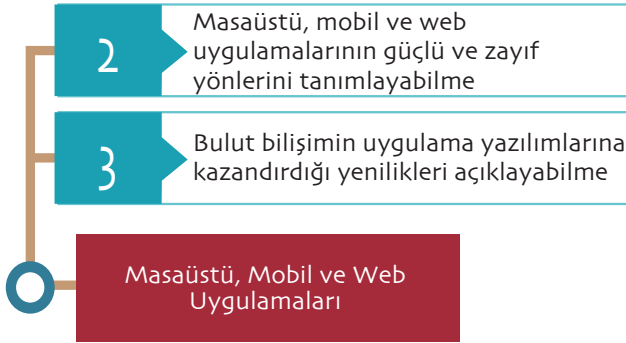
Ofis uygulamalarının iş hayatındaki önemini tartışınız.

Anlat/Paylaş

Sizin en çok kullandığınızı üretkenlik yazılımları hangileridir?



1 Uygulama yazılımları, belli amaçlar doğrultusunda kullanıcıların komutlarını yerine getirmek amacıyla tasarlanan bilgisayar programlarıdır. Veritabanı yönetim sistemleri, resim editörleri, kelime işlemciler ve muhasebe otomasyonları bazı uygulama yazılımlarına örnek olarak verilebilir. İşletim sistemlerinden farklı olarak kullanıcıların ihtiyaç duydukları bilgi işlem görevlerini gerçekleştirebilmelerini sağlarlar. Kökleri 19. yüzyıla dayanan ilk nesil uygulamalar, doğrudan ana bilgisayara ikili kodla yazılmaktaydı. Günümüzde uygulama yazılımları C, Java, Delphi, Visual Basic, Swift, Kotlin vb. üst seviye programlama dilleri ve araçları kullanılarak geliştirilmektedir. Uygulamalar, doğrudan son kullanıcılar ya da bazı durumlarda başka uygulamalar için önceden programlanmış belirli işlevleri yerine getirirler. Bağımsız çalışan ya da ortak bazı bileşenleri paylaşan bir uygulama ailesinin üyesi olabilirler. Belli donanım mimarileri ve işletim sistemleri hedef alınarak geliştirilen uygulama yazılımları, bilgisayarlarda ön yüklü olarak ya da uygulama marketleri, kurumsal web siteleri ve uygulama paylaşım platformları gibi farklı kanallardan isteğe bağlı erişilebilecek biçimde dağıtılır.



2 Geliştirildikleri cihazlar ve işletim sistemi türleri bağlamında uygulama yazılımlarını masaüstü, mobil ve web uygulamaları olmak üzere üç ana gruba ayırılır. *Masaüstü uygulamalar*, büyük ekranlı cihazlara özgü ve fare-klavye etkileşimine uygun olarak geliştirilirler. Performans, üretkenlik ve hız açısından değerlendirildiklerinde mobil ve web uygulamalarına oranla çok daha başarılıdır. Özellikle yoğun işlem gücü gerektiren görevlerde kullanıcılara ihtiyaç duydukları performansı sunabilirler. *Mobil uygulamalar*; cep telefonu, tablet ve akıllı saat gibi mobil cihazlarda kullanılmak üzere Android ve iOS gibi mobil işletim sistemlerine özgü olarak geliştirilen uygulamalardır. Uygulamalar iOS için App Store'dan ve Android için Google Play Store'dan indirilerek cihazlara yüklenir. *Web uygulamaları*, ağ tabanlı görevleri gerçekleştirmek için web tarayıcılarını ve teknolojilerini kullanan yazılımlar olarak tanımlanabilirler. Masaüstü ve mobil uygulamalarının aksine web uygulamaları büyük oranda donanımdan ve işletim sisteminden bağımsız olarak çalışırlar. Bir web uygulamasının kullanılabilmesi için ağ bağlantısı ve bir web tarayıcısı yeterlidir.

3 *Bulut Bilişim*, yerel kaynaklar yerine tamamen internet üzerinden erişilebilen ve yönetilebilen yazılım, sistem ya da platform tabanlı hizmetler bütünüdür. Veri depolama birimleri, bilgisayar ağları, sunucular ve uygulamalardan oluşan her türlü bilgi işlem kaynağına isteğe bağlı hızlı bir erişim sunar. Bulut bilişim hizmetleri talep üzerine seç-al biçimde sunulur. Bu nedenle büyük miktarda bilgi işlem kaynağı bile dakikalar içinde sadece birkaç fare tıklaması ile sağlanabilir. Bakım ve yenileme maliyeti yoktur. Bulut bilişim, bu görevlerin çoğuna olan ihtiyacı ortadan kaldırır ve çalışma ekiplerinin daha önemli iş hedeflerine odaklanmalarını mümkün kılar. Bulut bilişim sistemleri genel, özel ve melez olmak üzere üç farklı biçimde yapılandırılır: (1) *Genel Bulut*; sunucu, depolama ve ağ bileşenleri gibi tüm bilgi işlem kaynaklarının internet üzerinden hizmet sunan bir sağlayıcı tarafından işletildiği bulut mimarisidir. (2) *Özel Bulut*; yalnızca tek bir işletmenin veya kuruluşun kullanımına tahsis edilmiş bulut mimarisidir. (3) *Melez Bulut* ise genel ve özel bulutların bir arada kullanılmasıdır. Gerekli durumlarda veriler ve uygulamalar bulutlar arasında paylaşılabilir. Bulut bilişim hizmetlerinin çoğu IaaS, PaaS, Serverless ve SaaS olarak ifade edilen dört genel model çerçevesinde sunulur.

4

Uygulama yazılımı satış ve lisanslama modellerini açıklayabilme

Satış ve Lisanslama Modelleri

4 Uygulama yazılımlarının son kullanıcıya sunulmasında perakende, abonelik, freeware, shareware, ve donationware gibi farklı satış modelleri tercih edilmektedir. Bununla birlikte fikri mülkiyet ve kullanım hakları özelinde yazılım lisansları, özel mülk (proprietary) ve açık kaynak (open source) olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Özel mülk yazılımlar, sınırlı bir kullanım lisansı ile kullanıcılara dağıtılır ve mülkiyet haklarının tamamı geliştiriciye aittir. Yazılımı satın alan kullanıcılar dağıtım, çoğaltma, düzenleme ve benzeri haklara sahip değildir. Açık kaynak kodlu yazılımlar GNU, Apache, BSD ve MIT gibi aşağıda sıralanan kriterlere uygun olarak hazırlanmış telif müsaadeli (copyleft) lisanslar ile dağıtılırlar. Linux ve Android işletim sistemleri, LibreOffice uygulamaları, GIMP resim editörü, Thunderbird e-posta istemcisi, VLC medya oynatıcısı, Audacity ses editörü, FileZilla dosya yöneticisi, Magento e-ticaret yöneticisi bazı popüler açık kaynak yazılımlara örnek verilebilir.

5

Uygulama yazılımı türlerini örnekleriyle açıklayabilme

Uygulama Yazılımı Türleri

5 Modern bilişim dünyasında bireysel ve kurumsal ihtiyaçlara yönelik çok çeşitli uygulama yazılımları bulunur. Yazılım firmaları uygulamalarını çeşitli pazarlama stratejileri doğrultusunda geliştirirler. Bu stratejiler çoğunlukla yatay ve dikey pazarlama sistemlerini hedef alır. Dikey pazarlama, tek bir sektöre ve ürün kategorisine odaklanarak tüketicileri cezbtmeyi ve onlara ulaşmayı amaçlarken yatay pazarlama pek çok sektörü kapsar ve ilgili bağlam kapsamında mümkün olan en çok ürün kategorisini tüketicilere sunmaya odaklanır. Farklı kullanım amaçları ve hedef kitleler gözetilerek tasarlanan uygulama yazılımlarını şu şekilde sınıflandırabilir: İş ve tüketici odaklı yazılımlar, işletmelere özel yazılımlar, üretkenlik yazılımları, ERP yazılımları, proje yönetim yazılımları ve çokluortam uygulamaları.

1 Uygulama yazılımlarına ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Uygulama yazılımları ikili kodlarla geliştirilebilir.
- B. Uygulama yazılımlarının geliştirilmesinde C, Java, Delphi gibi üst seviye programlama dilleri kullanılır.
- C. Uygulamalar bağımsız çalışan ya da ortak bazı bileşenleri paylaşan bir uygulama ailesinin üyesi olarak geliştirilir.
- D. Masaüstünde çalışan yazılımlara uygulama adı verilir.
- E. Mobil uygulamalarda farenin yerine işaretçi olarak parmaklar kullanılır.

2 Aşağıdakilerden hangisi uygulama yazılımları geliştirmek için kullanılan programlama dillerinden biri **değildir**?

- A. C
- B. Java
- C. Go
- D. Assembly
- E. Django

3 ----- uygulamalar, büyük ekranlı cihazlara özgü ve fare-klavye etkileşimine uygun olarak geliştirilirler.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yeri aşağıdakilerden hangisi doğru şekilde tamamlar?

- A. Masaüstü
- B. Konsol
- C. Mobil
- D. Bulut
- E. Hibrit

4 Web uygulamalarına ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Ağ tabanlı görevleri gerçekleştirmek için web teknolojiler kullanılarak geliştirilen yazılımlardır.
- B. Web tarayıcılarında çalıştırılırlar.
- C. Mobil cihazlarda kullanılabilmesi için ana ekrana yüklenmeleri gerekir.
- D. Çoğunlukla duyarlı tasarım (responsive design) ilkelerine uygun olarak geliştirilirler.
- E. Web uygulamalarının temeli, sonucu ve istemci arasında gerçekleşen iletişim akışına dayanır.

5 Aşağıdakilerden hangisi mobil uygulamalarda kullanılan alternatif veri giriş yöntemlerinden biri **değildir**?

- A. 3G
- B. Dikte
- C. Sesli komutlar
- D. El yazısı
- E. Ekran klavyesi

6 Aşağıdakilerden hangisi bulut bilişim hizmet modellerinden biri **değildir**?

- A. IaaS
- B. PaaS
- C. Sunucusuz Bilgi İşlem
- D. SaaS
- E. Karma Model

7 Aşağıdakilerden hangisi uygulama yazılımı satış modellerinden biri **değildir**?

- A. Açık kaynak
- B. Freeware
- C. Shareware
- D. Donationware
- E. Perakende

8 Aşağıdakilerden hangisi telif müsaadeli (copyleft) yazılım lisanslarında bulunması gereken kriterlerden biri **değildir**?

- A. Kaynak kodunun açık olmalıdır.
- B. Türetilmiş eserlere izin verilmelidir.
- C. Yazarın kaynak kodunun bütünlüğünü korunmalıdır.
- D. Belirli bir teknolojinin kullanımını dayatır.
- E. Ücretsiz yeniden dağıtım yapılabilir.

9 Aşağıdakilerden hangisi ofis yazılım paketlerinden biri **değildir**?

- A. Microsoft 365
- B. LibreOffice
- C. Apache OpenOffice
- D. Apple iWork
- E. Google Sheet

10 Aşağıdakilerden hangisi sunum uygulamalarından biri **değildir**?

- A. Ludus
- B. LibreOffice Impress
- C. Java Show
- D. Prezi
- E. Microsoft Sway

1. D

Yanıtınız yanlış ise “Uygulama Yazılımı Nedir?” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. E

Yanıtınız yanlış ise “Uygulama Yazılımı Nedir?” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. A

Yanıtınız yanlış ise “Masaüstü Uygulamalar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. C

Yanıtınız yanlış ise “Web Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. A

Yanıtınız yanlış ise “Mobil Uygulamalar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. E

Yanıtınız yanlış ise “Bulut Bilişimin Kazandırdıkları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. A

Yanıtınız yanlış ise “Satış ve Lisanslama Modelleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. D

Yanıtınız yanlış ise “Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. E

Yanıtınız yanlış ise “Ofis Yazılımları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. C

Yanıtınız yanlış ise “Sunum Uygulamaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

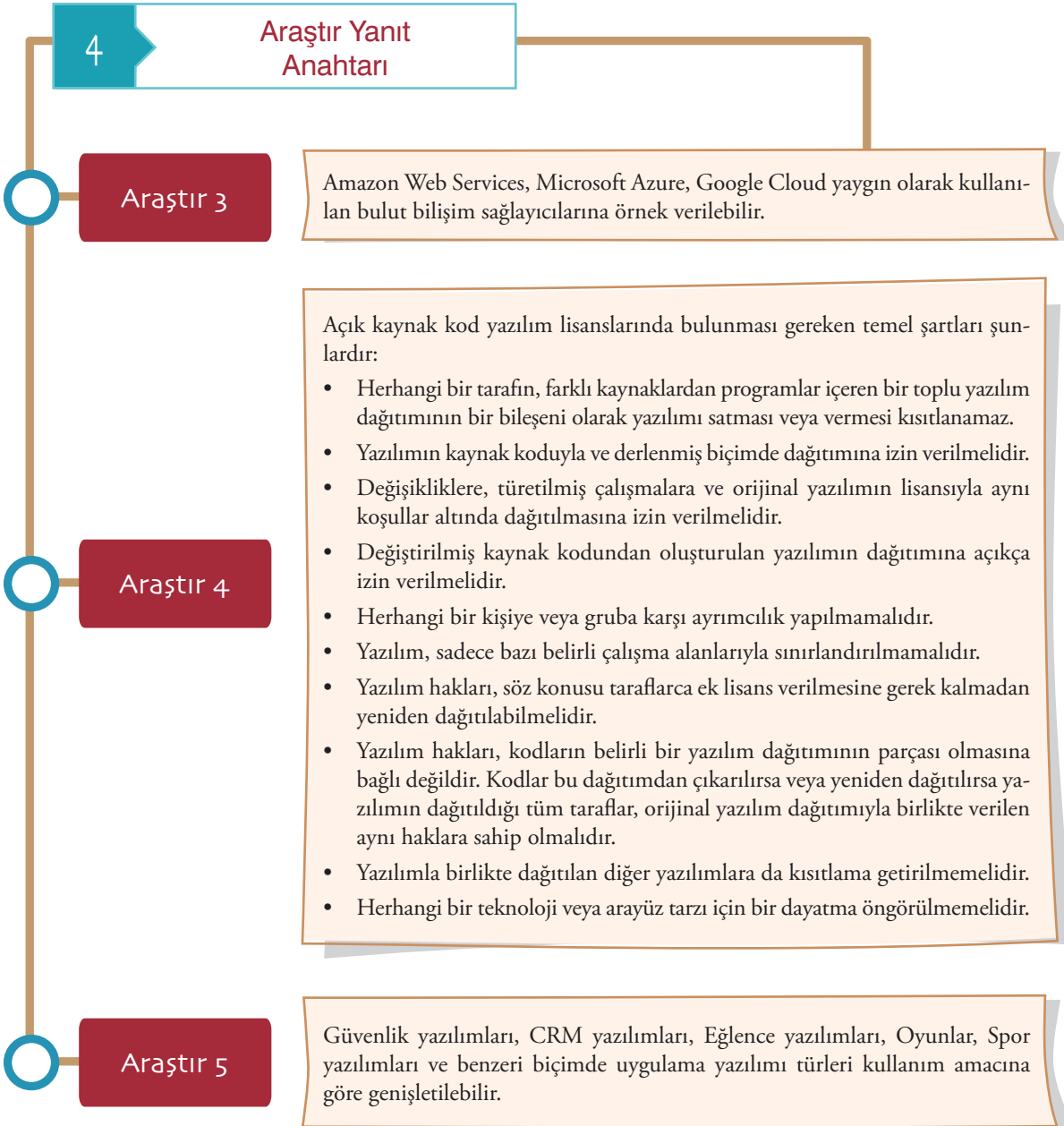
Günümüzde uygulama yazılımları arasındaki rekabet, daha önce hiç olmadığı kadar kızışmış durumdadır. Bu durumun oluşmasında teknoloji ile değişen kullanıcı beklentilerinin katkısı oldukça fazladır. Kullanıcıların uygulama yazılımlarında ihtiyaç duyduğu işlevsellikler gün geçtikçe çeşitlenmektedir. İş birliği, çevrim dışı/çevrim içi erişim ve birden fazla cihazla uyumluluk gibi yeni beklentiler uygulama yazılımlarına yön vermektedir. Ayrıca bulut bilişim teknolojileriyle desteklenen uygulama yazılımları hız ve işlevsellik bağlamında daha da gelişmektedir. Yapay zekâ uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır.

Araştır 2

Günümüzde mobil ve masaüstü uygulamalar geliştirmek için genel olarak üç farklı yaklaşımdan söz edilebilir: PWA, hibrit ve native. Her bir yaklaşımın kendine has avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Google mühendislerinden Alex Russell tarafından kavramsal temelleri ortaya atılan ilerici web uygulamaları (PWA - Progressive Web Application) en basit hâliyle mobil ve masaüstü cihazlara kurulabilen web uygulamaları olarak tanımlanabilir. Doğrudan web üzerinde oluşturulan ve yayınlanan PWA’lar, yerel (native) uygulamalara benzer bir kullanıcı deneyimi sağlar. Klasik web uygulamalarından farklı olarak daha hızlı ve güvenilirdir. Mobil cihazların ve webin en güçlü yanlarını harmanlamayı hedefleyen PWA’lar;

- Yerel uygulamalar gibi cihazlara kurulabilir.
- Çevrimdışı (offline) çalıştırabilir.
- Mikrofon, kamera, konum gibi donanımsal özelliklere erişim sağlayabilir.
- Anlık bildirimlerle kullanıcıların güncel tutulmasına olanak verir.
- Hızlı ve akıcı bir kullanım deneyimi sunar.

PWA yaklaşımı; Google, Microsoft, Apple, Samsung ve Mozilla gibi teknoloji devlerinin tamamı tarafından desteklenmektedir.



Kaynakça

- Arslan, M. O. (2011). Yeni Kamusal Mal: Özgür ve Açık Kaynak Kodlu Yazılım. Nisan Kitabevi.
- BetterCloud. (2017). State of the SaaS-Powered Workplace.
- Boyer, M., ve Robert, J. (2006). The Economics of Free and Open Source Software: Contributions to a Government Policy on Open Source Software.
- Dede, S. (2020). Sap ERP de İş Var mı? Türkiye ERP Yazılımları Pazar Payı Araştırması. 1 Mayıs 2020 tarihinde <http://ficosoft.net/sap-erp-de-is-var-mi-turkiye-erp-yazilimlari-pazar-payi-arastirmasi> adresinden alındı.
- Hally, M. (2005). Electronic brains/stories from the dawn of the computer age. London.
- Internet World Stats. (2020). World Internet Users Statistics and 2020 World Population Stats. <https://www.internetworldstats.com/stats.htm> adresinden alındı.
- Open Source Initiative. (2007). The Open Source Description. 5 Mayıs 2020 tarihinde <https://opensource.org/osd> adresinden alındı.
- Oracle. (2009). Oracle Buys Sun. 3 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.oracle.com/corporate/pressrelease/oracle-buys-sun-042009.html> adresinden alındı.
- Özgür Yazılım Vakfı. (2020a). GNU İşletim Sistemi Hakkında. 4 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.gnu.org/gnu/about-gnu.html> adresinden alındı.
- Özgür Yazılım Vakfı. (2020b). Özgür Yazılım Hareketi. 4 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.gnu.org/philosophy/free-software-intro.tr.html> adresinden alındı.
- Özgür Yazılım Vakfı. (2020c). Özgür Yazılım Nedir? 4 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html> adresinden alındı.
- Pang, A., Markovski, M., ve Micik, A. (2019). Top 10 ERP Software Vendors, Market Size and Market Forecast 2018-2023. <https://www.appsruntheworld.com/top-10-erp-software-vendors-and-market-forecast> adresinden alındı.
- Paul, R. (2011). Oracle gives up on OpenOffice after community forks the project. 3 Mayıs 2020 tarihinde <https://arstechnica.com/information-technology/2011/04/oracle-gives-up-on-ooo-after-community-forks-the-project> adresinden alındı.
- Poundstone, W. (2020). John von Neumann | Biography, Accomplishments, Inventions, & Facts. 5 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.britannica.com/biography/John-von-Neumann> adresinden alındı.
- Radicati. (2019). Email Statistics Report 2019-2023. <http://www.radicati.com> adresinden alındı.
- Specht, B. (2019). The 2019 Email Client Market Share. 5 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.litmus.com/blog/infographic-the-2019-email-client-market-share> adresinden alındı.
- Statista. (2019a). Business productivity software market revenue in the World 2016-2021. <https://www.statista.com/forecasts/963643/business-productivity-software-revenue-in-the-world> adresinden alındı.
- Statista. (2019b). Mobile percentage of website traffic 2019. 6 Mayıs 2020 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/277125/share-of-website-traffic-coming-from-mobile-devices> adresinden alındı.
- Wikipedia. (2020a). Analytical Engine. 7 Mayıs 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Analytical_Engine adresinden alındı.
- Wikipedia. (2020b). Microsoft Word. 10 Mayıs 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word adresinden alındı.



Bölüm 5

İnternet ve Mobil Teknolojiler

öğrenme çıktıları

- 1 İnternetin Gelişimi ve İş Yaşamına Etkisi
- 1 İş yaşamında İnternetin kullanım alanlarını sıralayabilme

- 2 Sosyal Ağlar
- 2 Sosyal ağların kullanım alışkanlıklarını açıklayabilme

- 3 Mobil Teknolojiler
- 3 Mobil teknoloji uygulamalarını tanımlayabilme

- 4 Giyilebilir Teknolojiler
- 4 Giyilebilir teknolojilerin kullanım alanlarını açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • İnternet • Sosyal Ağlar • e-Ticaret • Viral Pazarlama • Sosyal Medya Okuryazarlığı • Mobil Teknolojiler • Giyilebilir Teknolojiler



GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ekonomik, siyasal ve kültürel alanların biçimlenmesinde büyük rol oynamaktadır. İnternet, doğası gereği sahip olduğu özelliklerle birlikte yeni bir kültürel mekân, özgürlük, gerçeklik gibi olanaklar sunmanın yanında ticari alışkanlıkların, kültürel formların ve kimliklerin değişmesini de sağlamıştır. Yeni toplumsal ve bireysel ilişki biçimlerinin doğmasına neden olarak küresel bir kültürün yapılanmasını olanaklı hale getirmiştir. Bugün internet pek çok konuda hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Farkında olsak da olmasak da hepimiz bazı ağlara dahil oluyor, bu ağlarda sosyal yaşantımızı sürdürüyor, istediğimiz anda bu ağlardan ayrılıyor, kimi zaman da dahil olduğumuz ağlar aracılığıyla yeni ağlara katılıyoruz. İnternet ve özellikle sosyal ağları kullanarak bilgiye ulaşma ve takip etmenin yanında, öğrenme, eğlenme, sosyalleşme gibi günlük yaşam faaliyetlerimizi gerçekleştirebiliyoruz.

İnternet sadece sosyal hayatı değil iş yaşamını da etkileyerek birçok yeni uygulamanın ve alışkanlığın yaşamımızda yer almasını sağlamıştır. Kısa zamanda daha çok müşteriye ulaşabilme, yeni müşteriler edinebilme, ticari faaliyetleri global ölçekte yürütebilme, kurum itibarını artırma, ürünlere ilişkin geri bildirim alabilme, tüketicinin beklentilerini ölçebilme ve buna uygun ürün/hizmet geliştirme, iş yaşamında internetin sağladığı olanaklar arasında yer almaktadır.

İnternet teknolojilerinin, özellikle de sosyal ağlarda gerçekleşen etkinliklerde aktif bir şekilde yer alırken kullanılan mobil ve giyilebilir teknolojilerin kullanım alanlarının iyi bilinmesi, internet ortamında kurumsal faaliyetlerin etkili bir şekilde yürütülebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu ünite de internetin doğuşu, gelişimi, iş yaşamına yansımalarını inceledikten sonra sosyal ağların yapısı ve işleyişi ile bu ağlarda var olurken kullandığımız mobil ve giyilebilir teknolojileri ele alacağız.

İNTERNETİN GELİŞİMİ VE İŞ YAŞAMINA ETKİSİ

Bireysel alışkanlıklarımız çerçevesinde düşündüğümüzde alışverişten spora, eğlenceden eğitime kadar günlük yaşantımızdaki neredeyse her alanda internet ve internet teknolojilerinden yararlanmaktayız. Bilgiye farklı kaynaklardan hızlı bir şekilde

erişme imkânı sunan internet sayesinde yoğun iş tempomuza ara vermeden bankacılık işlemlerimizi gerçekleştirebiliyor, güncel haberlere anında erişebiliyor, dünyanın diğer ucundaki bir eğitim kurumunda derse katılabiliyor, ünlü bir yazara ulaşarak iletişim kurabiliyoruz.

Benzer şekilde iş yaşamına etkilerini de belirgin şekilde gözlemliyoruz. İnternetin yaygınlaşmasıyla birlikte teknoloji ağlarını kullanan ve internetten yararlanan küçük işletmeler, büyük işletmelerin üstlendiği maliyetlere katlanmadan küresel piyasalara açılabilen ve büyük çaplı işletmelerin sahip olduğu imkânları yakalayabilmekte. İş yaşamına etkisine değinmeden önce internetin doğuşunu ve tarihsel gelişimini incelemek yerinde olacaktır.

İnternetin Doğuşu ve Tarihsel Gelişimi

İnternet “bağlantılı ağlar” anlamına gelen “interconnected networks” sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuştur ve birbirine bağlı bilgisayarların oluşturduğu uluslararası ağıdır. Bu ağda bilgisayarlar arasında karşılıklı bilgi aktarımı sağlanmaktadır. İnternetin bu işlevi sayesinde bir kullanıcı ağda yer alan herhangi bir bilgisayarla haberleşebilir, yetkileri doğrultusunda karşıdaki bilgisayarda yer alan verilere erişebilir, kendi bilgisayarından karşı tarafa veri aktarabilir. Bu şekilde bilgi alış-verişi yapmak üzere dünya üzerindeki bilgisayarların birbirine bağlanması ile oluşan uluslararası elektronik ağa internet adı verilir.

J.C.R Licklider’in Massachusetts Institute of Technology’de (MIT) Galaktik Ağ kavramını tartışmaya açmasıyla internetin temellerinin atıldığı kabul edilmektedir. Licklider galaktik ağ kavramıyla, küresel olarak bağlanmış bir sistemde isteyen herkesin herhangi bir yerden uzaktaki bir bilgisayarda yer alan kaynaklara erişebilmesini ve bu erişimin hızlı ve pratik olmasını ifade etmek istemiştir. Bu tartışmaların ışığında 1965 yılında MIT’de araştırmacı olarak görev yapan Lawrence Roberts ile Thomas Merrill, bilgisayarların ilk kez birbirleri ile iletişim kurmasını sağladılar. Ardından 1966 yılına gelindiğinde Lawrence Roberts DARPA’da çalışmaya başladı ve ilk internet ağı olan ARPANET isimli proje önerisini yaptı. Başarılı bir öneri olan ARPANET çerçevesinde ilk bağlantı 1969 yılında yapıldı. Böylece ana bilgisayarlar arası bağlantılar ile internetin ilk adımı atılmış oldu. İlk başta Uni-

versity of California, Stanford Research Institute, University of Utah ve University at Santa Barbara olmak üzere dört farklı üniversitede bulunan bilgisayarlar arasında bağlantı kuruldu. Bu ilk girişimin ardından düzenlemeler yapılarak çoklu merkezli bilgisayarlar ARPANET ağına bağlandı. Böylece 1969 yılında kurulan ARPANET ile internet kavramının ilkel ilk sürümü kullanılmaya başlanmış oldu. Tabi başlangıçta internetin kullanımı şimdiki kadar kolay ve hızlı değildi. Bu yüzden ancak kurulan karmaşık sistemi çözebilecek teknik bilgisi olan kişiler tarafından kullanılabilirdi.

Daha sonra 1972 yılında Ray Tomlinson'ın çalışmaları ile e-posta teknolojisi ARPANET içerisinde kullanılmaya başlandı. Dosya alış-verişi, elektronik posta alıp gönderme ve uzaktan erişim gibi olanaklar sağlayan TCP/IP (Transmission Control Protocol) protokolü 1983 yılında Amerikan Savunma Bakanlığı bünyesinde kullanıldı. Bağlantılı Ağlar (Interconnected Networks) kelimelerinin kısaltılması olan internet terimi 1985 yılında ilk defa Vint Cerf ve Bob Kahn tarafından kullanıldı.

✓ TCP/IP, internet protokol takımı, bilgisayarlar ve ağ cihazları arasında iletişimi sağlamak amacıyla standart olarak kabul edilmiş kurallardır. Bu kurallar dizisi temel olarak verinin ağ üzerinden ne şekilde paketlenmesini ve iletilen veride hata olup olmadığının nasıl denetleneceğini belirlemektedir.

ARPANET kapalı bir sistem olduğu için herkesin kullanımına açılmıyordu. Bazı düzenlemeler ve geliştirmeler yapılsa da 1993 yılına kadar herkese açık bir sistem haline getirilemedi. 1989 yılında İngiliz mühendis Tim Berners Lee tarafından Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi CERN laboratuvarlarında HTML işaretleme dili geliştirildi. İnternet üzerindeki bilgi/dosya ve arşivlere kolay ve hızlı erişimin sağlanabilmesi amacıyla CERN'de bir başka çalışma başlatıldı. Bu çalışma ile Türkçe anlamı Dünya Çapında Ağ olan World Wide Web (WWW) bilgi paylaşım sistemi kuruldu. Böylece internet herkesin kullanabileceği bir yapıya büründü.

✓ World Wide Web, Dünya Çapında Ağ (kısaça WWW veya Web), İnternet üzerinde yayınlanan birbirleriyle bağlantılı hipermetnin dokümanlarından oluşan bir bilgi sistemidir. Bu dokümanların her birine web sayfası adı verilir ve web sayfalarına internet kullanıcısının bilgisayarında çalışan web tarayıcısı adı verilen bilgisayar programları aracılığıyla erişilir. Web sayfalarında metin, resim, video ve diğer çoklu ortam öğeleri bulunabilir. Bağlantı ya da link adı verilen hiper-bağlantılar ile başka web sayfalarına geçiş yapılabilir. İnternet ve web terimleri aynı olguyu tanımlamaz. Web, internet üzerinde çalışan bir servistir.

Web sayfalarının internetteki sitelere bağlanmasını sağlayan HTTP metin işaretleme dilini bulan Lee aynı zamanda ilk web tarayıcı yazılımını geliştiren kişidir. Bu büyük buluşla birlikte internet artık herkesin erişebileceği ve kullanabileceği bir yapıya geldi. Ülkemizin internetle ilk tanışması ise 1987 yılında Ege Üniversitesi'nin öncülüğünde kurulan Türkiye Üniversite ve Araştırma Kurumları Ağı (TÜVAKA) açılışıyla oldu. Ardından 1993 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden Ankara-Washington arasında kiralık hat ile Türkiye'de ilk internet bağlantısı gerçekleşti ve böylece ülkemizde de internet altyapısı kurularak herkesin kullanımına açıldı.

İnternetin gelişimi ve yaygınlaşması aslında Web 2.0 versiyonunun ortaya çıkmasıyla yaşanmıştır. Web 2.0 ile birlikte kullanıcılar sadece bilgiye erişen ve takip eden olmakla kalmayıp aynı zamanda bilgiyi inşa eden, katılımcı, aktif bireyler haline dönüşmüşlerdir. Yani daha önce yalnızca okur olan kullanıcılar bu yeni düzen ile birlikte okur-yazar konumuna gelmişlerdir. Böylece bir web sitesindeki içeriğe yorum ya da değerlendirme yapabilmekte, içeriğin oluşturulmasına katkıda bulunmakta, içeriği paylaşabilmekte, çevrimiçi topluluk oluşturabilmekte ya da var olan topluluklara katılarak fikirlerini paylaşabilmektedir. Web 2.0'ın en önemli özelliği kullanıcıların ortaklaşa ve paylaşarak içerik geliştirebilmesini, birbiriyle işbirliği yapabilmesini desteklemesidir.

Özellikle sosyal ağların ortaya çıkması ile birlikte bireyler benzer ilgi alanlarına ve düşüncelere sahip diğer kişilerle topluluklar oluşturarak fikirlerini daha geniş kitlelere duyurabilme olanağına kavuşmuştur. Web 2.0 teknolojilerine ve felsefesine dayanan sosyal ağlar, içeriğin kullanıcılar tarafından inşa edildiği, yönetildiği, paylaşıldığı internet tabanlı uygulamalardır. Kullanıcılar sosyal ağlar ile düşüncelerini, beğenilerini ya da eleştirilerini rahatlıkla dile getirebilecek demokratik bir mecraya kavuşmuştur. Üreticinin de tüketicinin de yine kullanıcı olduğu sosyal ağ uygulamaları, insanların fikirlerini, bilgilerini, yaşantılarını paylaşabildiği ve sürekli iletişimde olduğu sosyal etkileşim ortamlarıdır. İnternet ve cep telefonlarının sunduğu imkanlarla zaman ve mekan sınırlamasının da ortadan kalkmasıyla sosyal ağlar, eğitimden eğlenceye, satış ve pazarlamadan sosyal sorumluluk projelerine kadar günlük yaşamdaki pek çok alanı etkisi altına almıştır.

Bugün geline nokta kullanım alanları hızla gelişen internet ile dünyanın herhangi bir yerindeki bilgi kaynağına ulaşabiliyor, ilgi alanlarımıza ve tercihlerimize uygun sosyal ağlara dahil olabiliyor, eğitim, alışveriş, eğlence gibi günlük yaşamın tüm etkinliklerini bu ağlarda gerçekleştirebiliyoruz. Kablosuz ağ bağlantısını destekleyen cep telefonları, taşınabilir oyun konsolları, dizüstü bilgisayarlar gibi mobil iletişim araçlarıyla hemen hemen her yerden internete erişebiliyoruz. Türkiye İstatistik Kurumu'nun Türkiye'deki internet kullanıcılarının eğilimlerini ortaya koyan 2019 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre Türkiye'de halkın yüzde 75,3'ü internet kullanmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2019). Bununla birlikte evlerin %88,3'ünde internet erişimi bulunmaktadır. Araştırmaya katılan 16-74 yaş aralığındaki bireylerin interneti kullanım amaçları incelendiğinde %93,9 oranıyla mesajlaşmanın ilk sırada yer aldığı görülmüştür. Sesli ya da görüntülü görüşmek için interneti kullananların oranı %82,7 iken sosyal medya için interneti kullananların oranı %81,4'dür. Bunların yanı sıra, Türkiye'de internet kullanıcılarının büyük bir çoğunluğu; müzik dinlemek, haber okumak ya da sağlığa ilişkin konularda bilgi edinmek amacıyla interneti kullanmaktadır. İlginç bir şekilde erkekler (%38,3) kadınlara (%29,9) oranla daha fazla internet üzerinden alışveriş yapmaktadır. En çok alınan ürün ve hizmetlerin sırayla giyim ve spor malzemeleri, seyahat,

gıda, ev eşyası, elektronik, kitap, dergi gazete olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan aynı araştırmada hanelerdeki bilgi teknolojileri bulunma oranlarına göre %98,7'si akıllı telefona, %64,6'sı taşınabilir bilgisayara sahiptir. Bu sonuçlar internet ve mobil teknolojilerin ülkemizde yaygın bir şekilde kullanıldığının göstergesidir.

İnternetin Günümüzdeki Önemi ve İş Yaşamına Etkisi

İnternet yalnızca insanları ortak bir ağda buluşturarak haberleşmelerini sağlamakla kalmamış aynı zamanda günlük ve iş yaşamına özgü birçok yeniliği de beraberinde getirmiştir. Haberleşmeden bilgi paylaşımına, tanıtım ve reklamdan satış ve pazarlamaya, bankacılık işlemlerinden ticarete, sağlıktan eğitime kadar pek çok alanda yeni kullanımlar alışkanlıkları edinmemizi sağlamıştır. Bilgiye hızlı ve kolay bir şekilde ulaşabilmemiz kuşkusuz internetin yaşamımızdaki en belirgin etkisidir. İnternet ile birlikte fiziki sınırlar ortadan kalkmıştır. Bugün internet sayesinde herhangi bir ücret ödemeden ve ön koşul gerektirmeden dünyanın herhangi bir yerindeki tanınmış bir öğretim üyesinin derslerine katılabiliyoruz. Sabah uyandığımızda sosyal ağlarımızı tarayarak gündemi takip edebiliyoruz. Elektronik kütüphaneleri ve veritabanlarını tarayarak en güncel kaynaklara ulaşabiliyor, merak ettiğimiz konularda araştırma yapabiliyoruz. Bütün bunlar ve daha fazlası internetin bilgiye erişimi kolaylaştırması sayesinde yaşayabildiğimiz deneyimlerdir. Bilgiye erişim kolaylığının yanında dilediğimiz markanın sanal mağazasında gezinerek alış-veriş yapabiliyor, arkadaşlarımızla eş zamanlı ya da eş zamansız görüşmeler yapabiliyor, bankacılık işlemlerimizi gerçekleştirebiliyoruz. Günlük yaşamımızdaki bütün bu deneyimler, iş yaşamında da bazı yeni yaklaşımların gelişmesine yol açmıştır.

Bireylerin interneti yoğun bir şekilde kullanmaları, kurumların faaliyetlerini internet ortamına taşımalarına neden olmuştur. Kurumsal iletişim, tanıtım, satış, pazarlama, müşteri ilişkileri, itibar yönetimi gibi tüm kurumsal işlemler daha geniş kitlelere ulaşabilmek ve internetin sağladığı olanaklardan yararlanabilmek amacıyla dijital ortamda gerçekleştirilmektedir. Ticari faaliyetlerini internet aracılığıyla gerçekleştirsin ya da gerçekleştirmesin tüm işletmeler kurumsal kimliğini yansıtan, faaliyetleri ile ilgili bilgi içeren, müşterilerle etkileşim

kurabildikleri bir web sitesine sahip olmaktadır. *Kurumsal web siteleri*, tüketicilere işletmeyle ilgili temel bilgiler sunmanın yanında, doğrudan satış işlemi gerçekleştirme, işletme imajına katkı sağlama, işletmenin tanınırlığını artırma gibi işlevlere sahiptir. Aynı zamanda işletmelerin global ölçekte dünyaya açılan pencereleridir. Türk Ticaret Kanunu'nda yapılan düzenlemeyle sermaye şirketlerinin ve bağımsız denetim şirketlerinin web sitelerinin bulunması zorunluluğu getirilmiştir (Resmi Gazete, 2013). İşletmeler, hedefledikleri müşteri profiline ulaşabilmek amacıyla kendilerini tanıtabilecekleri bir web sitesine sahip olmalı ve interneti etkin bir şekilde kullanmalıdırlar.

Kurumlar sektördeki tanınırlığını ve daha fazla kişiye ulaşarak rekabet gücünü artırmak amacıyla yalnızca web sitelerini kurmakla yetinmeyip *sosyal ağların* gücünden de yararlanmaktadır. Sosyal ağ platformlarının özelliklerine göre kimi zaman bu ortamlar bir ürün kataloğu, kimi zaman haber ve deneyim paylaşımı kimi zaman da müşteri ilişkileri yönetimi amacıyla kullanılmaktadır. Sosyal ağların işletmeler tarafından kullanılmasının öncelikli nedeni bireylerin bu ortamlarda çok fazla vakit geçirmeleri ve daha önce bahsettiğimiz gibi içeriklere katkıda bulunarak geliştirdikleri için ortamın bir parçasıymış gibi davranmalarına ve daha fazla benimsemelerine yol açmaktadır. Dolayısıyla bu ortamlarda yapılan kurumsal iletişim çalışmalarının müşterilere doğrudan ve etkili bir şekilde ulaştığını söyleyebiliriz. Sosyal ağların kurumsal iletişim için tercih edilmesinin bir başka nedeni de bu ortamlarda bilginin viral yayılım sağlama yeteneğidir. Bu sayede işletmeler, düşük maliyetlerle daha fazla kişiye ulaşabilmekte ve yeni müşteriler kazanmaktadır. Aynı zamanda kendisi gibi müşteri olan diğer kişilerin olumlu görüşleri, işletmeye duyulan güveni artırmaktadır.

✓ Viral yayılım, bir hastalığın ağızdan ağıza yayılımına benzer şekilde bir mesajın sosyal ağlarda küçük gruplardan geniş kitlelere kontrolsüz biçimde yayılımını ifade etmektedir.

Sosyal ağlarda yürütülen iletişim çalışmaları, kurumun görünürlüğünü ve itibarını artırma,

müşteri ilişkilerini destekleme, müşterilere doğrudan ulaşarak talep ve beklentilerini öğrenme, ürün satışlarını yükseltme, daha fazla gelir elde etme konularında avantajlar sağlamaktadır. Kurumlar geleneksel reklamcılık kanallarıyla ulaşamayacakları büyüklükteki kitlelere sosyal ağlar aracılığıyla ulaşarak tanıtım ve pazarlama faaliyetlerini yürütebilirler. Ürün ya da hizmetlerinin tanıtımını yaptıktan sonra müşterileri kurumsal web sitelerine yönlendirerek burada e-ticaret yöntemiyle satış yapmak hedeflenmektedir. *e-Ticaret* çeşitli ödeme yöntemleriyle kurumsal web sitesi ya da kurumsal mobil uygulama üzerinden yürütülen bir alışveriş yöntemidir. İnternet üzerinden yürütülen ticaretin kişiler açısından sağladığı yararları sıralayacak olursak; evlerinden çıkmadan, ürünleri/hizmetleri detaylı inceleme imkanına sahip olarak ve daha fazla ürün/hizmet çeşidine ulaşarak alışveriş yapabilirler. Yine daha önce ürünü/hizmeti kullanan kişilerin yaptığı yorumları inceleyerek ürün/hizmet hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilirler. Şirketler açısından değerlendirdiğimizde sadece bulunduğu yerde değil dünyanın her yerinden müşteriye ulaşabilirler, ürün/hizmetlerini satabilecekleri 7/24 açık bir şubeye sahip olurlar, ürün/hizmetleri hakkında detaylı bilgi sunabilirler, stok takibi yapmaları kolaylaşır, daha fazla gelir elde etme imkanı bulabilirler.

İnternetin iş yaşamına etkilerini şöyle özetleyebiliriz;

- Şirketlerin tanınırlığını artırarak eşit şartlarda rekabet etme imkanı sağlar,
- Reklam, nakliye, ürün tasarımı ve üretim maliyetlerinde azalmaya yol açar,
- Etkili pazarlama faaliyetleri yürütmeyi sağlar,
- Eşit şartlarda yeni pazarlara ulaşım imkanı sunar,
- Ürün/hizmetlerin tanıtım sürecine müşterinin dahil edilmesini sağlar.

Salgın hastalıklar, doğal afetler gibi kriz dönemlerinde internetin özellikle de sosyal ağların önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Bunun bir örneği 2020 yılında yaşanan yeni tip koronavirüs (Kovid-19) salgını süresince gözlenmiştir. Aşağıda yer alan gazete haberi salgın süresince normal yaşamından soyutlanarak eve kapanan insanların sosyal ağlarda gerçekleştirdiği etkinliklere dikkat çekmek üzere hazırlanmıştır.



Yaşamla İlişkilendir

Koronavirüs ile birlikte hayat “online” oldu

Yeni tip koronavirüs (Kovid-19) salgını sonrası dünya çapında yapılan “Evde kal” çağrıları hızla artarken, birçok kişi iş, eğitim ve sosyalleşme ihtiyaçlarını karşılamak için akıllı ekranların başında daha fazla zaman geçirmeye başladı. Koronavirüs salgını, tüm dünyayı etkisi altına almaya devam ediyor. Virüsün yaygınlaşmaması için hükümet yetkilileri ve uzmanlar da “Evde kal” çağrılarını artık daha güçlü bir şekilde yapıyor. Tüm alanları etkileyen salgın nedeniyle evden ve uzaktan çalışma sistemlerine olan ilgi her geçen gün artıyor.

...

Sosyal medya kullanımı arttı

Evde kalırken sosyalleşmeden kopmak istemeyenlerin ilk tercihi sosyal medya mecraları oluyor. Haberler dolayısıyla da kullanımı artan sosyal medya mecralarındaki trafik koronavirüs nedeniyle zirveye çıktı. Business Today’de yer alan habere göre, Hindistan’da yapılan bir araştırma, kullanıcıların yüzde 75’inin koronavirüs sebebiyle Facebook, Twitter ve WhatsApp’ta daha fazla vakit harcamaya başladığını ortaya koydu. Araştırmaya göre, Hindistan’da sosyal medyada geçirilen süre günlük 4 saati aşarken, bu koronavirüs öncesi döneme kıyasla yüzde 87’lik artışa denk geliyor.

Video konferans uygulamalarının kullanımı artıyor

Koronavirüs salgınının tüm dünyayı etkisi altına almasıyla büyük ölçekli şirketler başta olmak üzere çok sayıda kurum ve kuruluş, çalışanlarını evden çalışmaya teşvik ediyor. Evden çalışırken, çalışanların işverenlerle ve kendi aralarındaki koordinasyonunda sorun yaşamamasını isteyen şirketler, video konferans programları kullanmayı tercih ediyor. Aralarında Google’ın “Hangouts Meet”, Microsoft’un “Teams” ve Zoom’un “Cloud Meetings” uygulamalarının bulunduğu video konferans platformları, sosyal izolasyon tedbirlerinin yoğunlaştığı 14-21 Mart’ta App Store ve Google Play uygulama dükkanlarından 62 milyon defa indirildi. İndirme sayıları, önceki haftaya göre yüzde 45 artarken, 2019 haftalık ortalamasının ise yüzde 90 üzerine çıktı.

Online alışveriş yaygınlaşıyor

Koronavirüs sonrası online sipariş ve e-ticarete olan ilgi de hızla arttı. Evlerinden çıkıp markete gitmek istemeyen kullanıcılar, cep telefonu uygulamaları ile siparişlerini veriyor. Getir’in Kurucusu Nazım Salur, geçen hafta AA muhabirine yaptığı açıklamada, insanların artık gündüz de evde daha fazla vakit geçirdiği için hafta içi gündüz saatlerindeki siparişlerde ciddi artış gözlemlediklerini söyledi. Sanal market operasyonları için 1.200, mağazaları için 1.000 yeni istihdam sağlayan Migros da toplamda 10 günde 2 bin 200 kişiye iş başı yaptırdı. Migros, 10 gün içerisinde 1.000 kişiyi daha istihdam edeceğini duyurdu. e-ticaret şirketi Amazon da koronavirüs sebebiyle hareketli günler geçiriyor. Amazon, yeni tip koronavirüs salgını nedeniyle çevrimiçi alışverişe artan talebi karşılayabilmek için ABD’de 100 bin yeni personel alacağını duyurdu.

Uzaktan eğitim

Salgından en çok etkilenen alanlardan biri de eğitim oldu. Salgınla birlikte okullar tatil edilirken, ülkeler, öğrencilerin eğitimlerinden geri kalmaması için uzaktan eğitim modellerini hayata geçirmeye başladı. Dünya çapında salgının yayıldığı ülkelerde 1,5 milyarın üzerinde öğrenci olduğu tahmin edilirken, Türkiye gibi birçok ülke de televizyon, telefon ve bilgisayarlar kanalıyla öğrencilere uzaktan eğitim verilmesine olanak tanıyor.

Eğlence hayatı da “online” oldu

Koronavirüs salgını nedeniyle en çok iptallerin yaşandığı alanlardan biri olan kültür-sanat da kendini yavaş yavaş yeni sisteme adapte etmeye başladı. Konserler, müze ziyaretleri, tiyatro ve sinema gibi etkinlikler iptal olurken, sanatçılar hayranlarına ulaşmak için sosyal medyaya yöneldi. Sanatçılar, sosyal medya kanalları aracılığıyla konserler vermeye başladı. Müzeler sergilerini internet üzerinden görünümüne açarken, tiyatrolar, oyun kayıtlarını online olarak izleyicilerine sunuyor.

Kaynak: Anadolu Ajansı Haber Sitesi (2 Nisan 2020)

<https://www.aa.com.tr/tr/koronavirus/koronavirus-ile-birlikte-hayat-online-oldu/1789100>

Erişim tarihi: 02/05/2020

Öğrenme Çıktısı

1 İş yaşamında internetin kullanım alanlarını sıralayabilme

Araştır 1

İş yaşamında dijital itibar yönetiminin nasıl sağlandığını açıklayın.

İlişkilendir

e-Ticaret faaliyetlerini geleneksel yöntemle kıyaslayarak üstün ve zayıf yönlerini tartışın.

Anlat/Paylaş

Çevrenizi gözlemleyerek internetin iş yaşamında kullanımına ilişkin belirleyeceğiniz bir örneği e-Kampüs sisteminde dersimizin tartışma forumunda paylaşın.

SOSYAL AĞLAR

Sosyal ağlar günümüzde gündemi belirleyen, kararları etkileyen, her geçen gün hızla büyüyen ve her yaştan bireyin kolaylıkla dahil olabildiği ortamlar haline gelmiştir. Kişilerin ihtiyaç duyduğu bilgiye anında erişebilme ve kendilerini özgürce ifade edebilme olanakları sayesinde sosyal ağların hayatımıza girdiği andan itibaren hızla benimsendiğini söyleyebiliriz. Bu ortamlarda iletişimin hızlı ve çift taraflı bir şekilde kurulabilmesi, ağların eğlenceli etkinlikler sunması, bireylerin kendilerini özgürce ifade edebilmeleri, gerçek yaşamdan çok daha kolay bir şekilde kendi ilgi alanına uygun sosyal bir ortama dahil olabilmeleri, hatta istemedikleri anda bu ortamlardan kolaylıkla ayrılabilmesi gibi nedenler sosyal ağların cazibesini arttırmaktadır. Bireysel alışkanlıklarımız çerçevesinde düşündüğümüzde alışverişten spora, eğlenceden eğitime kadar günlük yaşantımızdaki neredeyse her alanda sosyal ağ uygulamalarını kullanıyoruz. Sosyal ağlar sayesinde yoğun iş tempomuza ara vermeden güncel haberlere anında erişebiliyor, dünyanın herhangi bir yerindeki diğer araştırmacılarla aynı ağda buluşarak çalışmalar yapabiliyor, ünlü bir yazara ulaşarak iletişim kurabiliyoruz. Bağımsız araştırma şirketi We Are Social'ın 2020 yılı raporuna göre Türkiye'de sosyal ağ kullanıcı sayısı 54 milyona ulaşmıştır (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2020). Yani Türkiye nüfusunun %64'ü sosyal ağları kullanmaktadır.

Sosyal ağların nasıl ortaya çıktığına bakacak olursak web teknolojilerinde ve beraberinde getir-

diği kullanım alışkanlıklarında yaşanan değişimi ifade eden Web 2.0 kavramına kısaca değinmekte yarar görülmektedir. Ajax, RSS, XML, CSS gibi teknolojilerin web dünyasına kazandırılması ile birlikte kullanıcıların bilgiye erişme felsefesinde büyük bir değişim yaşanmıştır. Web 2.0 ile birlikte kullanıcılar sadece bilgiye erişen ve takip eden olmaktan ziyade bilgiyi inşa eden aktif bireyler haline dönüşmüşlerdir. Yani daha önce yalnızca okur olan kişiler bu yeni düzen ile birlikte okur-yazar konumuna gelmişlerdir. Böylece bir web sitesindeki içeriğe yorum ya da değerlendirme yapabilmekte, içeriğin oluşturulmasına katkıda bulunmakta, içeriği paylaşabilmekte, çevrim içi topluluk oluşturabilmekte ya da var olan topluluklara katılarak fikirlerini paylaşabilmektedir. İnternet kullanıcıları kodlama ve tasarım yapmadan hazır sistemlerde web siteleri oluşturarak bilgi paylaşımı yapabilir hâle gelmiştir.

Sosyal iletişim ağları nasıl oluştu? Bu ortamlarda neler yapılabiliyor? Sosyal ağlar kimlere hitap ediyor? Neden bu kadar çekici hâle geldi ve nereye doğru gidiyor? Sosyal ağ uygulamalarına değinmeden önce bu sorularımızı yanıtlamaya çalışalım. Aslında sosyal ağlar günlük yaşantımızın her alanında bulunuyor. Farkında olsak da olmasak da hepimiz bazı ağlara dahil oluyor, bu ağlarda sosyal yaşantımızı sürdürüyor, kimi zaman bu ağlardan ayrılıyor, kimi zaman dahil olduğumuz ağlar aracılığıyla yeni ağlara dahil oluyoruz. Sosyal ağlar, bilgiye ulaşma ve bilgiyi takip etmenin yanında yeni içerik oluşturma, var olan içeriğe yorum yapma, etiketleme ve

paylaşma yoluyla bilgiyi kendi ihtiyaçlarımız doğrultusunda inşa etme imkânı sunmaktadır.

Sosyal iletişim ağları; bireylerin bir profil oluşturarak kimlik kazandıkları, profilleri aracılığıyla diğer bireylere ulaşabildikleri, dahil oldukları ağdaki bireylerin arkadaş listeleri aracılığıyla diğer ağlara katılabildikleri, iletişimde ve paylaşımda bulunabildikleri ortamlardır. Kısacası sosyal ağ, bireylerin çeşitli ilişkilerle birbirine bağlı olduğu yapıdır. İnternet ortamındaki sosyal ağlarda gerçekleşen ilişkilerin gerçek yaşamdaki ilişkilere benzemekle birlikte kullanım özelliklerine bağlı olarak bazı farklarının bulunduğunu da söylemeliyiz. Örneğin gerçek yaşamda bir ağa katılmak zor olsa da internet ortamında ilgi duyduğumuz bir ağa oldukça kolay bir şekilde katılabiliriz. Benzer şekilde gerçek yaşamda bir arkadaş grubundan ayrılmak oldukça zor iken ilişkiler yolunda gitmediğinde sanal ortamdaki bir sosyal ağdan kolaylıkla ayrılabiliriz. Beğeni ve eleştirilerimizi de sanal ortamdaki sosyal ağlarda gerçek yaşama kıyasla daha rahat bir şekilde yansıtabildiğimizi söyleyebiliriz.

Sosyal ağlar denildiğinde ilk akla gelen Facebook, Twitter gibi ortamlar olsa da aslında bunlarla sınırlı değildir. Sosyal ağ ortamlarını; e-posta grupları, bloglar, forumlar, anlık mesajlaşma ortamları ve sosyal ağ uygulamaları olmak üzere birkaç grupta toplamak mümkündür. Her bir ortam kendine özgü özellikler barındırmakla birlikte ortak noktaları; benzer amaçlara ve ilgi alanlarına sahip bireylerin bir araya gelerek kendilerini ifade edebildiği bir ortama katılmaları suretiyle etkileşime girmesine olanak sağlamalarıdır.

Sosyal ağ siteleri, çeşitli teknik özellikler sağlamakla birlikte temel olarak kişilere kendilerini tanıtarak ifade edebilecekleri bir profil yapılandırma olanağı sunar. Böylece sosyal ağ sitesine ilk defa katılan bir kişi yaş, cinsiyet, öğrenim durumu, ilgi alanları, yaşadığı yer gibi kişisel bilgilerini tanımlayarak ve bir resim ekleyerek profilini yapılandırır. Ayrıca pek çok ağ sitesi bunlara ek olarak kullanıcılara, çoklu ortam içeriği ve çeşitli uygulamalar ekleyerek profillerini zenginleştirme olanağı sağlar. Profil yapılandırmaya ek olarak bireyler sosyal ağ sitelerinde, ağda yer alan diğer kişileri ve etkinliklerini takip edebilir, içeriklerine katkıda bulunabilir ve yorum yapabilir. Diğer insanların hiç tanımadıkları kişilerin yaşamlarını, yayınladıkları fotoğraf

ve videoları izleyerek takip edebildikleri, pazarlama, öğrenme, eğlence gibi amaçlarla kullanılan sosyal ağlar da bulunmaktadır. Bu ağlarda bireyin yaptığı alışveriş, eğlence, araştırma gibi etkinliklerden hareketle beğeni ve ilgi alanına göre yeni kişiler önerilmekte ve takip etmesi, iletişim kurması teşvik edilmektedir.

Sosyal Ağların Özellikleri

Sosyal ağlar gazete, televizyon, radyo gibi geleneksel medyadan farklı özelliklere ve iletişim olanaklarına sahiptir. Örneğin geleneksel medyada bir matbaaya, teknik altyapıya, cihazlara ya da lisanslamalara ihtiyaç duyulurken sosyal ağ platformlarında bu tür kaynaklara gereksinim duyulmaz. Dolayısıyla daha masrafsız ve kolay erişilebilir olduğunu söyleyebiliriz. Bu başlık altında sosyal ağların geleneksel medyadan ayrılan yanlarını da vurgulayarak özelliklerini inceleyeceğiz.

Ekonomik: Geleneksel medyadan farklı olarak sosyal ağlarda içerik bireyler tarafından oluşturulur. Sosyal ağlara katılmak için herhangi bir ücret ödemeye gerek yoktur. Oysa geleneksel medya uygulamaları özel şirketlerin ve hükümetlerin sahipliğindedir ve bu ortamlar için içerik hazırlayacak uzman kişilere ihtiyaç vardır.

Erişilebilir: Sosyal ağ uygulamaları her zaman her yerden erişilebilir şekilde tasarlanmıştır. Bu platformlar masaüstü bilgisayarlardan erişilebildiği gibi mobil uygulamalar aracılığıyla akıllı telefon, tablet gibi mobil cihazlardan da kolaylıkla takip edilmektedir.

Güncel: Sosyal ağlarda anlık paylaşımlar, içerik üretimi ve paylaşımı gerçekleşmektedir. Bireyler geçmişte yaptıkları açıklamaları ya da oluşturdukları içerikleri istedikleri anda güncelleyebilmektedir ancak geleneksel medyada bilgiler durağandır. Basılan bir dergi ya da bir televizyon programı güncellenemez. Arşivlenen içeriği güncellemek için ancak yeniden oluşturmak gerekir ki bu da zaman ve maliyet gerektirir.

Özgür: Sosyal ağ kullanıcıları bu ortamlarda içerik oluşturma, yayınlama ya da var olan içeriğe yorum yapma konusunda insan hakları ve etik değerler çerçevesinde özgürdür. Sosyal ağlar herkes tarafından, eşit düzeyde, kolay erişilebilir, müdahale edilebilir ve özgürdür.

Sosyal Ağlara Özgü Etkinlikler

Sosyal ağların gelişimiyle birlikte kendine özgü sosyal normları ve günlük yaşamdan farklı bir iletişim dili oluşmuştur. Bireyler sosyal ağlarda kendilerini ifade edebilmek, var olan içeriğe katkıda bulunmak ve diğer bireylerle iletişim kurmak amacıyla bu özel dili kullanırlar. Sosyal ağların bu kendine özgü dili, sözel ve sözsüz iletişim unsurlarını barındırır. Örneğin bireyler topluluk içerisindeki kişilerin paylaşımlarını beğenmek yoluyla o fikre katıldıklarını ifade edebilir; bir kişinin yayımladığı içeriği izleyebilmek için takipçisi olabilir ya da kişinin paylaşımlarının topluca yayımlandığı bölüm olan kişisel sayfasına katkıda bulunabilirler. Sosyal medyada kullanılan beğenme, kıзма, yüz ifadeleri kullanarak duygu ifade etme gibi sözsüz iletişim unsurları, gerçek yaşamda iletişim kurmakta zorlanan, çekingen kişilerin bu ortamlarda rahatlıkla kendini ifade etmelerine yardımcı olmaktadır. Yayımlanan bir haberi ya da fotoğrafı beğenme eylemi ile çekingen bir birey, konu hakkındaki fikrini sözlü olarak söylemeye gerek kalmadan açıklama fırsatı bulabilir.

Bireyler bir sosyal ağa katıldığında daha önce bu ağa katılmış diğer arkadaşlarına ulaşmaları için yönlendirilir. Sosyal ağlar arkadaş önerme özelliğiyle kişinin ilgi alanlarına ve profil bilgilerine dayanarak ağıdaki tanyor olabileceği diğer kişileri önerir. Böylece arkadaşlarının arkadaşlarına ve onların da arkadaşlarına ulaşarak ağı genişlemesini, kişinin daha fazla etkileşimde bulunmasını destekler. Benzer şekilde toplulukta yer alan kişilerin katıldığı diğer topluluklar da önerilir ve diğer ağlarla bağlantı kurulur. Sosyal ağlar; ortak beğenileri, inançları ve görüşleri daha rahat paylaşmaya olanak sağlamaktadır. Böylece kişiler kendi beğenilerine benzer paylaşımlarda bulunan bireylere ve topluluklara çok rahat ulaşabilmektedir.

Bireyler aslında sosyal ağlarda sadece beğendiği ya da ilgi duyduğu kişileri, olayları, haberleri takip etmiyor; bunun yanında sevmediği kişilerin de yaşantısını gözetliyor. Kişinin normalde ulaşamayacağı hayat akışına, yaptığı etkinliklere, paylaştığı fotoğraflara ulaşarak hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olabiliyor. Bugün gerçek yaşamda birçok kişi evini ya da eşyalarını incelemek istediğimizde bize olumsuz tepki verecekken hayatının en gizli, en özel anlarını hiç çekinmeden paylaşmaktalar.

Bir diğer sosyal ağ etkinliği de televizyon programlarının, konserlerin, panel ve konferansların

etkileşimli olarak izlenmesidir. Bugün televizyonda yayınlanan haber ve tartışma programları ya da katıldığımız bir konferans sunumu sürerken sosyal ağlar üzerinden diğer kişiler de aynı anda paylaşımda bulunmaktadır. Anahtar kelimeler ya da etiketler sunularak bu paylaşıma katılım desteklenmektedir. Bireyler programın konusu, konuşmacı, ya da ortama ilişkin kişisel fikirlerini ifade edebilmekte bir başka deyişle programın izleyicisinden ziyade katılımcılardan biri hâline gelmektedir. Hatta programda zaman zaman sosyal ağlarda gerçekleşen paylaşımlara canlı olarak yer verilmektedir. Bu anlamda sosyal ağların gerçek yaşama yön verdiğini söyleyebiliriz.

Doğum günü kutlamaları sosyal ağlarda gerçekleşen etkinliklere bir başka örnektir. Sosyal ağ sitelerinin sunduğu bir hizmet olan doğum günü hatırlatma servisi, yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Sosyal ağ siteleri, kişiler bu ortamlara dahil olduklarında kendilerinden bazı bilgileri tanımlamalarını ister. Bu bilgiler arasında doğum günü bilgisi de yer alır. Doğum günü tarihi geldiğinde insanlar, tıpkı gerçek yaşamda olduğu gibi siber yaşamda da arkadaş çevresinin bu özel günü hatırlamasını ve kutlamasını bekler. Bu tür beklentiler ve kaygılar; sosyal ağların ve bu ortamlarda gerçekleşen paylaşımların gün geçtikçe bireylerin yaşamlarında daha önemli bir hâle geldiğini, giderek gerçek ile siber yaşam arasındaki sınırların da ortadan kalktığını göstermektedir.

Sosyal Ağların Toplumsal Etkileri

Sosyal ağlar ortak görüşleri, inançları, beğenileri olan bireyleri bir araya getirdiği gibi bu bireylerin aynı amaç doğrultusunda örgütlenmelerine de olanak sağlamaktadır. İnsanlar bir etkinliği, organizasyon çağrısını ya da bir daveti sanal topluluklar içerisinde paylaşarak duyurmayı tercih etmektedir. Örneğin gerçek yaşamda düğün daveti organize eden bir çift, davet etmek istediği misafirlere tek tek ulaşp davetiye vermek zorundadır. Oysa sanal topluluklarda yaygınlaşan bir kültür ile düğün daveti burada duyurulmakta hatta ilk tebrikler burada kabul edilmekte, o güne özel fotoğraflar ve anılar paylaşmakta, davetlilerin katılım durumları yine burada belirlenebilmektedir. Yine davetin hemen sonrasında fotoğraf ve video paylaşımı yapılarak anıların arşivlenmesi sağlanmaktadır. Gerçek yaşamda bu davete yalnızca akraba ve arkadaşlar

katılacakken kişinin ağında bulunan arkadaşlarının arkadaşları da bu anılara dahil olmaktadır.

Sosyal ağlarda içerik kullanıcılar tarafından oluşturulduğu için bireyler daha yaratıcı, fikirlerini paylaşmakta istekli, izleyici olmaksızın katkıda bulunmayı tercih eder olmuşlardır. Bu ortamlarda içerik oluşturan her bireyin eşit statüde olması nedeniyle kişilere demokratik bir iletişim ortamı sunduğunu söyleyebiliriz. İçeriğin kullanıcılar tarafından üretilmesi zamanla yenilikçiliğin önem kazanmasına da yol açmıştır. Bireyler yeni bilgi, yeni içerik, yeni fikir paylaşma, yeni bir haberi ilk duyuran olma yarışına girerek öncü olma, bir akım başlatma eğilimi göstermeye başlamıştır. Artan bilgi akışı, hızlı tüketimi de beraberinde getirmektedir. Bireyler bir makaleyi ya da köşe yazısını derinlemesine okumaktansa akışa yetişebilmek için hızlıca göz atmayı, içeriği taramayı, daha görsel olanı tercih etmekte ve hızla kendi bulunduğu ağlarda içeriği yayınlama gayreti göstermektedir. Bu anlamda sosyal medyanın bireylerin okuma alışkanlıklarında büyük değişikliklere yol açtığını söyleyebiliriz.

Sansürlerin ortadan kalktığı internet ortamında bireyler, toplumsal olaylara gösterdikleri tepkileri rahatça ifade edebilmektedir. Bir araya gelme fırsatı olmayan kişiler sanal topluluklarda görüşlerini paylaşma imkânı bulabilir. Gerçek yaşamda kendini ifade edemeyen bireyler, sosyal paylaşım sitelerinde bir araya gelerek oluşturdukları organizasyonlarla örgütlenmekte hatta buradaki örgütlenmelerini gerçek yaşama taşımaktadır. Gerçek yaşama taşınan bu örgütlenmeler kimi zaman toplumsal olayları yönlendirdiği gibi kimi zaman da siyasi yönetimleri yerinden edebilmektedir. Benzer şekilde bireyler, toplumsal bir olaya ilişkin tepkilerini dile getirmek için sosyal medyayı tercih etmektedir. Burada kişilerin hak ve özgürlüklerini ihlal etmeden, etik kurallara uyarak ve nefret söyleminden kaçınarak paylaşımlarda bulunulması gerektiği unutulmamalıdır. Sosyal ağlar bireylere kendilerini özgürce ifade etme imkânı tanırken bu ortamlarda nasıl davranmaları gerektiği sorumluluğunu da yine kişilere yüklemektedir. Dolayısıyla mesajın doğruluğu, kaynağın güvenilirliği teyit edilmeden yapılan her paylaşıma inanmamalıyız.

Diğer yandan ebeveynler, sosyal ağlar aracılığıyla çocuklarının yakın çevresini tanıma olanağına sahip olmuştur. Çekici ve etkileşimli olduğu kadar kötüye kullanmak isteyebilecek kişilerin varlığı

nedeniyle bir o kadar da tehlikeli olabilecek sosyal ağların özellikle çocuklar tarafından ebeveynlerinin kontrolü ve denetiminde kullanılması gerektiği unutulmamalıdır. Burada vurgulanması gereken bir diğer nokta da yeteri kadar dijital okuryazarlık becerisine sahip olmayan bireylerin sosyal ağlarda beğeni ve paylaşımda bulunurken çok daha dikkatli olması gerektiğidir.

Sosyal Medya Bağımlılığı

Birçok kişinin sabah uyandığında ilk işinin sosyal ağlarındaki akışı takip etmek olduğunu biliyoruz. Sosyal ağlardaki hızlı ve yoğun bilgi akışını takip edebilmek ve bu akışa yetişebilmek için işini, günlük yaşamını, hatta ailesini ihmal edecek düzeyde sosyal medya kullanan kişiler sosyal medya bağımlısı olarak kabul edilmektedir. Kendini sosyal hayattan soyutlama, günlük işlerini aksatma, sosyal medyadaki gelişmeleri kaçırma kaygısı gibi iletişim sorunları sosyal medya bağımlılığı olarak ifade edilmektedir. Henüz tıbbi açıdan bir hastalık olarak tanımlanmasa da sosyal medya bağımlılığı bireylerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

✓ Kendini sosyal hayattan soyutlama, günlük işlerini aksatma, sosyal medyadaki gelişmeleri kaçırma kaygısı gibi iletişim sorunları sosyal medya bağımlılığı olarak ifade edilmektedir.

Sosyal medya bağımlıları, gerek dahil oldukları ağdaki gelişmeleri gerekse diğer bireylerin paylaşımlarını anlık takip edebilmek için çok kısa aralıklarla sosyal medya hesaplarını kontrol etmektedir. Öyle ki bu kişileri sizinle konuştuğu sırada akıllı telefonu ile sosyal ağlarda paylaşım yaparken görülebilirsiniz. Aşağıda sıraladığımız belirtilerden bir ya da birkaçına sahip kişiler sosyal medya bağımlısı olarak ifade edilmektedir. Sosyal medya bağımlılık belirtileri;

- Sosyal medya hesaplarını çok kısa aralıklarla kontrol etme ihtiyacı,
- Sosyal medyada yaşanan teknik sorunlara ve olumsuz eleştirilere karşı tahammülsüzlük,
- Bulunduğu her konumu anlık paylaşma ve yer bildirme ihtiyacı,

- Diğer kullanıcılar tarafından yayınlanan içeriği ilk beğenen ya da ilk yorum yapan olma yarışı,
- Günlük yaşamda sürekli kendi blogunda yer alan yazılara yönlendirme şeklinde sıralanabilir.

Sosyal ağlar hayatımızı kolaylaştıracak fırsatlar ve olanaklar sunuyor olsa da her alanda olduğu gibi bağımlılık hâline dönüştürmeden, aşırı ve gereksiz kullanımından kaçınılmalıdır.

Sosyal Ağlarda Güvenlik Sorunları

Değinmemiz gereken bir diğer nokta da sosyal ağlarda gizlilik ve güvenlik konusudur. Bireyler günlük yaşamda paylaşmaktan çekindikleri kişisel bilgilerini sosyal ağlarda rahatlıkla paylaşabilmektedir. Bu ortamlarda paylaşılan kişisel bilgiler, gizlilik ve güvenlik konusunda bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Kişiler bilgilerini paylaşırken dikkatli olmalı, ortamın sunduğu gizlilik ve erişim politikalarını titizlikle incelemelidir.

Sosyal ağların yeterince dikkatli kullanılmaması sonucunda ciddi tehdit ve tehlikelerle karşılaşılabilir. Sosyal ağlarda güvenliği tehdit eden durumları şöyle özetleyebiliriz;

- Sosyal paylaşım sitelerindeki gizli bağlantılara tıklanması (dokunulması),
- Korsan yazılımların kullanılması,
- Sahte arkadaş mesajlarındaki bağlantılara tıklanması (dokunulması),
- Sahte ağ mesajlarındaki bağlantılara tıklanması (dokunulması),
- Sahte güvenlik uyarılarına tıklanması (dokunulması).

Güvenli gibi görünen bağlantılara dikkatsizce tıklanması sonucunda ağ kimlik bilgileri kötü niyetli kişilerce ele geçirilmekte ve mahremiyeti ihlal ederek diğer ağlarda paylaşılmaktadır. Zararlı yazılımlar genellikle güvenli gibi görünen bağlantılara tıklanması yoluyla çalışır. Kişinin bu bağlantıya güvenerek tıklaması için de bir arkadaşından geliyormuş izlenimi yaratılır. Kullanıcılar bağlantıları kullanırken çok dikkatli olmalıdır. Kullanıcı bilgilerini ele geçirdikten sonra kişinin arkadaşlarıyla kendisiymiş gibi görüşerek dolandırıcılık yapılmaktadır. Bu durum daha çok sosyal paylaşım sitelerinde yaşanmaktadır. Güven ortamı yaratıldıktan sonra arkadaş listesinde bulunan diğer kişilerin de kul-

lanıcı hesapları ele geçirilmekte para talep edilerek dolandırılmaktadır.

Diğer yandan kullanıcının bir bağlantıya ya da nesneye tıklaması (dokunması) sağlanarak zararlı yazılımların bilgisayarıda çalışması sonucunda kişinin kullandığı tüm uygulamaların şifreleri ele geçirilerek dolandırıcılığın boyutları büyümektedir. Kişisel bilgilerin çalınması, kötü niyetli kullanılması ya da dağıtılması ile sonuçlanabilecek olumsuz durumlarla karşılaşmamak için sosyal ağlarda çok dikkatli olunmalıdır. Bireylerin özgürce fikirlerini, duygularını, düşüncelerini, kişisel bilgilerini paylaştığı sosyal ağlarda mahremiyetin kolaylıkla ihlal edilebileceği unutulmamalıdır.

Sosyal Ağlarda Yayıncılık

Günümüzde haber içeriği oluşturma ve dağıtma aşamalarında haber ajansları, gazeteler, dergiler ve muhabirlerin yanı sıra sosyal ağların kullanımı büyük önem kazanmıştır. Bireyler sosyal ağlar sunduğu olanaklarla birlikte bireyler haber, video, fotoğraf gibi çoklu ortam içeriğine anında ulaşarak katkıda bulunmakta; profesyonel haber ajansları da bu oluşumu destekler nitelikte kendi sosyal ağ platformlarını oluşturmaktadır. İnternet insanlara sesi ni özgürce duyurma imkânı vermiştir. Yeni medya araçlarının günlük yaşamımızda kazandığı önemle birlikte haber oluşturma, işleme ve dağıtma süreçlerinde büyük değişiklikler yaşanmıştır. Haberin oluşturulmasından yayınlanmasına kadar geçen sürecin doğru, eksiksiz ve hızlı bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. İnternet teknolojileri bu noktada, özellikle haberin hızlı bir şekilde aktarımı aşamasında çeşitli olanaklar sunmakta ve habercilik alanında da yeni bir kültürün oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Çoklu ortam olarak ifade edilen metin, ses ve videonun bir arada kullanıldığı haber sitelerinde bireyler güncel gelişmelere anında ulaşabilmekte, gündemi takip edebilmekte, hatta bu sitelerle etkileşime girerek haberlere yorum yapabilmektedir. Bu haber sitelerinin etkileşime ne kadar açık olduğu ve çoklu ortam olanaklarına ne kadar yer verdiği, sitenin takip edilirliliği açısından belirleyici faktörlerdir.

Yeni medya ortamlarında gerçekleştirilen gazeteciliğin geleneksel gazetecilikten ayrıldığı bir diğer nokta da bu ortamların hipermetinsellik özelliğine sahip olmasıdır. Hipermetin ya da bağlantı olarak adlandırılan bu yapılar, bir içerikten

başka içeriklere ulaşılmasını sağlar. Yani hazırlanan bir haberi tamamlayıcı nitelikteki fotoğraflar, ses dosyaları, videolar metne bağlanarak erişilebilir hâle getirilir. Böylece habere ilişkin ek materyallerle anında erişimin sağlanmasıyla daha zengin hâle getirilmiş, okuyucular açısından da daha erişilebilir olması sağlanmıştır.

Haberin hızlı bir şekilde üretilerek yayınlanabilmesi ihtiyacı, haber yapımcıların da bazı ek niteliklere sahip olmasını gerektirmiştir. Geleneksel medya için haber üreten bir muhabir kaynaklarını toparlayarak ajansa teslim etmekte; yayın aşaması için yine belirli süreçlerden geçen bilgi, haber hâline getirilerek son hâli verildiğinde toplulukların karşısına çıkarılmaktaydı. Oysa bugün bilgi ve iletişim araçlarının sunduğu olanaklarla birlikte haber niteliği taşıyan olay gerçekleştiği anda topluma ulaştırılmaktadır. Şimdi bu sürecin nasıl işlediğini inceleyelim.

Sosyal ağlar, sağladığı olanaklarla birlikte özgürlükçü ve katılımcı bir kültürün oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Bugün bireyler tanık olduğu bir olayı herhangi bir kuruma ihtiyaç duymadan sosyal ağlar üzerinde haber yapabilmekte, takipçileri sayesinde geniş kitlelere ulaşarak dağıtımını ve yayılımını sağlamaktadır. Yani her birey bir haber kaynağı olabilir. Günümüzde özellikle Twitter sosyal paylaşım sitesi bir haber kanalı olarak algılanmakta, güncel bilgilere ve gelişmelere anında ulaşmak amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır.

İnternet ortamında okurların kendi duygu ve düşüncelerini anlık olarak e-posta, mesaj, yorum ya da anket aracılığıyla bildirmesi; içeriğin oluşturulmasına katkıda bulunduğu anlamına gelir. Geleneksel yayınlarda okur olan bireyler, internetin etkileşimlilik özelliği sayesinde sadece okur olmaktan ziyade aynı zamanda var olan içeriğe katkıda bulunan, yorum yapan, görüş ve önerilerini bildiren kişiler hâline gelmişlerdir. Bu rol değişikliği okuyucu alışkanlıklarını büyük oranda değiştirmiştir.

Diğer yandan sosyal medyanın sahip olduğu mesajın yayılım gücünden yararlanmak isteyen köşe yazarları, sanatçılar ve teknologlar kendi takipçi listelerini oluşturmak için sosyal medyayı kullanmaktalar. Örneğin bazı gazeteci ve köşe yazarları geleneksel medya ortamlarında yayımladıkları günlük yayınlarını sosyal medya ortamında paylaşmaktadır. Bu yazarları takip eden kişiler de bu yayınlara erişebilmekte, yorum yapabilmekte,

hatta yayının içeriğine katkıda bulunabilmektedir. Böylece yazar yayını çok daha fazla kişiye ulaştırabilir, takip edenler de içeriklere hızlı bir şekilde erişerek üretiminde ve yorumlanmasında rol oynar hâle gelmiştir. Bazı yazarlar da hiçbir ajansa bağlı olmadan, evlerinde oluşturdukları çalışma ortamında sosyal medya araçlarını kullanarak hedef kitlelerine ulaşmayı tercih etmektedir. Yine sanatçılar gösterileri öncesinde oyun tanıtımları gibi halkla ilişkiler etkinliklerini sosyal medya ortamlarında yürütmekte; gösteri sonrasında da izleyicilerle bir araya gelerek yorum yapmaktadır.

Sosyal ağ ortamlarında habercilik alanında değişimmemiz gereken bir diğer konu da dijital yayıncılık uygulamalarıdır. Mobil cihazların yaygınlaşmasıyla birlikte sosyal medya uygulamaları daha kolay ve hızlı bir şekilde erişilebilir hâle gelmiştir. Geleneksel medya ortamlarında hazırlanan gazete ve dergiler çoklu ortam içeriklerle desteklenerek ve kullanıcıların içerikle etkileşime girmesi sağlanarak dijital ortamlara taşınmıştır. Bu uygulamalar da bireylerin gazete ve dergi okuma alışkanlıklarında devrim niteliğinde değişikliklere yol açmıştır.

İnsanların kendini ifade edebildikleri bir başka sosyal ağ olan bloglar ya da diğer adıyla internet günlükleri, habercilik anlayışına farklı bir boyut kazandırmıştır. Bloglar; bireylerin beğendikleri bir filme ilişkin yorumlarını yazabildiği, ilgilendiği konularda hazırladığı haberleri paylaşabildiği ya da hiç tanımadığı kişilerle bir konu hakkında fikir alışverişinde bulunabildiği sanal platformlardır. Blog siteleri bireylere günlük yaşam deneyimlerini paylaşma olanağı sağlamanın yanı sıra herhangi bir konuya ilişkin duygu ve düşüncelerini deşifre olmadan özgürce aktarabilecekleri bir ortam sunar. Blog kullanımı gün geçtikçe hızla artmaktadır. İnsanlar blogları özellikle haber ve bilgilendirme kaynağı olarak kullanmaktadır. Bazı profesyonel gazeteciler blog siteleri üzerinden habercilik etkinliklerini bireysel olarak yürütmektedir. Hatta blog yazarları kendi aralarında örgütlenerek fotoğraf ve haber paylaşımı yapmak suretiyle daha hızlı ve zengin içerikli haberleri okurlarla buluşturmayı başarmıştır. Bu durum akıllara şu soruyu getirmektedir. Acaba bir süre sonra ajanslarda maaşlı çalışan gazetecilere gerek kalmayacak mı? Elbette haber ajanslarının varlığını sürdürmesi çok önemli fakat sosyal medya uygulamalarının gazetecilik sektörüne farklı bir kültür kazandırdığı da gerçektir.

Geniş bant internet ağı ve Web 2.0 teknolojileri ile birlikte bu ortamlardaki içerik türlerinden biri de kişiler tarafından yapılan canlı yayınlardır. Sayfalarca yazıyla anlatabileceğiniz sahneyi bir resim ile çok daha etkili sunabilirsiniz. Video ise bir adım daha öteye geçerek o anı, ortamı, kişileri ve duyguları daha iyi algılamana yardımcı olacaktır. Canlı videolar olayın ya da etkinliğin yaşandığı anda yayınlanıyor olması nedeniyle çok daha etkileycidir. Bulduğunuz yerden çok uzakta yaşanan bir doğa olayını kurgulanmış bir televizyon programı şeklinde değil de tıpkı sizin gibi bir internet kullanıcısının bakış açısıyla canlı olarak izleyebilirsiniz. Diğer yandan evinizde çocuğunuzla ilgilenirken dünyanın herhangi bir yerinde o anda çocuk gelişimiyle ilgili düzenlenen bir etkinliği canlı yayından takip edebilirsiniz. Sosyal medya kullanıcıları; toplumsal olayların içinden, önemli toplantılardan ya da tamamen kişisel alanlarından yayın yapma imkânına kavuşmuştur. Çok gelişmiş kameralara, ışıklara, filtrele, bir ekibe ya da canlı yayın aracına ihtiyaç duymadan yalnızca bir cep telefonu ve internet bağlantısına sahip olarak yaşadığınız anı, katıldığınız bir konseri, ya da konferansı canlı yayınlara arkadaşlarınızla paylaşabilirsiniz.

Sosyal ağ uygulamalarının geliştirilmesi, yayına sunulması, takibinin yapılması gibi süreçler, yeni iş sektörlerinin doğmasına neden olmuştur. Hatta üniversitelerde sosyal medya uzmanlığı bölümleri açılarak bu alanda çalışacak profesyonellerin yetiştirilmesi için çalışmalar başlamıştır. Bütün bu gelişmeler, bireysel ve kurumsal bağlamda alışkanlıkların ve değerlerin değişmesiyle birlikte sosyal medyanın iletişim kültürüne büyük ölçüde katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Sosyal Ağlarda Eğlence

İnternet, nasıl düşündüğümüzden nasıl öğrendiğimize hatta nasıl eğlendiğimize kadar pek çok pratiğimizi değiştirmiştir. Sohbet, oyun, sinema, yemek gibi günlük yaşama ilişkin etkinlikler sosyal ağlar ile birlikte farklı bir boyut kazanmıştır. Günümüzde mobil teknolojilerin sunduğu olanaklarla birlikte, bireylerin müzik dinleme alışkanlıkları da değişti. Artık kişiler seyahat ederken, çalışırken, yolda yürürken ya da dinlenirken müzik dinlemeyi tercih etmekte; bir anlamda müziğini yanında taşımak istemektedir. Sosyal müzik ağlarının mobil cihazlarla takip edilebilmesi sayesinde günümüz eğlence anlayışı da mobilize olmuştur diyebiliriz.

Sosyal ağlarda sohbet, gerçek yaşamdan farklı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bireyler kendilerini eş zamanlı bir şekilde sözlü ya da genellikle yazılı olarak ifade etmektedir. Sohbet siber alanda bir kişinin her an başatabileceği bir iletişim şeklidir. Çeşitli sosyal medya mesajlaşma uygulamaları kullanarak sohbet edilebileceği gibi bazı sitelerin oluşturduğu platformlar üzerinden de sohbet gerçekleştirilebilir.

İnsanların vakitlerini eğlenceli bir şekilde geçirmek için oynadıkları bilgisayar oyunları da yine siber yaşam içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bilgisayar oyunları ile gerçek yaşama ilişkin etkinlikler sanal ortamlara taşınmıştır. Günümüzde bilgisayar oyunlarında kullanılan kurgusalılık ve üç boyutlu sanal yapı, gerçek yaşamın içinde bulunma hissini yaratmaktadır. Bireyler ayrıca iletişim ve sosyalleşme amacıyla da oyunları tercih etmektedir. Kişiler sosyal medyada gerçek yaşamdan bağımsız bir kimliğe sahiptirler. Sosyal ağlarda sahip olunan kimlik yapılarına daha önce değinmiştik. Bu ortamlarda bireyler gerçek yaşamda sahip olmayı arzu ettikleri kimliklere bürünürler. Burada güç ve prestij kazanıp çevre edinerek yaşamlarını sürdürürler. Böylece gerçek yaşamda sahip olmak istediği hayata bir anlamda ulaşarak tatmin sağlarlar. İnsanlar gerçek yaşamdan referans alınarak kurgulanan oyun ağlarında hayallerinin gerçekleştiğini gördükçe başlangıçta boş zaman etkinliği olarak değerlendirdiği bu oyunlara daha fazla vakit ayırmaktadır. Bir noktadan sonra ise bu oyunlar yaşamda öncelikli hâle gelerek bağımlılığa dönüşebilmektedir. Sanal dünya sosyal mesafeyi yok etmekte, bireyler arasında çift yönlü iletişimi olanaklı hâle getirmektedir. Zamanla gerçek yaşamdaki iletişim ve sosyalleşme ihtiyacı sanal ortamlara karşılanmaya başlamakta, böylece oyunların gerçek yaşama tercih edilmesine neden olmaktadır. Burada dengeyi koruyabilmek çok önemlidir. Özellikle çocukları ve gençleri bu konuda doğru bir şekilde yönlendirmek, gerektiğinde müdahale etmek çok önemlidir.

Şimdi de oyun oynama alışkanlıklarımızın nasıl değiştiğine değinelim. Günümüzde bilgisayar oyunları kaset ve cd ortamlarından oyun konsollarında tamamen internet üzerinden çevrim içi oynanan yapıya dönüşmüştür. Eskiden klavye veya fare gibi bilgisayarın giriş aygıtlarıyla oynadığımız oyunları şimdi parmakla dokunmatik ekranlarda, telefonun yönünü çevirerek ya da vücut duruşumuzla oynuyoruz. Ses ve görüntü sensörleri ara-

cılığıyla görüntümüz ekrana yansıtılıyor, böylece avatarımız kendi bedenimiz oluyor. Bazen arkadaşlarını kurtarmaya çalışan kızgın bir kuşa, bazen de meyve avcısı bir ninjaya dönüşebiliyoruz. Daha önce hiç halı sahada top oynamamış bir kişi bile bilgisayar oyunlarında dünyanın en güçlü takımlarında yer alarak gol kralı olabiliyor.

Sosyal ağlar fotoğraf severlere de çeşitli olanaklar sunmaktadır. Kişiler yüksek çözünürlüklü fotoğraflarını fotoğraf paylaşım ağlarında paylaşabilmekte, diğer sosyal ağ siteleri ile ilişkilendirerek bu fotoğrafları takipçilerine gösterebilmekte, lisanslama kuralları ile koruma altına alabilmekte ya da herkesin kullanımına açabilmektedir. Belirli bir kapasiteye kadar ücretsiz kullanıma izin verilen bu fotoğraf paylaşım sitelerinde kişiler başarılı fotoğraflar paylaştıkça yeni takipçiler edinmekte, böylece fotoğraflarını daha geniş kitlelere ulaştırabilmektedir.

Sosyal medyayla birlikte hayatımıza giren bir diğer alışkanlık da bireylerin bulunduğu yeri ve gittiği mekanları diğer kişilerle paylaşmasıdır. Geolocation (coğrafi konum bulma) olarak adlandırılan bu teknoloji, kişilerin bulundukları konumu paylaşmasına olanak verir. Düşünün ki ilk defa gittiğiniz bir şehirde otel arıyorsunuz, sahip olduğunuz cep bilgisayarında coğrafi konumunuzu paylaşarak çevredeki otel önerilerine ve daha önce bu otellerde kalan kişilerin yorumlarına ulaşabilirsiniz. Bu teknoloji hayatı kolaylaştırmanın yanı sıra sosyal ortamlarda yaygın bir şekilde iletişim amacıyla da kullanılmaktadır. Örneğin kişi bir restorana oturduğunda daha siparişini bile vermeden konumunu paylaşmakta, yaşamına ilişkin takipçilerinin bilgi sahibi olmasını istemektedir. Sosyal paylaşım ağlarının güvenlik sorunlarına daha önce değinmiştik. Kişiler sosyal paylaşım sitelerinde konum paylaşımı yaparken adi suçlara zemin hazırlamamak adına çok dikkatli olmalıdır.

Sosyal Medya Okuryazarlığı

Sosyal medya okuryazarlığı genel olarak sosyal medyayı kullanabilmek için ihtiyaç duyulan yeterlilikleri ifade etmektedir. Kişilerin bu ortamlarda mesaj oluşturabilmesi, var olan içerikleri daha iyi anlaması, değerlendirmesi, analiz etmesi ve doğru iletişimi kurabilmesi için bilgi ve deneyime sahip olması gerekir. Geleneksel medyada bireyler dinleyici, izleyici ya da okuyucu konumdayken sosyal

medyayla birlikte bu rollerin değiştiğine daha önce değinmiştik. Değişen rollerle birlikte aktif konuma gelen bireylerin ortamda mesaj oluşturma, var olan mesajlara katkıda bulunma, yorum yapma süreçlerinde temel düzeyde de olsa teknik bilgi ve beceriye sahip olma zorunluluğu doğmuştur.

Sosyal medyanın etkili kullanımına ilişkin farkındalık kazandırmak üzere dünyanın birçok ülkesinde sosyal medya okuryazarlığı eğitimleri düzenlenmektedir. Ülkemizde de sosyal medya okuryazarlığı hakkında toplumu bilinçlendirmek amacıyla çeşitli eğitim faaliyetleri yürütülmektedir. Örneğin 2014 yılından itibaren ilköğretim düzeyinde sosyal medya okuryazarlığı seçmeli dersi okutulmaktadır. Bu dersin hazırlanması öncesinde Radyo ve Televizyon Üst Kurulu, Basın Yayın Enformasyon Genel Müdürlüğü ve Çocuk Vakfı tarafından 2013 yılında Türkiye’de Çocukların Medya Kullanma Alışkanlıkları Araştırması desenlenmiştir. Türkiye genelinde çok sayıda akademisyenin destek verdiği bu araştırma, çocukların kitle iletişim araçlarını kullanma konusundaki alışkanlıklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda 6-18 yaş grubundaki çocukların geleneksel medyanın yanı sıra internet, cep telefonu ve sosyal medya kullanım alışkanlıkları ortaya konmuştur. Çocukların Medya Kullanma Alışkanlıkları Araştırması bulgularına göre kullanım alışkanlıklarının televizyondan mobil cihazlara doğru eğilim gösterdiği, çocukların cep telefonu ve tablet gibi mobil cihazlara harcadıkları zamanın giderek arttığı ortaya çıkmıştır. Çocukların günlük yaşamlarında medyayı daha iyi anlamalarını ve sosyal medyanın olumsuz etkilerinden korunmalarını sağlamak amacıyla sosyal medya okuryazarlığı becerisi kazandırmak üzere ilköğretim 7. ve 8. sınıflarda seçmeli ders okutulmaya başlanmıştır.

İlköğretim düzeyinde verilen sosyal medya okuryazarlığı dersinde öğrencilere medya diyeti öğretilerek, “Medyanın azı karar, çoğu zarar. Medya obezi olmayın.” mesajı verilmektedir. Bu derste metin, ses ve video gibi farklı medya biçimlerini kullanarak içerik oluşturma, mesajı doğru düzenleme, sosyal medya uygulamalarını etkili bir şekilde kullanma gibi konulara değinilmektedir. Bu dersin bütün yaş grupları için zorunlu ders kapsamına alınması gündeme getirilmektedir.

Ülkemizdeki bir diğer uygulama da Microsoft Türkiye ile Habitat Derneği iş birliğinde yürütülen sosyal medya okuryazarlığı eğitimleridir. Sos-

yal sorumluluk projesi kapsamında hazırlanan bu eğitimler yetişkinlere yönelik hazırlanmıştır. Türkiye'nin çeşitli illerinde yüz yüze yürütülen sosyal medya okuryazarlığı eğitimlerine katılarak başarıyla tamamlayan adaylara katılım belgesi verilmekte, ilerleyen dönemlerde bu kişilerin eğitimler arasına katılması sağlanmaktadır. Böylece toplumun her kesimine sosyal medya okuryazarlığı eğitimlerini sunmak ve bu alanda toplumsal bilinçlenmenin sağlanması amaçlanmaktadır. Eğitim programları kapsamında internetin geçmişten günümüze yaşadığı tarihsel dönüşümden başlayarak sosyal medyanın ne olduğu, neden önemli olduğu, ne gibi yararlarının ve zararlarının olabileceği, hangi araçlarla yönetildiği, sosyal medyada kişisel itibarın nasıl yönetileceği konularına değinilmektedir. Sosyal medyanın doğru ve yeterli kullanımı konusunda toplumun bilinçlenmesi açısından sosyal medya okuryazarlığı eğitimleri büyük önem taşımaktadır.

Sosyal Ağlarda Öğrenme

İnternetin bireylere sunduğu; bilgiye her yerden, her an, hızlı bir şekilde ulaşabilme olanağı ve beraberinde getirdiği oluşumların yansımalarını eğitim dünyasında da çok net görebiliyoruz. Geçtiğimiz on yıl ile karşılaştığımızda günümüzde, belirli bir zaman diliminde kişinin ihtiyaç duyduğu ve kullandığı bilgi miktarında büyük artış olmuştur. Geçmişte günlük yaşantımızı sürdürebilmek için sahip olduğumuz özellikler, bugün siber yaşamla birlikte yetersiz kalmaktadır. Aynı anda farklı kanallardan gelen yoğun verinin işlenmesi zorunlu hâle gelmiştir. Öte yandan teknolojinin hızlı sirkülasyonu ile paralel olarak bilginin hızlı tüketilmesi de kurumların ve bireylerin birikimlerini sürekli güncellemeleri ihtiyacını doğurmaktadır.

Bilim ve teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişmeler, bireylerin birikimlerini çok çabuk yenilemesi ve güncellemesi ihtiyacını gündeme getirmiştir. Bazı alanlarda edinilen bilgiler çok kısa bir süre sonra güncelliğini yitirmektedir. Günümüzde başarılı toplumlar bilgiyi üretebilen, ihtiyaç duyduğunda erişebilen, yaşamında kullanabilen ve diğer insanlara ulaştırabilen topluluklardır. Bu da bilgi ve iletişim teknolojilerinin yardımıyla yaşam boyu öğrenme kapsamında gerçekleştirilmektedir. Yaşam boyu öğrenme, kişilerin öğrenme sürecini yalnızca okullarda belirli bir yaş aralığında değil, yaşamın

her aşamasında sürdürebileceği bir süreç hâline dönüşür. Yaşam boyu öğrenme ile bireyler; geçmişte kaçırdığı fırsatları yakalayabileceği gibi var olan bilgi ve becerilerini geliştirebileceği, yenileyebileceği olanaklar elde eder.

Yaşam boyu öğrenme ile bireyler;

- *esnek*, yani kendilerine sunulan çok sayıda program ve ders içeriğinden ihtiyacına göre planlamayı kendilerinin yapabileceği,
- *etkin*, zamanlarını daha verimli kullanarak, çalışma hayatlarına ara vermeden, kendi ders çalışma alışkanlıklarına uygun olanlara ağırlık verebileceği,
- *ekonomik*, özellikle sosyal medyanın sağladığı olanaklarla internet üzerinde pek çok kaynağa ücretsiz erişebilme yoluyla öğrenme deneyimleri elde edebilirler.

21. yüzyıl yaşam becerileri şöyle ifade edilmektedir;

- eleştirel düşünme ve problem çözme,
- iş birliği ve liderlik,
- esneklik,
- inisiyatif kullanabilme ve girişimci olma,
- etkili iletişim becerilerine sahip olma,
- bilgiye erişim ve analiz becerilerine sahip olma,
- meraklı ve yaratıcı olma.

İş yaşamında karşılaştığı problemlere yaratıcı çözümler üretebilecek, eleştirel düşünme becerileri gelişmiş, inisiyatif kullanabilen, girişimci, meraklı ve yaratıcı fikirler üretebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün pek çok firma iş görüşmesi sırasında bu becerilerin varlığını sorgulamaktadır. Bireylerin yukarıda sıraladığımız yaşam becerileriyle donanabilmesi için sadece biçimsel yollarla okulda aldığı eğitimler yeterli olmayacaktır. Öğrenmeyi bireyin tüm yaşamı boyunca sürdüreceği bir yaşam felsefesi hâline getirmesi gerekmektedir. Peki, bu nasıl olacak? Her bireyin kendi öğrenme sürecine, alışkanlıklarına, ilgi alanlarına ve gereksinimlerine uygun öğrenme sürecini kişiselleştirerek yapılandırması gerekmektedir. Böylece tam olarak öğrenmeye odaklanan, izleyen konumda değil ortama aktif katılan, sorumluluk alan, kendi öğrenme sürecini yönetebilen bir yaşam boyu öğrenen olacaktır.

Yaşam boyu öğrenme kapsamında bireylerin mesleki gelişimlerine katkı sağlamak amacıyla ortaya çıkan kariyer odaklı öğrenme toplulukları, açık

ve uzaktan öğrenme yoluyla bireylere kendi öğrenme hızında ilerleyebilme, mesleki deneyimlerini yansıtabilme, iletişim ve etkileşime açık, esnek öğrenme deneyimleri yaşama fırsatları sunmaktadır. Açık ve uzaktan öğrenme yoluyla yürütülen kariyer odaklı öğrenme topluluklarına örnek vermek gerekirse, açık ders malzemelerinin sunulduğu platformlar, kitlesel açık çevrim içi ders – KAÇED (Massive Open Online Courses – MOOCs) platformları, internete dayalı sertifika programlarından bahsedebiliriz. Temelleri eğitimde açıklık hareketine dayanan KAÇED’lerin; doğuşu ve tarihsel gelişimi incelendiğinde bu yapıdaki derslerin, uzmanlar, eğitimciler ve araştırmacılar tarafından ortaya konulmuş birbirinden bağımsız gibi görünen fakat ortak bir amaca hizmet eden deneyimlerin harmanlandığı kariyer odaklı öğrenme platformları olduğu söylenebilir. Açık öğrenme kaynaklarının evrimi olarak nitelendirilen kitlesel derslerde kullanılan teknolojiler, pedagojik yaklaşımlar ve yöntemler yeni olmamakla birlikte; açık ve uzaktan öğrenme alanında edinilen deneyimler ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu imkanların, daha erişilebilir ve kullanımı kolay bir yapıda buluşturulduğu görülmektedir.

KAÇED’ler genel olarak herkese açık, büyük öğrenci sayılarındaki gruplar için tasarlanan, internet bağlantısı olan herkes tarafından her yerden erişilebilen, herhangi bir giriş koşulu bulunmayan ve genellikle ücretsiz, çevrimiçi derslerdir. Bu dersler, dijital çağın öğrenme kuramı olarak adlandırılan bağlantıcı (connectivism) felsefeyi temel alarak kurgulanmıştır. Bağlantıcı öğrenme kuramı; ağda yer alan kişilerin kendi oluşturacakları içerikleri paylaşmaları ve bulundukları ağdaki diğer öğrenenlerin oluşturduğu öğrenme kaynaklarına ulaşarak yorum yaparak bilgiyi üretmeleri, paylaşmaları, analiz etmeleri ve yansımaları yoluyla öğrenmenin ağlar üzerinde gerçekleştiğini vurgulamaktadır (Siemens, 2004). Bağlantıcı öğrenme kuramının temel prensibi açıklıktır. Yani tüm öğrenme süreci, kaynakların açık bir şekilde erişilebileceği yapıda kurgulanmalıdır. Kuramın diğer prensibi ise öğrenme ortamlarının çeşitliliğidir. Çeşitlilikle vurgulanmak istenen öğrencilerin kullanmak istedikleri blog sistemleri, sosyal ağ siteleri gibi öğrenme ortamlarını kendilerinin belirleyerek yapılandırabilmesidir. Geleneksel öğrenme süreçlerinden farklı olarak dersin öğretim elemanı başlıca kaynak olmaktan ziyade ağ üzerindeki düğümlerden biridir. Burada esas olan ağdaki kişilerin bağlantıları, paylaşımları ve etkileşimleridir.



MOBİL TEKNOLOJİLER

Sosyal ağların iş ve günlük yaşamımızda farklı alanlarda ne denli aktif kullanıldığını gördükten sonra bu ağlara erişirken ve ağlarda aktif bir şekilde yer alırken kullanacağımız teknolojileri inceleyelim. Çok değil bundan 10 yıl öncesine kadar insanlar sabit cihazlar ve teknolojiler aracılığıyla iletişim kurarken günümüze doğru gelindiğinde değişen yaşam şartları, ihtiyaçlar ve tercihlere bağlı olarak özellikle sosyal ağların yaşamımıza hızla nüfus etmesiyle birlikte teknolojik imkânların da geliştiği gözlenmektedir.

Bağımsız araştırma şirketi We Are Social'ın 2020 raporuna göre Türkiye'de mobil kullanıcı bağlantı sayısı 77,3 milyona ulaşmıştır. Mobil cihazlar ile sosyal ağlara erişen kişilerin oranı ise %92'dir. Araştırma sonuçlarına göre Türkiye'de her 10 kişiden 9'unun mobil cihazı bulunmakla birlikte bu cihazların %89'u akıllı telefonlardan oluşmaktadır.

Dizüstü ve tablet bilgisayarlar ile akıllı cep telefonlarının donanım ve yazılım altyapısının güçlenmesi, cep bilgisayarlarının, taşınabilir medya oynatıcılarının yaygınlaşması ve daha erişilebilir fiyatlarla satılması mobil iletişim sektörünü hareketlendirmiştir. Mobil teknolojilerde yaşanan gelişme hızı, sürekli olarak yeni mobil aygıtların üretilmesine, bu aygıtların internete erişim olanağı kazanmasına ve yeni veri aktarım biçimlerinin geliştirilmesine yol açmaktadır.

Mobil iletişim aygıtları denildiğinde ilk başta akla dizüstü bilgisayarlar, cep bilgisayarları, akıllı cep telefonları, taşınabilir medya oynatıcıları ve tablet bilgisayarlar gelmektedir. Bu cihazlara neden mobil aygıtlar deniliyor, düşünelim. Farklı işlevlere ve kullanım biçimlerine sahip olan bu aygıtların en büyük ortak özelliği "taşınabilirlik"tir. Başka bir deyişle taşınabilirlik açısından kullanıcılara en üst düzeyde hizmet sunan cihazlar genel itibarıyla mobil iletişim aygıtları olarak isimlendirilmektedir. Burada aslında sabit iletişim ortamlarına kıyasla mobil iletişim aygıt ve teknolojilerini öne çıkaran özelliği de vurgulamış olduk. Kişiler günlük yaşamın yoğun temposu içerisinde mobil aygıtların taşınabilirlik özelliği sayesinde günlük aktivitelerine ara vermeden, yolculuk sırasında ya da alışveriş yaparken iletişim kurabilmektedir.

✓ Taşınabilirlik açısından kullanıcılara en üst düzeyde hizmet sunan cihazlar genel itibarıyla mobil iletişim aygıtları olarak isimlendirilmektedir.

Mobil iletişim aygıtları, taşınabilirlik özellikleriyle birlikte işlevselliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Yukarıda bahsettiğimiz aygıtların her biri farklı işlem kapasitesine sahiptir. Bazılarıyla yalnızca iletişim kurarken bazılarıyla da iletişim kurmanın ötesinde eğlence, alışveriş, öğrenme gibi pek çok günlük yaşam faaliyeti gerçekleştirilmektedir.

Öyleyse şunu söyleyebiliriz, başlangıçta mobil iletişim aygıtları için sadece taşınabilirlik ön plandayken günümüzde taşınabilirliğin yanı sıra işlevsellik de tercih sebeplerinden biri haline gelmiştir. Mobil iletişim aygıtlarının gelişimi incelendiğinde sahip oldukları donanımların özelliklerinin ve yeteneklerinin zaman içerisinde çok büyük değişime uğradığı gözlenmektedir. Eskiden insanlar telefon ile sınırlı sayıda kişiyi rehber kaydederek arama ve SMS gönderme işlemi yapabilmekteydi. Bugün ise akıllı telefonların sağladığı olanaklarla birlikte bireyler tek bir aygıtlarla telefon görüşmeleri yapmanın yanında dizüstü bilgisayarlarıyla gerçekleştirdiği bütün işlemleri yapabilmekte, ayrıca fotoğraf ve video çekebilmekte, alışveriş yapabilmekte, internete bağlanarak sosyal ağlarda rahatlıkla iletişim kurabilmektedir. Hatta bulut ortamındaki dokümanlarına diledikleri yerden erişebilmektedir.

✓ Bulut teknolojisi, iletişim aygıtları arasında ortak bilgi paylaşımını sağlayan hizmetlerdir. Bunlar, uygulamaları saklama (depolama) ve altyapı sağlama hizmetlerini ifade etmektedir. Bulut teknolojisinde verilerimiz kendi cihazlarımızda değil, kullandığımız servisin sunucularında depolanmaktadır.

Yani eski telefonlarda ekran büyüklüğü ve rehber kapasitesi en önemli özellikler arasındayken günümüzde kullanılan mobil iletişim aygıtlarında Wi-Fi, bluetooth gibi teknolojilerin varlığı, hareket algılayıcı sensörlerin bulunması, görüntü aktarım kapasitesi gibi özellikler ön plana çıkmaktadır. Mobil aygıtların çevrim içi iletişim kurabilmesi amacıyla çeşitli iletişim ve bağlantı teknolojileri kullanılmaktadır. Bu teknolojileri şöyle özetleyebiliriz:

3G/4G: Mobil cihazlar üzerinden internete bağlanabilmeye olanak sağlayan teknolojidir. Akıllı cep telefonlarında ve cep bilgisayarlarında bulunmaktadır. Diğer aygıtlara bu teknolojiyi kazandırmak için 3G/4G modemler kullanılır. 3G/4G teknolojisinde diğer bağlantı teknolojilerinden farklı olarak internete bağlı kalınan süreye göre değil aktarılan veri miktarına göre ücretlendirme yapılır. **Wi-Fi:** Kablosuz internet bağlantı teknolojisidir. Cep bilgisayarlarından akıllı telefonlara, tabletlerden dizüstü bilgisayarlara kadar hemen hemen tüm

mobil cihazlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Mobil cihazların yanı sıra masaüstü bilgisayarların da Wi-Fi kartlar aracılığıyla kablosuz internet ağına bağlanmaları mümkündür.

Bluetooth: Kablosuz bağlantı teknolojisidir ve kısa mesafeli veri iletimini sağlamak amaçlanmaktadır. Dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, cep bilgisayarları ve akıllı telefonlarda bulunmaktadır. Diğer aygıtlara bu teknolojiyi kazandırmak için Bluetooth Hub kartları kullanılır.

Kızılötesi: İnsan gözünün göremediği, uzun dalga boyuna sahip elektromanyetik ışıktır. Yakın mesafede veri iletimi sağlamak amacıyla kullanılır. Bluetooth teknolojisinin yaygınlaşmasıyla birlikte yeni nesil mobil cihazlarda artık kızılötesi veri transferi pek kullanılmamaktadır.

Mobil iletişim teknolojileri; ilk mobil iletişim cihazları olarak ifade edilen telsiz sistemlerinden başlayarak günümüze doğru gelindiğinde tablet bilgisayarlara kadar uzanan dinamik bir süreçten geçmiştir. Bu bölümde mobil iletişim teknolojilerinin gelişimini kronolojik bir sıra ile ele alacağız.

Telsizler

Telsiz sistemleri, mobil iletişim teknolojilerinin başlangıç noktası olarak tanımlanabilir. Telsizler aracılığıyla iletilmek istenen veri, elektromanyetik dalgalar sayesinde bir frekans üzerinden alıcıya iletilir. Alıcı da sahip olduğu anten vasıtasıyla gelen iletiriyi alır. Guglielmo Marconi kablosuz veri iletişimini gerçekleştiren ilk kişi olarak kabul edilmektedir (Kayabaş, 2018, s. 102). Marconi, ilk telsiz mesajını İngiltere'nin Cornwall bölgesinde kurduğu deniz aşırı telsiz istasyonundan Kanada'da yer alan Newfoundland'de göndermiştir. Diğer yandan ilk mobil telefon sistemleri II. Dünya Savaşından sonra 1946 yılında ABD'de kullanılmıştır. Mobil telefon sistemleri, güçlü antenlerin araçlara monte edilmesi ile şehirde geniş bir alan üzerinde basit bir ağı oluşturmasını sağlamıştır.

Hücrel Telefon Sistemleri

İlk olarak 1947 yılında geliştirilen hücrel telefon sistemleri, taşıtlarda telefon kullanımını olanaklı hâle getirmiştir. Radyo haberleşmesinin farklı bir uygulaması olan hücrel telefon sistemleri Türkiye'de ilk olarak 1987 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Hücrel telefon sistemi, aynı fre-

kansın belirli bir alan içerisinde birden fazla sayıda kullanılması ilkesine göre çalışır. Sistem merkezi bir yapıya sahiptir. Taşınır telefon santrali; ana istasyonlar, radyo kanalları ve abonelerin kullandığı taşınır radyo telefonlar olmak üzere sistemin başlıca dört bileşeni vardır. Taşınır telefon santrali, bu yapının merkezini ve anahtarlama noktasını oluşturur. Santralin bulunduğu alan trafik alanı olarak isimlendirilir. Bu alan bir bal peteği gibi hücrelere bölünmüştür. Böylece şehirlerde aynı anda yapılan birçok görüşme için yeterli kapasite sağlanmıştır.

Uydu Sistemleri ve Kablosuz Ağlar

Uydu haberleşme sistemleri günümüzde sivil ve askeri düzeyde haberleşme, televizyon yayınları, GPS sistemleri ve meteoroloji gibi amaçlarla sıklıkla kullanılmaktadır. Bu sistemler; iletişim alanında daha yüksek kapasiteli, daha hızlı ve düşük maliyetli sistemler oluşturma arayışı sonucunda ortaya çıkmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonunda güdümlü füze ve mikrodalga haberleşme teknolojilerinde kaydedilen büyük gelişmelerle birlikte uydu haberleşme sistemleri doğmuştur. Uydu iletişim sistemleri; bir uydu, bu uydunun yörüngesini, uzaydaki konumunu ve çalışmasını denetleyen bir yeryüzü istasyonu ile iletişim trafiğini sağlayan yer terminalleri ağından oluşmaktadır. Bugün evimize gelen televizyon sinyallerinin, telefon görüşmelerimizin ya da bilgi alışverişlerimizin çoğunda uydu haberleşme sistemleri altyapısı kullanılmaktadır. İletişim trafiğinin artması nedeniyle gün geçtikçe daha fazla kanal kapasitesine sahip, daha hızlı haberleşme sistemlerinin kurulması gündeme gelmektedir. Uydu haberleşme sistemleri bu ihtiyaçları karşılayabilecek şekilde kırsal alanda ya da bir felaket anında bile haberleşmeye olanak sağlamaktadır.

Kablosuz yerel alan ağı (WLAN – Wireless Local Area Network) teknolojisi, kablolu iletişime alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Radyo frekansı teknolojisini kullanarak verilerin belirli bir frekans kanalında iletildiği, bilgi alışverişi yapmayı sağlayan, karasal, esnek bir iletişim yöntemidir. Verimlilik ve üretkenliği arttırmak, mobiliteden kaynaklanan esneklikten yararlanmak, kablolu zorunluluğunu ve maliyetini ortadan kaldırmak amaçlarıyla kablolu iletişime alternatif olarak kablosuz iletişim ağları kullanılmaktadır. Kablosuz ağlar, akademik kurumlar, fabrikalar, alışveriş merkezleri, sağlık kurumları gibi pek çok alanda yaygın hâle gelmiştir.

Kablosuz geniş alan ağı (Wireless WAN), özellikle yeterli kablo mesafesinin bulunmadığı durumlarda ya da arazi koşullarının kablolamaya uygun olmadığı yerlerde kablosuz cihazlarla oluşturulan bir bağlantı şeklidir. Bu şekilde birden fazla noktadaki iletişim ağı, tek bir ağ gibi yapılandırılır. Kablololu bir ağda kullanıcıların yeri sabitken, kablosuz ağlarda kapsama alanı içinde yer alan kişiler istedikleri gibi dolaşabilir ve iletişime devam edebilir.

Mobil İşletim Sistemleri

Kullandığımız mobil aygıtların üzerinde elektronik donanımı kontrol eden bir yazılım bulunmaktadır. Mobil iletişim aygıtları geliştikçe ve karmaşılaştıkça onları yöneten yazılımlar yani işletim sistemleri de paralel olarak gelişmektedir. Cep bilgisayarları, tablet bilgisayarlar, akıllı cep telefonları gibi mobil iletişim aygıtlarını yönetmek için üretilen işletim sistemleri mobil işletim sistemleri olarak adlandırılır.

Android: Açık kaynak kodlu ve esnek mimarili bir işletim sistemidir. Android işletim sistemiyle uyumlu, aygıtların fonksiyonelliğini genişleten ve kullanıcıların iletişim, eğlence, öğrenme gibi konularda ihtiyaçlarını karşılamak üzere 2020 yılı itibarıyla 3 milyona yakın uygulama Android marketlerde bulunmaktadır. Android işletim sisteminde kullanılan uygulamalar Google uygulamaları ile uyumlu çalışmaktadır yani uygulamada yer alan veriler diğer Google servislerinde yer alan verilerle senkron olarak haberleşir ve veri alışverişi sağlanır.

IOS: Kapalı kaynak kodlu bir işletim sistemidir. Bu işletim sistemi yalnızca Apple'a ait mobil aygıtlarda çalışacak şekilde tasarlanmıştır. İşletim sistemine ait güncellemeleri yüklemek için bir bilgisayara bağlanmak gereklidir. Kullanıcıların uygulama yükleyebileceği bir dağıtım kanalı bulunmaktadır. AppStore adındaki bu markette 2020 yılı itibarıyla 4 milyondan fazla uygulama kullanıma sunulmuştur.

RIM: Kapalı kaynak kodlu bir işletim sistemi olan Research In Motion (RIM) BlackBerry mobil aygıtlar için geliştirilmiş işletim sistemidir. İşletim sistemine ait güncellemeleri yüklemek için herhangi bir bilgisayara bağlı olmaya gerek yoktur. Uygulama çeşitliliği açısından oldukça sınırlıdır. BlackBerry App World adında, kendine ait bir uygulama dağıtım kanalına sahiptir.

Symbian OS: Symbian OS, kapalı kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir. İşletim sistemi güncellemelerini gerçekleştirmek için herhangi bir bilgi-

sayara bağlı olmaya gerek yoktur. Ovi Store adında kendine ait bir uygulama dağıtım kanalına sahiptir.

WebOS: İşletim sistemi güncellemelerini gerçekleştirmek için herhangi bir bilgisayara bağlı olmaya gerek yoktur. Yalnızca Palm'a ait aygıtlarda bulunur ve kapalı kaynak kodlu bir işletim sistemidir.

Microsoft Phone: Kapalı kaynak kodlu bir işletim sistemidir. İşletim sistemine ait güncellemeleri yüklemek için bir bilgisayara bağlanmak gereklidir. Windows Marketplace for Mobile adında kendine ait bir uygulama dağıtım kanalı bulunmaktadır.

MeeGo: Linux Vakfı tarafından oluşturulan MeeGo mobil işletim sistemi, açık kaynak kodludur. Nokia mağazasında yer alan uygulamaların çoğu MeeGo işletim sistemi yüklü mobil aygıtlarda kullanılabilir durumdadır.

Bada: Hareket, yüz algılama gibi özelliklerin yanı sıra yakınlık, ışık, hava ve ivmeölçer gibi çeşitli sensörlerle desteklenen yazılımlarla uyumlu çalışmaktadır.

Mobil İletişim Uygulamaları

Bireysel mobil iletişim uygulamaları denildiğinde kullanıcıların bireysel ihtiyaçlarını karşılayan, hayatını kolaylaştıran aynı zamanda eğlenceli içerikler sunan uygulamalar akla gelmektedir. Mobil hayata geçtiğimiz son yıllarda bireysel kullanıcılar mobil iletişim cihazları üzerinden konuşma, mesajlaşma, internete bağlanma, bilgi arama, sosyal ağlara bağlanma, oyun oynama, müzik dinleme, televizyon izleme, alışveriş yapma, konum bulma, bankacılık işlemlerini yapma gibi etkinlikleri gerçekleştirebilmektedir. Bu bölümde haberleşme, eğlence, internet, eğitim-öğretim faaliyetleri gibi alanlarda yaygın kullanılan bireysel mobil iletişim uygulamalarını inceleyeceğiz.

Mobil Konuşma: Mobil konuşma, her türlü mobil telefon ile gerçekleştirilebilen ve en yaygın kullanılan bireysel iletişim uygulamasıdır. 3G teknolojisinden önce sadece ses iletimi gerçekleştirilirken 3G teknolojisi ile birlikte, uyumlu cep telefonlarından görüntü aktarımı da gerçekleştirilebilmektedir. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü verilerine göre 2019 yılı son çeyreğinde 477 dakika olan ortalama aylık mobil kullanım süresi ile Türkiye, Avrupa ülkelerine kıyasla mobil telefonla en fazla görüşme yapan ülke olmuştur (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2019).

Mobil Mesaj: Sesli iletişimin uygun olmadığı durumlarda iletilmesi gereken bilgiyi aktarmak için mobil mesaj kullanılır. SMS ve MMS olmak üzere iki farklı mesaj türü bulunmaktadır. 160 karakter uzunluğunda düz metinlerin gönderilip alındığı mesajlara kısa mesaj (SMS-Short Message Service); resim, ses ve videonun yanı sıra 900 ile 1300 karakter arası metinden oluşan mesajlara ise çoklu ortam mesajı (MMS-Multimedia Message Service) adı verilmektedir. SMS her türlü cep telefonundan gönderilip alınabilir ancak MMS için cep telefonunun GPRS uyumlu olması gerekir. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü verilerine göre SMS sayısının 2019 yılı sonu itibarıyla yaklaşık 13.502 milyon adet, MMS sayısının ise yaklaşık 9,9 milyon civarında gerçekleştiği görülmektedir (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2019).

Mobil Öğrenme: İnternetin eğitim alanında kullanılması ile birlikte taşınabilir bilgisayarlar öğrencilerin ders araçlarından biri hâline gelmiştir.

Mobil Eğlence: Mobil iletişim cihazlarının internete bağlanabilme yetenekleri geliştikçe GSM operatörleri ve mobil cihaz üreticileri mobil iletişim cihazı kullanıcılarına yönelik eğlence amaçlı uygulamalar üretmektedir. Mobil cihazların aynı zamanda birer çoklu ortam oynatıcıları oldukları düşünüldüğünde kullanıcılar, eğlenceli vakit geçirmek için bu cihazları daha sık kullanmaya başlamıştır. Böylece mobil iletişim cihazı kullanıcıları evde, okulda, kafede, trende, otobüste, vapurda kısacası ihtiyaç duydukları her yerde sohbet programları üzerinden arkadaşları ile sohbet edebilmekte, sosyal ağlara bağlanabilmekte, müzik indirebilmekte, video izleyebilmekte, fotoğraf albümlerine bakabilmekte, grafiklerle bezenmiş oyunları oynayabilmekte, radyo dinleyebilmekte, çevrim içi televizyon izleyebilmekte, internette gezinti yapabilmektedir.

Mobil Bankacılık: Banka şubelerinde verilen hizmetlerin hepsi internet şubeleri aracılığıyla da gerçekleştirilmektedir. İnternet şubelerine artan talep nedeniyle bankalar, internet bankacılığı işlemlerini mobil cihazlara uyumlu hâle getirmişlerdir. Böylece müşteriler de istedikleri yerden mobil cihazlarla hesaplarına erişerek bankacılık işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.

Konum Bazlı Uygulamalar: Akıllı telefonlar abonenin bulunduğu yere yakın mekânları bir harita üzerinden tanıtmaya ya da adres bulmaya yardımcı olmaktadır. Kullanıcıya en yakın noktadaki eczane, hastane, banka ATM'leri, sinema, restoran ya da kafeye ulaşım, bu uygulamalar sayesinde rahatça

yapılabilmektedir. GSM operatörlerinin uygulamaları dışında Google firması Google Maps for Mobile uygulamasını akıllı telefon kullanıcılarına ücretsiz olarak dağıtmaktadır. Bu uygulama ile yürüyerek ya da arabayla gitmek istediğiniz yerin rotasını harita üzerinde görebilmeniz mümkün hâle gelmiştir.

GPS Uygulamaları: (Global Positioning System) ABD Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilmiş uydu bazlı konum ya da yer belirleme sistemidir. GPS kullanılarak bulunan noktadan varış noktasına görsel ve işitsel yönlendirmelerle ulaşılmasını sağlayan sistemler ise Navigasyon Sistemi olarak isimlendirilmektedir. Navigasyon sisteminde; üzerinde GPS alıcısı bulunan elektronik cihazlar kullanılabildiği gibi cep bilgisayarları, akıllı telefonlar ya da araca entegre edilmiş GPS sistemleri de kullanılabilir. Navigasyon cihazları üzerinde, özel olarak hazırlanmış navigasyon yazılımı ve harita yer almaktadır.

Yakın Alan İletişimi Teknolojisi: Yakın Alan İletişimi anlamına gelen NFC (Near Field Communication) teknolojisi, yakın mesafedeki elektronik cihazlar arasında çok kısa sürede iletişim kurarak güvenli bir temassız arayüz üzerinden çalışmaktadır. NFC teknolojisi ile dokunmasız çalışan kredi kartı, banka kartları, ulaşım kartları, giriş-çıkış kartları gibi akıllı kartlar, cep telefonlarına entegre edilebilmektedir. Böylece cep telefonları bir ödeme aracına, anahtara ya da bilete dönüşebilmektedir. Bu uygulamalar dışında NFC teknolojisi bilgi alma ve konum bazlı hizmetlerde de kullanılmaktadır.

Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Arttırılmış gerçekliğin bugünkü tanınırlığının ve yaygınlığının çok önemli bir bölümünü mobil uygulamalara borçlu olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Google Glass adıyla geliştirilen arttırılmış gerçeklik gözlüğü, navigasyon, sesli komut, dosya alışverişi, telefon, e-posta, sosyal paylaşım, ses, video kaydı, fotoğraf çekimi gibi özelliklerin tamamını barındıran gelişmiş bir uygulamadır (Kayabaş, 2011, s. 181).

Mobil Ticaret: Mobil iletişim şebekesi üzerinden yapılan ve kuruma maddi getiri sağlayan her türlü işlem mobil ticaret olarak adlandırılmaktadır. Mobil ticaret ile kullanıcılar mobil iletişim araçlarını kullanarak dünyanın her yerinden mal ya da hizmet satın alabilmekte ve aldıkları mal ya da hizmetin ücretini ödeyebilmektedir. Mobil ticaret uygulamasını üreticiler, bankalar, turizm alanında faaliyet gösteren işletmeler, güvenlik şirketleri ve bilgi servisleri gibi birçok organizasyon kullanmaktadır.

Mobil POS: Mobil ticarete kullanılan en yaygın uygulamalardan biri de mobil POS cihazlarıdır. Pos terminallerinin içine konan bir SIM kart ile bu terminallerin GSM üzerinden çalışması sağlanır. Çevirmeli erişime göre çok daha hızlı ve güvenli olan mobil POS cihazları, ortak POS uyumludur. Mobil POS cihazını adrese ürün teslim eden ve kapıda ödeme gerektiren firmalar, dağıtım şirketleri, evlere ve iş yerlerine servis yapan yiyecek firmaları, restoran, kafe gibi masada ödeme uygulaması bulunan firmalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Her yerden kredi kartı ile alışveriş hizmeti sunulabildiği için firmalar açısından müşteri sayısının artırması, sabit hatlardaki yoğunluktan etkilenmeden işlem yapabilme olanağı ve işlem süresinin kısalığı, kredi kartı işlemleri müşterinin yanında yapıldığı için kredi kartı bilgilerinin üçüncü şahısların eline geçme riskinin olmaması, mobil POS uygulamasının avantajları şeklinde sıralanabilir.

Restoran Yönetim Sistemi: Mutfak, personel, depo, stok ve üretim maliyetlerinin takibinin daha kolay yapılabilmesini sağlayan bir uygulamadır. Restoran yönetim sistemi uygulamasına sahip iş yerlerinde çalışan garsonlar, siparişleri kablosuz olarak çalışan el terminalleri aracılığıyla alarak mutfağa ve kasaya Wi-Fi ya da Bluetooth teknolojisini kullanarak gönderirler. Alınan sipariş mutfak görevlileri tarafından hazırlanarak müşteriye servis edilir. Garsonun aldığı sipariş aynı zamanda kasa görevlileri tarafından da kasanın olduğu ekranda görüntülenir. El terminalleri genellikle çalışma anında kablosuz bağlantı ile bir sunucu bilgisayardaki veritabanı uygulamasına bağlı olarak çalışır.

Araç Takip Sistemi: Kargo, kurye, araç kiralama, ulaşım, taşımacılık, dağıtım gibi sektörlerde yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Araç filosu olan şirket, filosunu özel bir yazılım üzerinden takip ederek iletişim sağlayabilmektedir. Böylece kontrol merkezindeki bilgisayarlar aracılığıyla dijital haritalar üzerinden araçlarının takibini yapabilmekte; araçlara ait konum, hız, yön, yük ve sürücü bilgilerini internet sayfası üzerinden izleyebilmektedir. Araç takip uygulamasıyla araçlar eşzamanlı izlenebildiği gibi geçmişe yönelik olarak da harita üzerinden izlenebilmektedir. Araç takip sistemi sayesinde araçların bulunduğu adres, duraklama yerleri ve duraklama süreleri saptanabilir. Araç takip sistemi; filo güvenliğini arttırmak, araçların durumları ile ilgili doğru bilgiye ulaşmak ve araçların optimum kullanımlarını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Telemetri Uygulamaları: Telemetrinin kelime anlamını uzaktan ölçümleme olarak tanımlayabiliriz. Uzaktan ölçümleme ile bir noktadan veriler anlık olarak bir başka noktaya kablolu ya da kablosuz olarak iletebilmekte, böylece alınan veriler denetlenebilmekte ve raporlanabilmektedir. Telemetri uygulamaları; hastaneler, kan saklama odaları, ecza depoları, soğuk hava araçları, sistem odaları, sera gibi alanların uzaktan izlenmesi ve kontrol edilmesinin yanı sıra petrol, gaz, su boru hatlarının, uydu ve telekom antenlerinin, radyo ve televizyon vericilerinin, içme suyu ve atık su tesislerinin uzaktan izlenmesi ve kontrolünde de kullanılmaktadır. Ayrıca hastaların EKG, nabız, tansiyon gibi fizyolojik verilerinin sağlık merkezlerine iletilmesi için tıp alanında, ATM'lerin nakit düzeyi verilerinin aktarılması için bankacılık alanında ve bilimsel çalışmalar amacıyla atmosfer ve yeryüzünden toplanan verilerin araştırma merkezlerine iletilmesi amaçlarıyla telemetri uygulamalarından yararlanılmaktadır.

Öğrenme Çıktısı

3 Mobil teknoloji uygulamalarını tanımlayabilme

Araştır 3

Türkiye'de ve dünyada en çok kullanılan mobil uygulamaları belirtin.

İlişkilendir

Mobil teknolojileri geleneksel teknolojilerle taşınabilirlik açısından karşılaştırın.

Anlat/Paylaş

Günlük yaşamınızda kullandığınız mobil teknolojileri e-Kampüs sisteminde dersimizin tartışma forumunda paylaşın.

GIYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER

Teknolojik buluşlar geçmişte özellikle ulaşım ve iletişimi kolaylaştırmak için yapılmaktayken günümüzde hayatımızın her alanında yer almasıyla birlikte eğitim, sağlık, eğlence gibi birçok alanda yeni teknolojik buluşlar gözlenmektedir. Mikroçiplerin boyut olarak küçülmesi, konumlama sistemi olarak adlandırılan GPS teknolojisinin gelişmesi, kablosuz internet ağının yaygınlaşması, sensör teknolojisinin iyileşmesi, beraberinde giyilebilir teknoloji ürünlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Adından da anlaşılacağı gibi giyilebilir teknoloji, üzerimize giydiğimiz ya da bağlayabildiğimiz teknolojik aletlerin genel adıdır. Giyilebilir teknolojik cihazlar kullanıcıların hareketlerini, konumlarını, günlük rutinlerini, fiziksel ve ruhsal sağlık durumlarını sensörler aracılığıyla veri olarak kayıt altına alabilmektedir. Bir ürüne “giyilebilir teknoloji” diyebilmemiz için ürünün akıllı sensörlerden gelen bilgileri akıllı telefonumuza kablosuz ya da bluetooth bağlantısı ile aktarması gereklidir. Daha sonra bu veriler yapay zekâ kullanılarak işlenmekte ve yaşam standartlarımızın iyileştirilmesi için kullanılmaktadır.

✓ Mikroçip, üzerinde farklı işlevlere sahip elektronik devreler bulunan çok küçük boyuttaki birleşik devrelerdir. Mikroçipler küçük boyutu, hafifliği ve kullanım kolaylığı ile günümüzün modern elektronik sektöründe çok önemli bir yere sahiptir.

Giyilebilir teknoloji ürünleri, kablosuz olarak uzun vadeli veri takibi sağlamak üzere bir bilgisayara ya da akıllı telefona senkronize edilmiş özel elektronik izleme cihazları olarak tasarlanmıştır. Yüzükler, akıllı gözlükler, akıllı saatler, ayakkabılar, bileklikler, bilezikler gibi nesnelerin çeşitli kısımlarına farklı şekillerde entegre edilebilen, giyilebilen en son teknoloji ürünü bilgisayarlardır. Giyilebilir teknolojiler vücuda bağlı olarak çalıştıkları için günlük işler yapılırken rahatlıkla kullanılabilir. Giyilebilir teknoloji ürünleri ve piyasası birçok bilim dalı ile birlikte gelişmektedir. Başta sağlık, eğitim, üretim, güvenlik gibi alanlar olmak üzere günlük yaşam rutinlerinde de kullanılmaktadır.

Teknolojik cihazlar kablosuz ağlar aracılığıyla birbirlerine bağlanarak çift yönlü bilgi alışverişi yapabilmektedir. Kablosuz ağlar üzerinden üzerlerindeki algılayıcılarla kendisindeki bilgiyi iletebilen ve karşıdan bilgiyi alabilen cihazlar *akıllı cihaz* olarak ifade edilmektedir. Bir cihazın “akıllı” sayılabilmesi ve nesne olarak nitelendirilebilmesi için üç şartı sağlaması gerekir. Tekil bir isme sahip olması, bağlanılabilir olması ve bir sensörü olması durumunda akıllı cihaz olarak nitelendirilebilir. Bu şekilde birbirine bağlı akıllı cihazların oluşturduğu ağa *nesnelerin interneti* (Internet of Things – IoT) adı verilmektedir (Mutlu, 2018a, s. 36). Giyilebilir teknolojilerin çalışma yapısını daha iyi anlayabilmemiz için öncelikle bu ifadeyi açıklayalım. Nesnelerin interneti, fiziksel nesnelerin birbirleriyle veya daha büyük sistemlerle bağlantılı olduğu iletişim ağıdır. Günlük kullanımımızda olan nesnelerin internete bağlanıp veri gönderip alması kabiliyeti olarak da ifade edilmektedir (Mutlu, 2018b, s. 205). Her türlü izleme cihazları, sensörler ya da erişim düzenekleri nesne olarak nitelendirilmektedir.

Nesnelerin interneti kavramı Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) teknolojisi ile ortaya çıkmıştır. 1995 yılında Cambridge Üniversitesi’nde görev yapan 15 akademisyen kahve makinesini görebilmek için çalışma ortamına kameralı bir sistem kurmuştur. Kahve makinenin görüntüsünü dakikada üç kez bilgisayar ekranlarına gönderen bu sistem, çevrim içi ve gerçek zamanlı olması sebebiyle “nesnelerin interneti” kavramının ilk örneği olarak nitelendirilmektedir (Geng, 2017, s.187). 1994 yılında giyilebilir teknolojilere ait ilk örnekler ortaya konulmuştur. İnsanların aktivitelerini kaydetmeyi amaçlayan “Forget-Me-Not” isimli giyilebilir demo ürünü Xerox firması tarafından geliştirilmiştir. Aynı dönemde Steve Mann tarafından geliştirilen giyilebilir kablosuz ağ kullanan web kamera ile hayatın her anı kaydedilmeye başlanmıştır. Makineden makineye iletişim, 1995 yılında GSM isimli iletişim protokolünün kullanımı ile başlayarak mobil cihazlarda makineden makineye iletişim çok hızlı bir şekilde yayılmıştır. Daha sonraki yıllarda internetin ve mobil teknolojilerin çok hızlı bir şekilde yaygınlaşması ve ucuzlamasıyla birlikte elektrikli aletlerden arabalara, buzdolaplarından su ısıtıcılarına, akıllı binalardan gözlüklere kadar akla gelebilecek her nesne teknolojiler aracılığıyla birbirleri arasında iletişime geçmektedir.

✓ RFID, radyo frekansı kullanarak nesneleri tekil ve otomatik olarak tanıma yöntemi-
dir. Temel olarak bir etiket ve okuyucudan
meydana gelir. Marketlerdeki ürünlerin
üzerine yerleştirilen etiketlerin okuyucu
tarafından okunması ve bilginin kasaya
iletilmesi şeklinde çalışmaktadır.

Zaman içerisinde çok daha gelişmiş uygulamalar tasarlanmıştır. Örneğin, evde bakım yapılan bir hastanın odasında bulunan sensörler, artmış vücut ısısı, kan basıncı ya da kokuları algılayarak hasta yakınına anlık bilgi vermektedir. Bir başka örnekte spor yapan bireyin vücuduna yerleştirilen giyilebilir bir cihaz sayesinde adım sayıları ve harcadığı kalori miktarları belirlenebilmekte, vücut sıcaklığı ölçülebilmekte, kalp atım hızı gibi tüm kardiyolojik faaliyetleri takip edilebilmektedir.

Giyilebilir teknolojik cihazların bir kısmı birden fazla işlevi bir arada yürütürken bir kısmı ise tek bir işleve sahiptir. Birden fazla işleve sahip cihazların farklı alanlarda görev yapan algılayıcıları bulunur. Böylece ana işlevinin yanında farklı amaçlara da hizmet edebilir. Örneğin bir akıllı saat; zamanı gösterme işlevinin yanında gelen aramalara yanıt verme, sosyal medya mesajlarını görüntüleme, sağlık kayıtlarını tutma gibi işlevleri bir arada yürütmektedir. Diğer yandan bir başka örnekte giyilebilir eldivenin üzerindeki sensörler ve ekran sayesinde barkod okuma işlemi gerçekleştirilmektedir.

Giyilebilir teknolojilerin özellikle sağlık alanında yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu teknolojiler sayesinde doktorlar hastalarının faaliyetlerini günlük yaşamlarını sürdürürken takip edebilmektedir. Örneğin şeker, epilepsi, kalp yetmezliği, yüksek tansiyon gibi hastalığı olan kişilerin sağlık durumlarının takip edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Önümüzdeki yıllarda bu teknolojilerin bazı hastalıkların teşhis ve tedavisinde de kullanılabileceği düşünülmektedir.

Başlangıç uygulamalarıyla kıyaslandığında giyilebilir teknolojik cihazlar günümüzde daha rahat, kullanışlı, güvenilir, hafif, küçük, estetik ve moda-ya uygun olarak tasarlanmaktadır. Farklı amaçlarla kullanılan giyilebilir teknolojik cihazların kullanım alanlarının incelenmesi yerinde olacaktır.

Akıllı Saatler

Akıllı saatler bileklere takılan kategoriye girerler ve cep telefonumuza bağlanarak küçük bir işletim sistemi gibi çalışırlar. Saati göstermenin yanı sıra arama çağrılarını, mesajları, e-postaları, sosyal medya hesaplarımızı takip edebilmemizi sağlarlar. Bunun yanında akıllı telefonumuza yükleyeceğimiz çeşitli yazılımları kullanarak günlük yaşam faaliyetlerimizi takip etmemize yardımcı olurlar. Örneğin akıllı telefonumuza bağlanarak ve sağlık izleme yazılımını kullanarak tüm kardiyolojik etkinliklerimizi anlık olarak takip etmemizi sağlar.

Genellikle bileklere ve kemere takılan akıllı bileklikler, akıllı saatler kadar işleve sahip olmamakla birlikte gün boyunca adım sayımızı, kalp atışlarımızı, yaktığımız kaloriyi görüntüleyerek egzersiz hareketliliğinin bir istatistiğini çıkarır.

Akıllı spor saatler ise tamamen spor faaliyetlerine odaklanarak koşu, bisiklet binme, yüzme gibi aktiviteleri ayrıntılı bir şekilde raporlar. Bu ürünlerin en önemli özelliği üzerinde GPS bulunmasıdır.

Başa Takılan Ekranlar ve Akıllı Gözlükler

Başa takılan ekran (head-mounted display), 360 derece sanal gerçeklik görüntülerini yüksek çözünürlükle izlemek üzere geliştirilmiştir. Sanal gerçeklik gözlükleri üç boyutlu sanal ortamlarla etkileşim kurmamızı sağlar. Bu gözlükler oyun oynamanın yanı sıra arkeoloji, tarih ve mimarlık gibi alanlarda ve sanal müze gibi sanal dünyaların gezilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca akıllı telefonla iletişim kurarak meditasyon yapma, EEG cihazı olarak tanımlayarak beyin dalgalarını takip edebilme gibi farklı amaçlar için de kullanılmaktadır.

Akıllı gözlükler, üzerinde optik bir ekran bulunan gözlük şeklinde bilgisayarlardır (Şekil 5.1). Yüksek çözünürlüklü görüntü sağlayan kamera, mikrofon, ses dönüştürücü, ekran ve çeşitli sensörlere sahip olan akıllı gözlükler kablosuz ağ ve bluetooth üzerinden internete ve diğer cihazlara bağlanabilir. Akıllı gözlüklerin kamerasıyla fotoğraf ve video çekilebilir.



Şekil 5.1 Doktor akıllı gözlüğü ile hologram ekrana bakarak hastasının elektronik tıbbi kayıtlarına erişmektedir.

Akıllı Giysiler

Kişilerin vücut ısısından kaldırdıkları ağırlığın vücuttaki etkisine kadar farklı uygulama alanları bulunan akıllı giysiler verileri toplayarak istatistikleri sunmaktadır. Önümüzdeki yıllarda birçok kıyafette giyilebilir teknolojilerin kullanılacağını söyleyebiliriz.

Örneğin modern ve şık bir kapşonlu mont düşünelim. Bu kıyafeti uygun şekilde ayarladığınız takdirde kapşonunu kapatıp açarak Facebook durumunuzu güncelleyebiliyorsunuz. Bunun dışında kıyafetin omuz kısmında bulunan minik titreşim motoru, Facebook'tan mesaj geldiğinde omzunuza biri dokunuyormuş hissi uyandırarak sizi haberdar edebiliyor. Bir başka örnekte akıllı telefonunuza indireceğiniz bir uygulama üzerinden RFID teknolojisiyle bilgi veren çoraplar; onları ne zamandan beri kullandığınızı, ne sıklıkla giydiğinizi ve kaç kere yıkadığınızı istatistiksel olarak raporluyor.

Akıllı Takılar

Akıllı saatlerin sahip olduğu işlevler mücevher, takı gibi aksesuarlara yüklenerek tasarlanan akıllı takılar özellikle kadın kullanıcılar tarafından tercih edilmektedir. Estetik ve şık görünüme sahip olan akıllı takılar, akıllı telefonları yanında olmayan kişileri telefonlarına gelen e-posta, SMS ya da aramalardan haberdar etmek amacıyla kullanılmaktadır.

İmplantlar

Derinin üzerine yapıştırılan ya da deri altına yerleştirilen, içerisindeki sensörler aracılığıyla düzenli olarak veri takibi yapılabilen akıllı cihazlardır. Düzenli yapılması gereken işlemlerin gerekli olduğu durumlarda kişinin bu süreci tek başına yapabilmesini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Kandaki glikoz takibinden, stres ölçmeye, hastalıkların teşhisine kadar birçok amaç için kullanılmaktadır. Örneğin şeker hastası bir kişi düşünelim. Her yemek öğününden önce insulin seviyesini belirlemesi gerektiği için kan alarak ölçüm yapmalıdır. Kandaki glikoz seviyesini ölçmek üzere geliştirilen implantın vücuda bir kez yapıştırılarak haftalarca kullanılması mümkündür. Ölçüm sonuçlarını da mobil uygulama ile akıllı telefondan takip etmek mümkündür. Bu sonuçların günlük, haftalık, aylık periyotlarda saklanarak hastanın doktoruyla paylaşılması yoluyla tedavi sürecini de kolaylaştırdığını söyleyebiliriz.

Görüldüğü gibi giyilebilir teknolojiler yaşamımızı takip etmekte ve başarılı bir şekilde değerlendirerek raporlamaktadır. Ünitimizin son bölümünde giyilebilir teknolojilerden sensör yamalar üzerine yapılan araştırma sonuçlarını inceleyebilirsiniz.



Araştırmalarla İlişkilendir

Sağlık 4.0'da Giyilebilir Teknolojilerden Sensör Yamalar Üzerine Bir İnceleme

...Giyilebilir sensör yamaları, genellikle derinin üzerine yapıştırılan ve düzenli olarak veri takibi yapılabilen; içerisinde sensörlerin bulunduğu patchler-yamalardır. Belirli zaman aralıkları için kullanılabilen, mobil uygulaması aracılığıyla verilerin aktarımının yapılabilirdiği ya da yamayla entegre çalışabilen donanımın bulunduğu kitlerdir. Mobil cihazlarla iletişim kurması ise Nesnelerin İnterneti ile sağlanmaktadır.

...

Sağlık alanında giyilebilir teknolojilerden sensör yamalarına örnek vermek gerekirse;

Stres Yaması: Stanford Üniversitesinde bir kişinin stres altında olduğu durumda o kişinin vücudunda üretilen kortizol miktarındaki değişiklik kullanılarak kişinin stress altında olup olmadığını bulan bir yama üretilmiştir (Tekla, 2018).

Ter yaması: 2018 yılından itibaren zorlu antrenmanlar ve çetin eğitimler gibi vücudu zorlayacak çeşitli koşullarda test edilen bu yama, kullanıcıların sırt bölgelerine takılmaktadır. Vücut kitle kaybı, idrarlarının tuzluluğu ve PH gibi analizleri ve vücut sıcaklığı ölçümlemesi yapmaktadır (GETürkiyeBlog, 2019).

Başka bir yama da sağlıkla ilgili altı biyolojik belirleyicinin (glikoz, laktat, askorbik asit, ürik asit, Na⁺ ve K⁺) eş zamanlı tespiti için ipek kumaştan üretilmiş bir karbon tekstile (SilkNCT) dayanan esnek bir ter analiz yamasıdır. Seçici dedektörlerin bu cihazda sinyal toplama ve aktarma bileşenleriyle entegrasyonu, terin gerçek zamanlı analizinin gerçekleştirilmesini sağlamıştır (He vd, 2019).

ChemPhys Patch: Yama, dünya çapında sporcular için kullanılmaktadır. Egzersiz yaparken yorgunluk ve kalp istatistiklerini takip etme yeteneği, spor tıbbi ve fiziksel kondisyon takibinde kullanılmaktadır (Electronics-council, 2019).

Diyabet Ölçen yama: Nanoparçacık Araştırmaları Merkezi'nden Koreli bilim adamları; grafit ve altından yapmış, insan terlemesini

kullanarak diyabet izlemeyi ve metforminin verilmesini sağlayan giyilebilir bir yama oluşturmuştur (Diabetesqld, 2016). Bir başka glikoz ölçen yama da Abbott'ın iğnesiz glikoz monitörü denilen iki parçalı bir sistemdir. İlk kısım, kolun arkasına takılan tek kullanımlık bir yamadan oluşmaktadır. Bu yama, glikoz ölçümlerinin ölçülmesinden ve depolanmasından sorumludur. Yama, 14 gün boyunca günde 24 saat giyilmek zorundadır. İkinci kısım ise glikoz okumalarını gösteren el tipi bir cihazdır. Kullanıcılardan kan şekeri düzeylerini kontrol etmeleri istendiğinde yamaları bir avuç içi cihazıyla taraması istenmektedir (Abbott, 2019).

...

Sağlık alanında giyilebilir sensör yama teknolojilerine baktığımızda birçok amaç için tercih edildiğini görmekteyiz. Özellikle diyabet gibi sürekli takibi yapılması gereken hastalıkların tedavisinde ilaç dozunu ayarlayabilmek, sigarayı kademeli olarak bırakabilmek, deriye gelen UV ışınlarını ölçebilmek, ateşinizi düzenli olarak takip edebilmek, kandaki alkol miktarını ölçebilmek ve stresinizi ya da tansiyonunuzu ölçebilmek için birçok sensör yaması bulunmaktadır. Bu yamaların çoğunun mobil uygulaması bulunmakta ve geriye dönük olarak bu verilere de ulaşılabilmektedir. Bu da hastalık süreçlerinin takibini ya da bağımlılıkların ne derece değiştiğini göstermektedir. İlerleyen süreçlerde bu toplanan veriler yapay zeka ile işlenebilecek ve ilaç keşfinde ya da hastalık tanısının daha kolay konmasında kullanılacaktır. Bu da insanların hastalıkları henüz görülmeden tahmin edilmesinde ve hastalık henüz ortaya çıkmadan önlenmesinde önemli rol oynayacaktır. Sağlığımızı sürdürebilmek için ya da hastalıklarımızı kontrol edebilmek için giyilebilir sensör yamaların akıllı saat ya da akıllı diğer uygulamalar gibi günlük hayatımızda yer alacağını ve bu alanda yapılan çalışmaların devam edeceğini düşünmekteyiz.

Kaynak: Büyükgöze, S. (2019). Giyilebilir Teknolojilerden Sağlık Alanındaki Sensör Yamalar Üzerine Bir İnceleme. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (17), 1239-1247.

Öğrenme Çıktısı



4 Giyilebilir teknolojilerin kullanım alanlarını açıklayabilme

Araştır 4

Giyilebilir teknoloji ürünlerine bir örnek verin.

İlişkilendir

Giyilebilir teknoloji ürünlerinin eğlence ve sağlık alanlarında kullanım alışkanlıklarını karşılaştırın.

Anlat/Paylaş

En kullanışlı bulduğunuz giyilebilir teknoloji ürününü kullanım alanlarını belirterek e-Kampüs sisteminde dersimizin tartışma forumunda paylaşın.

1

İş yaşamında internetin kullanım alanlarını sıralayabilme

İnternetin Gelişimi ve İş Yaşamına Etkisi

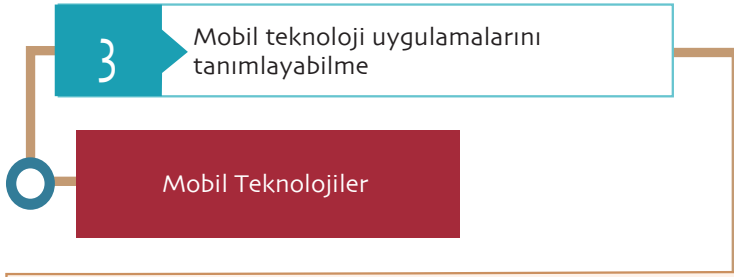
Haberleşmeden bilgi paylaşımına, tanıtım ve reklamdan satış ve pazarlamaya, bankacılık işlemlerinden ticarete, sağlıktan eğitime kadar pek çok alanda yeni kullanım alışkanlıkları edinmemizi sağlamıştır. Bireylerin interneti yoğun bir şekilde kullanmaları, kurumların faaliyetlerini internet ortamına taşımalarına neden olmuştur. Kurumsal iletişim, tanıtım, satış, pazarlama, müşteri ilişkileri, itibar yönetimi gibi tüm kurumsal işlemler daha geniş kitlelere ulaşabilmek ve internetin sağladığı olanaklardan yararlanabilmek amacıyla dijital ortamda gerçekleştirilmektedir. Ticari faaliyetlerini internet aracılığıyla gerçekleştirsin ya da gerçekleştirmesin tüm işletmeler kurumsal kimliğini yansıtan, faaliyetleri ile ilgili bilgi içeren, müşterilerle etkileşim kurabildikleri bir web sitesine sahip olmaktadır. Kurumlar sektördeki tanınırlığını ve daha fazla kişiye ulaşarak rekabet gücünü artırmak amacıyla yalnızca web sitelerini kurmakla yetinmeyip *sosyal ağların* gücünden de yararlanmaktadır. Ürün ya da hizmetlerinin tanıtımını yaptıktan sonra müşterileri kurumsal web sitelerine yönlendirerek burada *e-ticaret* yöntemiyle satış yapmak hedeflenmektedir.

2

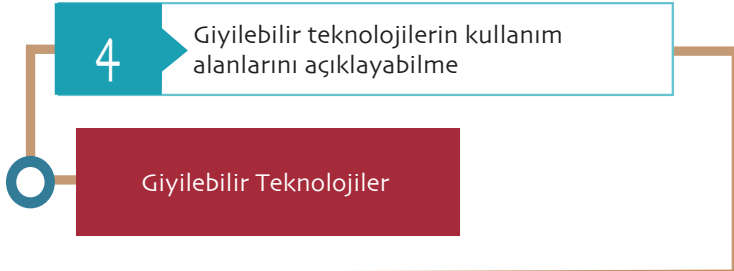
Sosyal ağların kullanım alışkanlıklarını açıklayabilme

Sosyal Ağlar

Kişilerin ihtiyaç duyduğu bilgiye anında erişebilme ve kendilerini özgürce ifade edebilme olanakları sayesinde sosyal ağların hayatımıza girdiği andan itibaren hızla benimsendiğini söyleyebiliriz. Bu ortamlarda iletişimin hızlı ve çift taraflı bir şekilde kurulabilmesi, ağların eğlenceli etkinlikler sunması, bireylerin kendilerini özgürce ifade edebilmeleri, gerçek yaşamdan çok daha kolay bir şekilde kendi ilgi alanına uygun sosyal bir ortama dahil olabilmeleri hatta istemedikleri anda bu ortamlardan kolaylıkla ayrılabilmesi gibi nedenler sosyal ağların cazibesini arttırmaktadır. Sosyal ağlar sayesinde yoğun iş tempomuza ara vermeden güncel haberlere anında erişebiliyor, dünyanın herhangi bir yerindeki diğer araştırmacılarla aynı ağda buluşarak çalışmalar yapabiliyor, ünlü bir yazara ulaşarak iletişim kurabiliyoruz. İnternet ortamındaki sosyal ağlarda gerçekleşen ilişkilerin gerçek yaşamdaki ilişkilere benzemekle birlikte kullanım özelliklerine bağlı olarak bazı farklarının bulunduğunu da söylemeliyiz. Örneğin gerçek yaşamda bir ağa katılmak zor olsa da internet ortamında ilgi duyduğumuz bir ağa oldukça kolay bir şekilde katılabiliriz. Benzer şekilde gerçek yaşamda bir arkadaş grubundan ayrılmak oldukça zor iken ilişkiler yolunda gitmediğinde sanal ortamdaki bir sosyal ağdan kolaylıkla ayrılabiliriz. Beğeni ve eleştirilerimizi de sanal ortamdaki sosyal ağlarda gerçek yaşama kıyasla daha rahat bir şekilde yansıtabildiğimizi söyleyebiliriz.



Dizüstü ve tablet bilgisayarlar ile akıllı cep telefonlarının donanım ve yazılım altyapısının güçlenmesi, cep bilgisayarlarının, taşınabilir medya oynatıcılarının yaygınlaşması ve daha erişilebilir fiyatlarla satılması mobil iletişim sektörünü hareketlendirmiştir. Mobil teknolojilerde yaşanan gelişme hızı, sürekli olarak yeni mobil aygıtların üretilmesine, bu aygıtların internete erişim olanağı kazanmasına ve yeni veri aktarım biçimlerinin geliştirilmesine yol açmaktadır. Mobil iletişim aygıtları denildiğinde ilk başta akla dizüstü bilgisayarlar, cep bilgisayarları, akıllı cep telefonları, taşınabilir medya oynatıcıları ve tablet bilgisayarlar gelmektedir. Bu cihazlara neden mobil aygıtlar deniliyor, düşünelim. Farklı işlevlere ve kullanım biçimlerine sahip olan bu aygıtların en büyük ortak özelliği taşınabilirliktir. Başka bir deyişle taşınabilirlik açısından kullanıcılara en üst düzeyde hizmet sunan cihazlar genel itibarıyla mobil iletişim aygıtları olarak isimlendirilmektedir. Burada aslında sabit iletişim ortamlarına kıyasla mobil iletişim aygıt ve teknolojilerini öne çıkaran özelliği de vurgulamış olduk. Kişiler günlük yaşamın yoğun temposu içerisinde mobil aygıtların taşınabilirlik özelliği sayesinde günlük aktivitelerine ara vermeden, yolculuk sırasında ya da alışveriş yaparken iletişim kurabilmektedir.



Mikroçiplerin boyut olarak küçülmesi, konumlama sistemi olarak adlandırılan GPS teknolojisinin gelişmesi, kablosuz internet ağının yaygınlaşması, sensör teknolojisinin iyileşmesi, beraberinde giyilebilir teknoloji ürünlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Adından da anlaşılacağı gibi giyilebilir teknoloji, üzerimize giydiğimiz ya da bağlayabildiğimiz teknolojik aletlerin genel adıdır. Giyilebilir teknolojik cihazlar kullanıcıların hareketlerini, konumlarını, günlük rutinlerini, fiziksel ve ruhsal sağlık durumlarını sensörler aracılığıyla veri olarak kayıt altına alabilmektedir. Yüzükler, akıllı gözlükler, akıllı saatler, ayakkabılar, bileklikler, bilezikler gibi nesnelerin çeşitli kısımlarına farklı şekillerde entegre edilebilen, giyilebilen en son teknoloji ürünü bilgisayarlardır. Giyilebilir teknolojiler vücuda bağlı olarak çalıştıkları için günlük işler yapılırken rahatlıkla kullanılabilir. Giyilebilir teknoloji ürünleri ve piyasası birçok bilim dalı ile birlikte gelişmektedir. Başta sağlık, eğitim, üretim, güvenlik gibi alanlar olmak üzere günlük yaşam rutinlerinde de kullanılmaktadır.

1 İlk bilgisayar ağı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. ARPANET
- B. DARPA
- C. NET
- D. WWW
- E. İnternet

2 I. İnternetin gelişimi ve yaygınlaşması Web 2.0 versiyonunun ortaya çıkmasıyla yaşanmıştır.

II. Web 2.0 ile birlikte kullanıcılar sadece bilgiye erişen ve takip eden olmakla kalmayıp aynı zamanda bilgiyi inşa eden, katılımcı, aktif bireyler haline dönüşmüşlerdir.

III. Web 2.0'nın en önemli özelliği kullanıcıların ortaklaşa ve paylaşarak içerik geliştirebilmesini, birbiriyle iş birliği yapabildiğini desteklemesidir.

Web 2.0 ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve II
- D. II ve III
- E. I, II ve III

3 İşletmelerin kurumsal kimliğini yansıtan, faaliyetleri ile ilgili bilgi içeren ve müşterilerle etkileşim kurabildikleri yapının genel adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Ofis
- B. Kurumsal web sitesi
- C. Kartvizit
- D. Veritabanı
- E. Kütüphane

4 Aşağıdakilerden hangisi internetin iş yaşamına etkilerinden biri değildir?

- A. Şirketlerin tanınırlığını artırarak eşit şartlarda rekabet etme imkânı sağlaması
- B. Reklam, nakliye, ürün tasarımı ve üretim maliyetlerinde azalmaya yol açması
- C. Etkili pazarlama faaliyetleri yürütmeyi sağlaması
- D. Tanıtım faaliyetlerini yürütmek amacıyla daha fazla çalışmayı gerektirmesi
- E. Ürün/hizmetlerin tanıtım sürecine müşterinin dahil edilmesini sağlaması

5 ----- bireylerin bir profil oluşturarak kimlik kazandıkları, profilleri aracılığıyla diğer bireylere ulaşabildikleri, dahil oldukları ağdaki bireylerin arkadaş listeleri aracılığıyla diğer ağlara katılabildikleri, iletişimde ve paylaşımında bulunabildikleri ortamlardır.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yeri aşağıdakilerden hangisi doğru şekilde tamamlar?

- A. Sosyal ağlar
- B. Kurumsal web siteleri
- C. E-Ticaret siteleri
- D. E-Posta kutuları
- E. Veritabanları

6 Sosyal ağların hızla benimsenmesine neden olan ana faktör aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Kişilerin ihtiyaç duyduğu bilgiye anında erişebilme ve kendilerini özgürce ifade edebilme olanağı sağlaması
- B. Akıllı telefon fiyatlarının düşmesi
- C. İnternet erişim hızının artması
- D. Kullanımın zorunlu tutulması
- E. Kablosuz ağların yaygınlaşması

7 I. Geleneksel medyadan farklı olarak sosyal ağlarda içerik bireyler tarafından oluşturulur.

II. Sosyal ağlarda anlık paylaşımlar, içerik üretimi ve paylaşımı gerçekleşmektedir.

III. Sosyal ağlar herkes tarafından eşit düzeyde, kolay erişilebilir, müdahale edilebilir ve özgürdür.

Sosyal ağlar ile ilgili yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve II
- D. II ve III
- E. I, II ve III

8 Kendini sosyal hayattan soyutlama, günlük işlerini aksatma, sosyal medyadaki gelişmeleri kaçırma kaygısı gibi iletişim sorunları ----- olarak ifade edilir.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yeri aşağıdakilerden hangisi doğru şekilde tamamlar?

- A. Sosyal medya bağımlılığı
- B. Sosyal çekingenlik
- C. İletişimden kaçınma
- D. Mobil cihaz merakı
- E. Sosyal kaygı

9 Farklı işlevlere ve kullanım biçimlerine sahip olan mobil aygıtların en büyük ortak özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Ucuz olması
- B. Herkesin sahip olabilmesi
- C. Küçük boyutta olması
- D. Taşınabilir olması
- E. Birbiriyle uyumlu olması

10 Bir ürünün “giyilebilir teknoloji” olarak tanımlanabilmesi için sahip olması gereken özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Ucuz olması
- B. Akıllı sensörlerden gelen bilgileri akıllı telefona kablosuz ya da bluetooth bağlantısı ile aktarması
- C. Kablosuz olarak çalışması
- D. Taşınabilir olması
- E. Yaşam standardını iyileştirmesi

1. A

Yanıtınız yanlış ise “İnternetin Doğuşu ve Tarihsel Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. E

Yanıtınız yanlış ise “İnternetin Doğuşu ve Tarihsel Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. B

Yanıtınız yanlış ise “İnternetin Günümüzdeki Önemi ve İş Yaşamına Etkisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. D

Yanıtınız yanlış ise “İnternetin Günümüzdeki Önemi ve İş Yaşamına Etkisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. A

Yanıtınız yanlış ise “Sosyal Ağlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. A

Yanıtınız yanlış ise “Sosyal Ağlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. E

Yanıtınız yanlış ise “Sosyal Ağlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. A

Yanıtınız yanlış ise “Sosyal Ağlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. D

Yanıtınız yanlış ise “Mobil Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. B

Yanıtınız yanlış ise “Giyilebilir Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.



Kaynakça

- Abelson, H. & Lessig L. (2008). *Digital Identity in Cyberspace*. <http://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/student-papers/fall98-papers/identity/linked-white-paper.html> (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Anadolu Ajansı Haber Sitesi (2 Nisan 2020)
<https://www.aa.com.tr/tr/koronavirus/koronavirus-ile-birlikte-hayat-online-oldu/1789100> (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Barutçu, S. & Tomaş, M. (2013). Sürdürülebilir Sosyal Medya Pazarlaması Ve Sosyal Medya Pazarlaması Etkinliğinin Ölçümü *Journal of Internet Applications & Management/İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*, 4(1).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2020). Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü Pazar Verileri
<https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/pazar-verileri/4-ceyrekraporu-2019.pdf> (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2020). We Are Social Dijital Pazar İstatistikleri
<https://internet.btk.gov.tr/istatistikler> (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Borgatti, S.P. & Kidwell, V. (2011). *Network Theorizing*. The Sage Handbook of Social Network Analysis, Sage Publications.
- Boyd, D. M. & Ellison, N. B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 11.
- Büyükgöze, S. (2019). Giyilebilir Teknolojilerden Sağlık Alanındaki Sensör Yamalar Üzerine Bir İnceleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1239-1247.
- CnnTürk. (2014). Amansız Sosyal Medya Hastalıkları.
<http://www.cnntrk.com/2012/bilim.teknoloji/sosyal.medya/10/12/amansiz.sosyal.medya.hastaliklari/680346.0/index.html> (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Dennis, C.M. (2013). Social Media Defamation and Reputation Management in the Çevrimiçi Age, *Journal of Internet Law*, 17(6).
- Deuze, M. (2004). What is Multimedia Journalism? *Journalism Studies*, 5(2). London Routledge. pp.139-152.
- 8 Ideas, 10 Guides, And 17 Tools For A Better Professional Learning Network. (2013). <http://www.teachthought.com/uncategorized/8-ideas-10-guides-and-17-tools-for-a-better-professional-learning-network/> (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Güçdemir, Y. (2010). *Sanal Ortamda İletişim*. Derin Yayınları. İstanbul.
- Gürsakaç, N. (2009). *Sosyal Ağ Analizi*. Bursa: Dora.
- Haythornthwaite, C. (2005). *Social networks and Internet connectivity effects*. *Information, Communication, & Society*, 8(2), 125-147.
- Kayabaş, İ. (2011). Arttırılmış Gerçeklik. Mutlu, M. E. (Ed.). *Yeni İletişim Teknolojileri* içinde (ss. 180-200). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kayabaş, İ. (2018). Mobil Teknolojiler. Yüzer, V. ve Mutlu, M. E. (Ed.). *Yeni İletişim Teknolojileri* içinde (ss. 100-133). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kilduff, M. (2003). *Social Networks And Organizations*. London: SAGE.
- Mavnacıoğlu, K. (2015). *Kurumsal İletişimde Sosyal Medya Yönetimi*. Beta Yayınları. İstanbul.
- Mutlu, M.E. (2018a). Öğrenme deneyimlerinin yönetiminde yaşam deneyimlerini yakalamak için çok katmanlı bir model. *AUAd*, 4(3), 23-57.
- Mutlu, M. E. (2018b). Geleceğin İletişim Teknolojileri. Yüzer, V. ve Mutlu, M. E. (Ed.). *Yeni İletişim Teknolojileri* içinde (ss. 196-232). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Öcal H., Doğru İ. A. ve Barışçı N., "Akıllı ve geleneksel giyilebilir sağlık cihazlarında nesnelerin interneti", *Politeknik Dergisi*, 22(3): 695-714, (2019).
- Resmi Gazete (2013). Sermaye Şirketlerinin Açacakları İnternet Sitelerine Dair Yönetmelik,
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/05/20130531-15.htm> (erişim tarihi: 01.05.2020)

- RTÜK. (2015). *10 Soruda Medya Okuryazarlığı*.
<http://www.medyakuryazarligi.org.tr/2.html> (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Schivinski, B. & Dabrowski, D. (2016). The effect of social media communication on consumer perceptions of brands, *Journal of Marketing Communications*, 22(2), 189-214.
- Statista. (2016). *Leading global social networks 2016 Statistic*.
<https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/> (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Tomlins, C. T. (2016). *What's Your Business?* Taylor and Francis.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2019). Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı İstatistikleri
http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1028 (erişim tarihi: 01.05.2020)
- Wagner, T. (2010). *The Global Achievement Gap*. Basic Books: New York.
- Wearesocial.com (2020). Dijital Kullanım Türkiye Raporu <https://wearesocial.com/digital-2020> (erişim tarihi: 01.05.2020)

Bölüm 6

İletişim Altyapısı ve Güvenlik

öğrenme çıktıları

1

Bilgisayar Ağları

- 1 Bilgisayar ağlarının genel özelliklerini açıklayabilme

2

İletişim Teknolojileri

- 2 Bilgisayar ağlarında kullanılan iletişim teknolojilerini tanımlayabilme

3

Kablosuz Ağlar

- 3 Kablosuz ağların altyapısını ve teknolojilerini açıklayabilme

4

Ağ Güvenliği

- 4 Ağ güvenliğinin nasıl sağlanabileceğini açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Bilgisayar Ağları • Ağ Teknolojileri • Ağ Protokolleri • Ağ Topolojileri
• Kablosuz Ağlar • Ağ Güvenliği • Ağ Yönetimi



GİRİŞ

Bilgisayar ağları, bilgi ve iletişim teknolojilerinin de yaşanan gelişmelerle birlikte hem bireylere hem de işletmelere haberleşme, bilgiye hızla erişme ve paylaşma gibi olanaklar sunan yapılardır. Şöyle bir örnekle başlayalım; 20 bilgisayardan oluşan laboratuvarı bulunan bir reklam ajansının yöneticisi olduğunuzu düşünelim. Ekibinizde yer alan kişilerin tanıtım etkinlikleri için araştırma yapmalarını, proje görevlerini gerçekleştirmelerini ve çalışmalarını diğer ekip arkadaşlarıyla paylaşmalarını bekliyorsunuz. Çalışanlarınız bir modem aracılığıyla internete bağlanabiliyorlar. Bunun yanında çalışma ortamında bulunan yazıcıyı ortak kullanarak çıktı alabiliyor, belgelerini sizinle ve diğer çalışanlarla ortak bir klasörde paylaşıyor ve yedekliyorlar. Böylece bir ekip çalışmasını ortak çalışarak yürütebiliyorlar. Aslında çalışma ortamınızda kurduğunuz bu iletişim altyapısıyla bilgisayar ağlarını kullanmış oluyorsunuz. İşletmenizde eğer bir ağ yapısı olmasaydı neler yaşayacağınızı düşünelim. İnternete bağlanan her bir bilgisayarın modeme sahip olması ve ayrı bir hat kullanarak internete bağlanması gerekecekti. Çalışanlarınız hazırladıkları belgeleri paylaşmak için çeşitli fiziksel depolama cihazlarıyla taşıyacak ve aktarım yapacaktı. Yine tüm çalışanlarınız kendi yazıcılarını kullanarak çıktı alabilecekti. Bütün bunların oldukça maliyetli ve zaman alan işlemler olduğunu söyleyebiliriz. Gördüğünüz gibi bilgisayar ağları maliyeti düşürerek zamandan tasarruf sağlayarak ve kurum kaynaklarını verimli bir şekilde kullanarak bir iletişim altyapısı oluşturmak açısından oldukça önemlidir.

Kitabımızın bu ünitesinde öncelikle bilgisayar ağlarının kullanım amaçlarını, tarihsel gelişimini, teknolojilerini ve protokollerini inceleyeceğiz. Ardından kablosuz ağlar ve mobil iletişim altyapılarını; son olarak da sağlıklı bir iletişim altyapısının oluşturulmasında ağ güvenliğinin nasıl sağlanacağını ele alacağız.

BİLGİSAYAR AĞLARI

Küçük bir alan içerisindeki veya uzak mesafelerdeki kaynakların iletişim hatları aracılığıyla birbirine bağlandığı, farklı kullanıcılar tarafından paylaşıldığı, bir yerden başka bir yere veri aktarımının mümkün olduğu iletişim sistemine *bilgisayar ağları* denir. Şimdi bu tanımda geçen kavramları sırayla ele alalım. Kaynaklar; bilgisayar, modem, yazıcı, ta-

rayıcı, harici disk gibi donanım elemanlarının yanı sıra belgeler ya da veri tabanları da olabilir. Aslında bilgisayar ağlarının temel amacı kaynakları paylaşmaktır. Bilgisayarların birbirine bağlı olmaları, aralarında bilgi alışverişi yapabildikleri anlamına gelir. Kaynaklar kullanıcılar arasında paylaştırılarken kablolu ya da kablosuz veri iletim ortamları kullanılır. Veri iletimi bakır tel üzerinden olabileceği gibi fiber optik kablolar, haberleşme uyduları, kızılötesi iletişim sistemleri ya da radyo dalgaları ile sağlanabilir. Bunun yanında veriler bilgisayar ağlarında iletilirken çeşitli kurallar kullanılır. Ağda kullanılan kurallara standart veya protokol adı verilmektedir. Örneğin FTP, HTTP ya da WWW birer ağ protokolüdür.

En az iki bilgisayar birbirine bağlandığında bir bilgisayar ağı kurulmuş olur. Böyle basit bir yapının yanı sıra günlük yaşamımızda sıklıkla kullandığımız internet de dünyanın her yerinden bilgisayarların birbirine bağlı olduğu en büyük bilgisayar ağıdır. Bilgisayar ağlarını tanımladıktan ve bileşenlerini açıkladıktan sonra kullanım amaçlarına bir göz atalım.

Bilgisayar Ağlarının Kullanım Amaçları

Ağları genel olarak kaynakları paylaştırmak ve iletişim kurmak için kullandığımızı söyleyebiliriz. Bu noktada kullanım amaçlarını işletmeler ve bireyler için ayrı ayrı incelemekte yarar görülmektedir. İşletme bünyesinde belgelerin, verilerin, donanımların, yazılımların güvenli bir şekilde paylaşılması, böylece etkili ve verimli çalışma ortamlarının yaratılması açısından bilgisayar ağları büyük önem taşımaktadır. Diğer yandan bilgisayar ağları; bireylerin günlük yaşamlarında iletişim kurma, öğrenme kaynaklarına ulaşma, mobilite, eğlence gibi farklı amaçlarla kullanıldığı görülmektedir. Öncelikle ağların işletmeler açısından kullanım amaçlarını ele alalım.

Donanım Paylaşımı: Çalışanların yazıcı, tarayıcı, harici disk gibi bilgisayar donanımlarına erişerek ortak kullanımları şirket bünyesinde kurulacak bir bilgisayar ağı ile sağlanmıştır. Ağların kullanımından önce belgelerini yazdırmak için tüm çalışanların öncelikle eğer bilgisayarına bağlı bir yazıcı yoksa yazdırılacak belgeyi harici bir diske taşıması ve yazıcının bağlı olduğu başka bir bilgisayardan çıktı alması gerekiyordu. Bu durum çalışanlar için zaman kaybı yaratması ve yorucu hale gelmesi gibi olumsuzluklara yol açmaktaydı. Ağların kullanıl-

masıyla birlikte donanım elemanları da paylaşımına açılarak ortak kullanılması sağlanmıştır. Böylece küçük bir işletmenin ağında yer alan bir yazıcı tüm çalışanların ihtiyacını karşılayabilmektedir.

Yazılım Paylaşımı: Ağ üzerinde bir bilgisayar yazılımı çalışanlar arasında paylaştırılarak herkesin aynı versiyonu kullanması ve belgelerini paylaşması sağlanmıştır. Örneğin, proje bütçesini hazırlayacak ekibin bir belge üzerinde çalışması gerektiğinde ağ üzerinde oluşturulacak tek bir belgede tüm ekip üyelerinin hızlı ve kolay biçimde çalışması sağlanabilir. Böylece tüm çalışanlar aynı anda erişerek belgede kimlerin hangi işlemleri yaptığını izleyebileceği gibi görevini tamamlamayan kişiler nedeniyle yaşanacak gecikme ve beklemelerin de önüne geçilmiş olur. Ayrıca yazılımların bireysel lisanslarını edinmek pahalı olabilecekken ağ üzerinden erişilebilen sürümlerinin satın alınması yazılım maliyetlerini azaltacaktır.

Belge Paylaşımı: Ağda yer alan herhangi bir bilgisayardaki bir belge paylaşımına açılarak çalışanların bu belgeye ulaşması, bu belgede değişiklik yapması ve kendi bilgisayarına kaydetmesi sağlanabilir. Böylece belgeleri harici diskle taşımak yerine ağda depolanacak bir alanda bulundurmak ve istenildiği anda erişebilmek çalışanlar için zaman kazanımı, erişim kolaylığı, belge sürüm geçmişi güvenliği gibi nedenlerle memnuniyet yaratacaktır. Bunun yanında belirli kullanıcıların bazı belgelere erişimini sağlayarak diğer kullanıcıların erişimini kısıtlayarak ağda yer alan bazı belgelerin gizliliği ve güvenliği sağlanabilir.

Haberleşme: Bilgisayar ağları sayesinde aynı şirketin farklı coğrafi yerlerine dağılmış birimlerinde görev yapan çalışanları birbiriyle haberleşebilir, görüş alışverişinde bulunabilir ve belgeler üzerinde ortak çalışmalar yürütebilir. Bu anlamda haberleşmenin de bilgisayar ağlarının temel kullanım amaçlarından biri olduğunu söyleyebiliriz.

Yüksek Güvenilirlik: Ağda yer alan diğer donanımların alternatif donanım kaynağı olması, örneğin bir işlemcinin arızalanması durumunda diğer işlemcilerin arızalananın görevini üstlenmeleri, sistem güvenilirliğini arttırmaktadır. Özellikle askeri uygulamalar, haberleşme sistemleri, bankacılık uygulamaları gibi hizmetin kesintiye uğramaması gereken yerlerde, donanım arızası durumunda sistemin çalışmaya devam edebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Ölçeklenebilirlik: Ağın haberleşme yükü arttıkça sisteme işlemciler ekleyerek performansı arttırabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Ölçeklenebilirlik, bilgisayar ağlarının kullanım amaçlarından biridir. Merkezi bilgisayarın kapasitesi dolduğu zaman bu sistemin daha yüksek kapasiteli başka bir sistemle değiştirilmesi, işletme açısından masraflı olmasının yanında bu bilgisayara erişen kullanıcıların işlerinin aksamasına da yol açacaktır. Bunun yerine ağa istenildiği kadar yeni bilgisayar dahil edilerek performans arttırılabilir.

Tasarruf Sağlama: İş yükünden, donanım satın alma maliyetlerinden ve zamandan tasarruf sağlayarak kaynakları daha verimli kullanma amacı aslında bilgisayar ağlarının kullanım amaçlarının en başında gelmektedir. Kaynaklara ağ üzerinden erişerek işlemleri kolaylıkla yapabilme esnekliği sayesinde iş yükünde tasarruf sağlanabilir. Bunun yanında işletmede yer alan her çalışan için donanım satın almak yerine ya da tüm kullanıcıların yüksek performanslı bilgisayarlar kullanmalarındansa belgelerin ağda daha güçlü cihazlarda depolanması ve erişilmesi yoluyla tasarruf sağlanabilir. Bütün bu işlemler yürütülürken işlem kolaylığı sağlanması yönüyle çalışanların zamandan tasarruf etmeleri mümkün olacaktır.

İşletmelerin yanı sıra bireyler de kişisel ve mesleki yaşamlarını kolaylaştırmada bilgisayar ağlarından yararlanmaktadır. Bireylerin kişisel ağ kullanım amaçları şöyle özetlenebilir:

Eğitim: Bilgisayar ağlarının bireylere sunduğu; bilgiye her yerden, her an, hızlı bir şekilde ulaşılma olanağı ve beraberinde getirdiği oluşumların yansımalarını eğitim dünyasında da çok net görüyoruz. Geçmişte günlük yaşantımızı sürdürebilmek için sahip olduğumuz özellikler, bugün siber yaşamla birlikte yetersiz kalmaktadır. Aynı anda farklı kanallardan gelen yoğun verinin işlenmesi zorunlu hâle gelmiştir. Diğer yandan teknolojinin hızla gelişmesiyle paralel olarak bilginin hızlı tüketilmesi de kurumların ve bireylerin birikimlerini sürekli güncellemeleri ihtiyacını doğurmaktadır. Bu amaçlarla yaşam boyu öğrenme kapsamında elektronik öğrenme (e-öğrenme) yetişkin yaşamında yerini almıştır. e-Öğrenme, bireylere diğer öğrenenlerle ve öğretim elemanlarıyla coğrafik ayrımlara bakılmaksızın nerede olurlarsa olsunlar birbirlerine erişebilme ve iş birliği içerisinde birlikte çalışma olanağı sunan, öğrenme ortamları ve etkinliklerin internet teknolojileri kullanılarak yapılandırıldığı

uygulamalardır. e-Öğrenme ortamları çoklu ortam seçenekleri ile farklı öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilmek için çeşitli olanaklar sunar. Böylece farklı öğrenme biçimlerine sahip kişiler kendi ihtiyaçları doğrultusunda belirleyecekleri uygun ortamlarda öğrenebilirler.

Gelir Elde Etme: Bireyler özellikle sosyal ağların sunduğu olanaklarla birer yayıncıya dönüşerek kendi ürünlerini ve yeteneklerini sergilemektedir. Benzer ilgi alanlarına sahip kişilerin kendilerini takip etmesi ve bu ortamlarda beğeni kazanmaları yoluyla yayınladıkları ürün reklamlarından gelir elde etmektedirler. Bugün bir ev hanımı evinden çıkmadan internet üzerinden dahil olduğu ağlarda yaptığı yemekleri sergileyerek yüksek takipçi sayılarına ulaşabiliyor ve yine takipçilerinin güvenini kazandığı kendi sosyal ağında ürün tanıtımı yaparak gelir elde edebiliyor.

Eğlence: İnternet, nasıl düşündüğümüzden nasıl öğrendiğimize hatta nasıl eğlendiğimize kadar pek çok pratiğimizi değiştirmiştir. Sohbet, oyun, sinema, yemek, fotoğraf paylaşımı gibi günlük yaşama ilişkin etkinlikler internette sosyal ağlar üzerinde gerçekleştirilmektedir. Bireyler kendi ilgi alanlarına göre dahil oldukları bu ağlarda yetenekleri ve tercihleri doğrultusunda bir çok eğlence olanağına sahip olabilirler.

Bilgisayar ağları bireylere ve şirketlere pek çok avantaj sağlamasının yanında elbette bazı dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Şimdi bu dezavantajları özetlemeye çalışalım. Öncelikle bir ağ oluşturulurken ilk kurulum maliyeti oldukça yüksek olacaktır. Kurumlar bu maliyeti göz önünde bulundurarak planlama yapmalıdır. Her ne kadar ilk kurulum maliyeti yüksek olsa da ileride sağlayacağı kolaylıklar nedeniyle bu dezavantajın avantaja dönüşeceği de unutulmamalıdır. İlk kurulumun yanı sıra ağın sürekli olarak bakımının yapılması ve arızalarının giderilmesi için de gerekli maliyetler yüksek olabilir. Ağda arıza olması durumunda veri alışverişinin aksaması bir başka dezavantaj olarak düşünülebilir. Böyle bir durumda çalışanlar belgelere ulaşamayacak, haberleşme ve bilgi alışverişi kesilecek, iş süreci aksayacaktır. Bir başka konu da gerekli önlemler alınmadığında ağda yer alan virüs gibi zararlı dosyaların ağdaki bilgisayarlara bulaşmasıdır. Kullanıcı yetkilendirmeleri doğru bir şekilde yapılmazsa bilgisayar ağı saldırılara açık bir hâle gelebilir. Tüm bu konularda ağ yönetimi yapan ekibin çok dikkatli olması gerektiğini söyle-

yebiliriz. Bilgisayar ağlarının kullanım amaçlarını, sağladığı olanakları ve dezavantajları inceledikten sonra ağların tarihsel gelişimini kısaca özetleyelim.

Bilgisayar Ağlarının Tarihsel Gelişimi

Bilgisayarların kullanılmaya başlandığı 60'lı yıllarda bilgisayar denildiğinde akla "Mainframe" adı verilen yüzlerce kullanıcıya eş zamanlı olarak farklı hizmetler verebilen, büyük, güçlü ve pahalı bilgisayarlar gelmekteydi. Bu bilgisayar sistemlerine gerçek anlamda bilgisayar ağı diyemeyiz çünkü klavye ve monitörler sadece veri giriş-çıkış aygıtı olarak işlev görmektedir. Kendi üzerinde işlemcisi olmayan bu bilgisayar sistemleri terminal olarak adlandırılmaktaydı. Bir süre sonra bu ana bilgisayarlar arasında veri paylaşımı yapılması fikri ortaya çıkmıştır ancak bu bilgisayar sistemleri genellikle birbirinden binlerce kilometre uzaktaydılar. Aynı bina içinde bulunan bilgisayarlar ise farklı mimariye cihazlar oldukları için uyum sağlamıyorlardı. Gerçek ağlar kurulmadan çok önce iki farklı sistemin verilerinin nasıl paylaşılacağı düşüncesi ortaya çıkmıştır.

Pratik anlamda farklı işletim sistemlerine sahip bilgisayarlar arasındaki ilk ağın ARPANET olduğu kabul edilmektedir. ARPANET, 1958 yılında yüksek teknoloji projeleri üretmek amacıyla kurulmuş olan ARPA (Advanced Research Projects Agency – İleri Araştırma Projeleri Ajansı) isimli kurum tarafından kurulmuştur. İlk bilgisayar ağı projesi ile sonradan internetin temelini oluşturacak TCP/IP ve benzer teknolojiler geliştirilmiştir.

Hawaii Üniversitesi 1960'lı yılların sonlarında kampüsün değişik noktalarına yayılmış olan bilgisayarları birbirine bağlamak amacıyla ALOHA adını verdiği bir geniş ağ kurmuştur. Ardından 1972 yılına gelindiğinde XEROX firması deneysel amaçlı ilk ethernet kartını üreterek 1975 yılında ilk ethernet ürününü piyasaya sürmüştür. Ethernet, yerel iletişim ağı altında sistemleri birbirine bağlayan bir tür kablolu ve sinyalleşme biçimidir. Bu ürünün orijinal versiyonu 2.95 Mbps hızında 1 km kablo ile 100 den fazla bilgisayarı birbirine bağlamak üzere tasarlanmıştır. Bu standart bugün kabul gören diğer standartların da temelini oluşturmaktadır.

Bilgisayar ağlarının temellerinin atıldığı bu çalışmaların inceledikten sonra şimdi de ağlarla ilgili önemli terimleri ve kavramları öğrenmek yararlı olacaktır.

Bilgisayar Ağları ile İlgili Önemli Terimler ve Kavramlar

Bilgisayar ağlarının yapısını ve işleyişini daha iyi kavrayabilmemiz için öncelikle kullanılan önemli terimleri tanımamız gerekir. Bu bölümde ağ yapılarında yer alan kavramların açıklamalarına yer verilmiştir.

Sunucu-İstemci Bilgisayarlar: Bağlantının nasıl kurulduğuna bağlı olarak farklı ağ yapıları bulunmaktadır. Ağdaki tüm bilgisayarların eşit düzeyde olduğu ağlarda (eşler arası ağ-peer to peer network) hiçbir cihazın birbirine üstünlüğü yoktur ve ana bilgisayar bulunmaz. Bu tür ağlarda bilgisayarlar arasında dosya paylaşımı yapılabilir, veri aktarımı sağlanabilir, birlikte oyun oynanabilir, yazıcı, tarayıcı gibi donanımlar ortak kullanılabilir. Güçlü bir ana bilgisayarın bulunduğu ağlarda (server based-sunucu tabanlı) sunucu/istemci bilgisayar ağı mimarisi kullanılmaktadır. Bu ağ yapısında herhangi bir bilgisayar ana bilgisayardan izin alarak internete bağlanabilir. Ağdaki bilgisayarların tüm erişim yetkileri ana bilgisayar tarafından belirlenir. İstemci bilgisayarlar da sahip oldukları yetkiler çerçevesinde diğer bilgisayarlarla haberleşebilir. Ana bilgisayarı yöneten kişi aynı zamanda ağın sistem yöneticisidir. Sunucu bilgisayarlar ağın çalışma kapasitesini etkilediği için istemci bilgisayarlara kıyasla çok daha gelişmiş özelliğe ve kapasiteye sahip özel bilgisayarlar olmalıdır.

IP Adresi: Daha önce değindiğimiz gibi internet dünya üzerindeki en büyük ağıdır. Bu ağda iki bilgisayarın haberleşmesi için IP (Internet Protocol Address) adresine ihtiyaç duyulmaktadır. İnternete bağlanan her bilgisayara internet servis sağlayıcısı tarafından bir IP adresi atanır ve internetteki diğer bilgisayarlarla bu adres ile haberleşir. IP adresine sahip iki farklı cihaz aynı ağda olmasa dahi yönlendiriciler vasıtası ile birbirleriyle iletişim kurabilirler. IP adresleri IPv4 için 32 bit boyunda olup noktalarla ayrılmış 196.132.22.5 şeklinde 4 adet 8 bitlik sayıyla gösterilir. İnternet tarayıcısının adres çubuğuna IP adresi yazılarak da ilgili bilgisayara ulaşılabilir ancak bu sayıları yazmak pratik olmadığı için bu adrese karşılık gelen alan adı sistemi (DNS -Domain Name System) kullanılır. Alan adı sistemi, hangi alan adının hangi IP adresine karşılık geldiği bilgisini eşleyerek kullanıcıları doğru adreslere yönlendirir.

İnternete bağlanan bilgisayarların dış dünyaya bağlantı sağladığı gerçek IP adresi çoğu zaman di-

namiktir. Kullanıcının hizmet aldığı internet servis sağlayıcısı, o an boşta bulunan bir IP adresini verir. Bu yüzden internete bağlanıldığında her seferinde kullanıcıların dış dünyaya açıldıkları gerçek IP adresi değişebilmektedir. Statik IP adresine sahip olan bilgisayarların adresleri değişmez. Bu durum genellikle sunucu görevi gören bilgisayarlar için tercih edilir.

MAC Adresi: Bir bilgisayar ağında, cihazın ağ donanımını tanımaya yarar. MAC (media access control) adresi donanıma bağlı ve eşsiz bir adresken IP adresi ise bulunduğu ağa göre değişiklik gösteren bir adreslemedir. MAC adresi, benzersiz bir seri numarasıdır ve imalat sırasında her ağ aygıtı için atanır. Her bilgisayarın modeminin ve ağ kartının kendine özel birer MAC adresi vardır. Bilgisayarın ethernet kartına üretici tarafından kodlanan bir bilgidir. Her bir donanıma özgü olduğu için aynı MAC adresine sahip birden fazla ağ cihazı yoktur. Aynı ağda iki ağ cihazının birbiriyle haberleşmesi MAC adresiyle mümkündür. MAC adresleri, aralarına ":" işareti koyularak 01:23:45:67:89:AB şeklinde 16'lı tabanda yazılır.

Port: Bir bilgisayarla dış aygıtlar arasındaki kablo ile iletişimi sağlayan veri kanalıdır. Bir başka ifadeyle ağdaki donanımların üzerinde bağlantı yapılmasına yarayan bağlantı noktalarıdır. Portlar, seri (COM) ve paralel (LPT) olmak üzere iki temel kısımda incelenir. SCSI, USB, PCMCIA gibi aynı anda birden fazla dış aygıtın bilgisayara bağlanabilmesine olanak tanıyan portlar da bulunmaktadır.

Ethernet: Yerel ağlar için kullanılan bir bilgisayar ağı standardıdır. OSI ağ modelinin fiziksel katmanında bilgisayarlar arasındaki veri transferinin nasıl gerçekleştirileceğine dair işlemleri tanımlar. Ethernet IEEE 802.3 olarak standartlaştırılmıştır. Token Ring, FDDI ve ARCNET gibi diğer muadil ağ teknolojilerinin yerini alarak 1980'li yıllardan günümüze kadar kullanılagelmiştir. Bilgisayarların ethernet standardını kullanarak birbirleriyle haberleşmesini sağlayan donanıma ethernet kartı adı verilir. Ethernet kartında bir diğer adıyla ağ bağdaştırıcı kartında (Network Interface Card (NIC)) ağın topolojisine uygun kablunun takılmasını sağlayan bir ya da birkaç soket bulunmaktadır.

Ethernet ilk olarak ortak bir eş eksenli kablo üzerinden birbirine bağlanan bilgisayarların yayın iletimi yöntemiyle haberleşmesi fikrine dayalıydı. Kullanılan yöntemler kısmen radyo sistemlerine benzemektedir. "Ethernet" adı iletişim kanalını

oluşturan ortak kablonun “ether”e benzetilmesinden gelmekteydi. Ethernet bu basit kavramdan, günümüzdeki pek çok yerel ağ altyapısını oluşturan karmaşık ağ teknolojisi yapısına evrilmiştir.

Fiber: Ses, görsel, hareketli görüntü gibi verilerin aktarımını yapmak üzere çeşitli özelliklerde kablolar kullanılmaktadır. Fiber optik kablolar bir sinyali iletmek üzere elektrik akımı yerine ışığı kullanan iletim araçlarıdır. Bu kablolarda ışığı yönlendirebilen plastik ya da cam fiberler kullanılmıştır. Fiberler yansıtıcı bir kılıfın içine doldurularak ışığın hapsedilmesi sağlanır. Kablonun dış tabakası ise koruyucu kılıfla kaplıdır. İçinde bulunan saf cam ve dış yüzeyinin yansıtıcı ile kaplı olması sayesinde fiber kablolar ışığı soğurmayarak kayıpsız bir şekilde iletilmesini sağlar. Fiber optik kablolar bakır kablolarla kıyasla daha küçük boyutlardadır ve ağırlıkları oldukça azdır.

Fiber optik iletişim ise optik fiber boyunca ışık sinyalleri göndererek bilginin bir yerden başka bir yere iletilmesi metodudur. Burada ışık, bilgi taşımak için yönlendirilmiş elektromanyetik taşıyıcı dalga görevi görür. Elektriksel iletimden avantajlı olması nedeniyle ışık lifleri gelişmiş ülkelerdeki çekirdek ağlarda bakır tellerin yerini almıştır.

Kablosuz Ağ Bağlantı Türleri: Kablosuz yerel ağ, kablolu iletişime alternatif olarak uygulanan Radyo Frekansı (RF) teknolojisini kullanarak havadan bilgi alışverişi yapan esnek bir iletişim sistemidir. Alıcı ve verici cihaz, 3 Hz ile 300 Ghz aralığındaki frekansta elektromanyetik dalgalar gönderir. Böylece iki cihaz arasında haberleşme sağlanır.

Radyo gibi en yaygın kablosuz iletişim teknolojileri, elektromanyetik haberleşme yöntemlerini kullanmaktadır. Radyo dalgaları ile kablosuz iletişimde mesafeler birkaç metre ya da milyonlarca kilometre şeklinde olabilmektedir. Telsizler, cep telefonları, kablosuz sabit telefonlar, cep bilgisayarları, kablosuz ağlar, kablosuz bilgisayar fareleri, klavyeler ve kulaklıklar radyo dalgaları ile çalışan günlük yaşamda kullandığımız uygulamalara örnektir.

Özellikle kablo ile bağlantı kurmanın zor olduğu yerlerde kablosuz ağların kullanılmasıyla hem maliyet düşürülmekte hem de iletişim kolaylığı sağlanmaktadır. Örneğin bir otel yönetimi tüm misafirlerine internet bağlantısı hizmeti sunmak istediğinde eğer bu işlemi kablolar aracılığıyla yaparsa otelin tüm odalarını ve ortak kullanım alanlarını dolaşan kabloların bulunması ve erişim masala-

rının kurulması gerekir. Bu durum hem maliyeti yükseltecek hem de görüntü kirliliğine neden olacaktır. Oysa iletişim altyapısı kablosuz ağ şeklinde planlarsa misafirler ve işletme açısından daha verimli bir sistem kurulmuş olacaktır.

NIC (Network Interface Controller): Ağ arabirim kartları; bir ağda yer alan sunucu, istemci, tarayıcı, yazıcı gibi donanımların ağa bağlanmasını sağlayan donanımlardır. Ağ adaptörü ya da ağ kartı olarak da adlandırılan ağ arabirim kartları aracılığıyla ağda yer alan donanımlar sinyaller alıp göndererek haberleşir. Ağ yapısına ve türüne göre farklılaşmakla birlikte en yaygın kullanılan ağ arabirim kartı Ethernet’tir. Daha sonra bahsedeceğimiz ADSL sistemlerin ve yıldız topolojiye göre tasarlanmış ağ yapılarının yaygın olması ve bu ağlardaki ağ arabirim kartının da Ethernet olması nedeniyle ağ bağdaştırıcı denildiğinde genellikle ilk akla Ethernet gelmektedir. Bununla birlikte Token Ring (TR), FDDI, ATM gibi ağ arabirim kartları da bulunmaktadır. Örneğin ATM güvenli veri aktarımı sağlaması nedeniyle genellikle bankacılık sistemlerinde tercih edilmektedir. Kısacası ağ topolojisine uygun kablolar ve ağ arabirim kartı kullanılması gerektiğini söyleyebiliriz. Ağ arabirim kartlarının veri aktarım hızı, saniyede aktarılan bit sayısı anlamına gelen *Megabit per second* (Mbps) şeklinde ifade edilir.

Tüm ağ arabirim kartlarının bir MAC adresi bulunur ve bu adres ile haberleşirler. Bu adresler ağ kartları için bir anlamda kimlik numarası gibidir. Ağ arabirim kartları kablo takıldığı andan itibaren ağ üzerinde sürekli tarama yapar ve veri paketlerini kontrol eder. Bir veri paketinde gönderici ve alıcı cihazın ağ arabirim kartlarının MAC adresleri, verinin kendisi ile hata kodu bulunur. Ağdaki bir bilgisayardan veri paketi gönderildiğinde bu paket ağ üzerinde ilerlemeye başlar. Kendi MAC adresini gören cihaz veriyi kendine çeker böylece veri paketi adresine ulaşmış olur. Ağ arabirim kartlarının genel olarak çalışma yapısı bu şekildedir.

Modem: Bilgisayarın telefon hatlarını kullanarak bilgi alıp vermesi, haberleşmesini sağlayan cihazdır. “Modulator” ve “Demodulator” kelimelerinin birleşiminden üretilmiştir. Modem, bilgisayarları internete bağlayan aygıttır. Modemin modülör kısmı, giden bilgiyi analog sinyallerine dönüştürür. Demodülör kısmı da gelen analog sinyalleri cihazların anlayabileceği dijital hâle getirir. Kablosuz modemler de aynı şekilde sayısal verileri radyo sinyallerine dönüştürerek iletişim sağlar.

Modemler genellikle birim zamanda gönderebildikleri veri miktarı ile sınıflandırılırlar ve bu miktar genelde saniyede aktarılan bit miktarı (bit/s) olarak ölçülür. Dahili modemler, bilgisayarın ana veri yoluna direkt monte edilebildiklerinden daha aktif görev yaparlar. Gücünü cihazın güç kaynağından dahili olarak temin eder. Harici modemler, bilgisayara dışarıdan kabloyla bağlanan modemlerdir. Harici modemlerin üzerlerinde, telefon hattının ve modemin bilgisayarla bağlantısını sağlayan kablunun (Ethernet ya da USB kablosu) takılacağı giriş-çıkış birimleri ile modemin güç besleme girişi bulunur. Bu modemler genellikle birer kutu görünümündedirler. Harici modemlerin ön yüzlerinde, kullanıcılara modemin o anki durumuyla ilgili bilgi vermek amacıyla ışıklar bulunur. Kablosuz bir ağda modem ile diğer cihazlar, üzerinde entegre bulunan Wi-Fi servisi üzerinden radyo sinyalleri ile haberleşirler.

HUB: Eğer iletişim ağıımızda iki bilgisayarımız varsa bu bilgisayarları herhangi bir ek donanıma ihtiyaç duymadan bir kablo ile birbirine bağlayabilir, haberleşmesini sağlayabiliriz ancak ikiden fazla bilgisayarın olduğu ağ yapısında bilgisayar, yazıcı, tarayıcı gibi donanımları birbirine bağlamak için ek bir donanıma ihtiyaç duyulur. Bu donanımlardan biri Hub adı verilen cihazlardır. Hub; üzerinde bilgisayarların bağlanacağı portların bulunduğu, birimleri birbirine bağlayan merkez konumundadır. Bir Hub üzerinde kaç tane port varsa o kadar sayıda cihaz birbirine bağlanabilir ancak zamanla daha fazla cihazın bağlanması ihtiyacı doğduğunda tek Hub yetersiz kalacaktır. Birden fazla Hub'ın birbirine bağlanması yoluyla ağda bağlantı kurulacak cihaz sayısı da arttırılabilir. Genel olarak Hub'ın görevi bir ağdaki veri iletiminin sağlanmasıdır. Veri paketleri ağda Hub aracılığıyla dolaşır ve ilgili adrese ulaşır. Hub'ların da ağ bağdaştırıcı kartlarda olduğu gibi Mbps cinsinden ifade edilen veri iletim hızları bulunmaktadır. Hub'ın hızının ağdaki veri aktarım hızında belirleyici olması nedeniyle bu cihazların yüksek hızlı olmaları tercih edilir.

Hub üzerindeki portlar sıra gözetmeksizin istenilen düzende kullanılabilir. Hub üzerindeki portlarda birer adet led lamba bulunmaktadır. Veri iletimi sırasında bu ledler yanıp sönmektedir. Aynı zamanda veri iletiminin sorunsuz devam ettiğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Ağdaki veri iletiminin kontrolü yapılırken portlardaki ledlerin yanıp sönmeye durumu kontrol edilebilir.

Switch: Hub hakkında bahsettiğimiz özellikleri ve görevleri Switch için de söyleyebiliriz. Switch'ler de Hub'lar gibi ağ bağdaştırıcı kartından alınan veri paketlerini ağ üzerinde dolaştırarak veri iletimini sağlarlar. Üzerlerinde bulunan portlar aracılığıyla ağdaki cihazları birbirine bağlarlar. Yine üzerlerinde yer alan ledler aracılığıyla veri aktarımı takip edilebilir. Bu özellikleriyle ve genel görünümleriyle Hub ile çok benzemektedirler. Ancak Switch'lerin Hub'lara kıyasla bazı üstün özellikleri bulunmaktadır. Hub'lar veri paketini tüm ağda dolaştırırken Switch'ler ağdaki cihazların MAC adreslerini hafızalarında tutarak veri paketlerini doğrudan ilgili cihaza iletme özelliğiyle "Akıllı Hub" olarak adlandırılmaktadır. Böylece veri trafiğini sadece gönderici-alıcı cihazlar arasında tutmakta, ağdaki diğer cihazlar veri aktarımıyla meşgul edilmemektedir. Bu yeteneği sayesinde Switch'ler ağdaki veri trafiğini de hızlandırmaktadır. Günümüzde bir iletişim ağında aynı anda dosya paylaşımı yapan, müzik dinleyen, oyun oynayan kullanıcıların olduğu düşünülürse Hub yerine Switch tercih edilmesi daha uygun olacaktır.

Köprü (Bridge): Her iletişim ağının kendine özgü fiziksel bir yapısı bulunmaktadır. Ağ yapılarını ünitimizin "Ağ Topolojileri" başlığı altında inceleyeceğiz. Farklı fiziksel özelliklere sahip olan ağları birbirine bağlayarak veri aktarımı kurulmasını sağlayan cihazlara Köprü adı verilir. Birbirine bağlanan ağlar tek bir ağ yapısına dönüşerek harici disk, yazıcı, tarayıcı gibi donanımların ortak kullanılması sağlanır. Köprüler aynı zamanda Hub ve Switch'in işlevlerine sahip olduğu için bu iki cihaz yerine de kullanılabilir. Yani sadece farklı yapıdaki ağların birbirine bağlandığı algılanmamalı, köprü aynı zamanda aynı topolojideki ağları da birbirine bağlayabilir. Hatırlayacağımız gibi Hub ile bağlantı kurduğumuzda veri paketi tüm ağı dolaşıyordu, alıcı bilgisayar veri paketinin içinde yer alan MAC adresi bilgisine göre kendisine ait olan veriyi alıyordu. Veri, köprü aracılığıyla taşındığında ise ağdaki tüm cihazların MAC adresleri köprünün hafızasında tutulduğu için yalnızca ilgili ağda trafik oluşmakta böylece ağdaki veri trafiği hızla devam etmektedir. Diğer yandan birbirine köprü aracılığıyla bağlanmış üç iletişim ağı düşünelim. Bu ağlardan birinde arıza oluşması durumunda diğer iki ağ bu durumdan etkilenmeyecek, veri aktarımına devam edecektir.

Yönlendirici (Router): Bu cihazlar köprü ile aynı görevi yapmaktadır yani ağları birbirine bağlama

görevini üstlenmektedir. Köprü, fiziksel yapılarına (topoloji) göre ağların birbirine bağlanma işlevini yürütürken yönlendirici ise protokol adı verilen ağın iletişim kurallarına göre bağlantıyı sağlayan cihazdır.

Ağdaki veri iletişimi köprü ya da Switch'te olduğu gibi MAC adresleri aracılığıyla değil yönlendirici iletişim kuralları ile yapılmaktadır. Yönlendirici iletişim kuralları verinin hangi ağda ilerleyeceğine ilişkin yolun seçilmesi için gerekli bilgileri içeren kurallardan oluşmaktadır. Yönlendirici, bu kurallar doğrultusunda bir yönlendirici tablosu oluşturur. Bu tablo elle de oluşturulabilir. Bilgisayarların IP adreslerinin elle ya da otomatik olarak ayarlanarak belirlenmesini, yönlendirici tablosuna örnek olarak gösterebiliriz.

Ağlar arasında veri aktarımı yapmanın yanında yönlendiriciler, kablolu bir modem gibi görev yaparak ağdaki cihazların internet erişimini sağlamaktadır. Bir diğer kullanım alanı da internet tarayıcı yazılımlar ile bazı donanımların kontrol edilebilmesidir. Örneğin bir web kamerası üzerinde sahip olduğu yönlendirici sayesinde IP adresi tanımlanarak web tarayıcı aracılığıyla yönlendirilebilmektedir.

Güvenlik Duvarı (Firewall): Ağın içinden ya da dışından gelebilecek tehlikelere karşı güvenlik amacıyla kullanılan donanım birimidir. Ağdaki erişim yetkilerinin düzenlenmesinde görev yapar. Böylece hangi bilgisayarların nerelere erişebileceği, nelere kısıtlama getirileceği gibi bilgiler Firewall tarafından belirlenir. Yine ağdaki bilgisayarların internet üzerinde erişebilecekleri ya da erişemeyecekleri web siteleri de belirlenebilir. Ters yönde dışarıdan gelecek erişimler de kısıtlanarak saldırı amacıyla yapılan girişimler Firewall tarafından engellenmiş olur. Güvenlik duvarları ünitemizin "Ağ Güvenliğini Sağlama" başlığı altında ele alınacaktır.

Düğüm (Node): Ağdaki veri gönderebilen, alabilen, iletebilen her bir cihaz düğüm olarak adlandırılmaktadır. Bilgisayar, hub, köprü, switch, sunucu, yazıcı gibi ağdaki tüm cihazlar bir düğümdür. Düğümler eşsiz MAC adresleri aracılığıyla iletişim kurarlar. Her bir düğüm ağda kendi işlevine uygun bir şekilde görev yapar. Örneğin yazıcı düğümü ağdaki diğer bilgisayarlardan gelen verileri yazdırma işlevi görür.

Ağ Türleri

Bilgisayar ağlarını büyüklüklerine göre değerlendirdiğimizde dört türde ağ yapısı olduğunu görmekteyiz. Küçükten büyüğe doğru PAN (Personal

Area Network), LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), WAN (Wide Area Network) şeklinde sıralayabiliriz. Büyüklüklerinin yanı sıra VPN (Virtual Private Network), CAN (Campus Area Network), SAN (Storage Area Network), CDN (Content Delivery Network) gibi farklı işlevler için kullanılan ağ türleri de bulunmaktadır. Şimdi bu ağ yapılarını sırayla inceleyelim.

PAN (Personal Area Network - Kişisel Alan Ağı): Kişisel alan ağı, kullanıcıların telefon, bilgisayar, yazıcı gibi cihazlarını birbirine bağlayarak iletişim kurmaları için kullandıkları bilgisayar ağıdır. Bir PAN'ın ölçeği kişinin kendi cihazları arasında ya da cihazların internete bağlantı yaptığı nokta arasındadır ve genellikle birkaç metre mesafededir. Kişisel alan ağlarında Firewire ve USB gibi bilgisayar kablosu kullanılır. Bunun yanında WPAN (Wireless PAN) adı verilen ve kablosuz yapılandırılan kişisel alan ağları da vardır. Bir kablosuz kişisel alan ağı IrDA, bluetooth, kablosuz USB, Z-Wave ve ZigBee gibi kablosuz ağ teknolojileri ile yapılır. Genellikle bir WPAN'da ortalama 10 metre menzil sağlayan teknolojiler kullanılır.

LAN (Local Area Network – Yerel Alan Ağı): Ev, okul, laboratuvar, iş binaları gibi sınırlı coğrafi alanda bilgisayarları ve diğer cihazları birbirine bağlayan bilgisayar ağıdır. Yerel alan ağları adından da anlaşılacağı gibi dar kapsamlıdır. Örneğin bir oda, bir kat, bir bina ya da birkaç binayı içine alan alanda kurulabilir. Yerel alan ağlarında bağlantı kablolu ya da kablosuz sağlanabilir. Kablosuz iletişim kurulması hâlinde bu ağa WLAN adı verilmektedir. Bir şirketiniz olduğunu düşünelim. Bu şirketin her bir departmanı için bir yerel alan ağı kurularak o departmanda görev yapan personelin cihazları arasında iletişim sağlanabilir. Kurulan yerel alan ağları da bir switch yardımıyla birbirine bağlanabilir ve ADSL modem aracılığıyla tüm cihazlara internet bağlantısı kurulabilir.

Bir yerel alan ağındaki ağ kullanıcılarının ve kaynakların mantıksal olarak gruplandırılması ve Switch üzerinde portlara atanmasıyla sanal yerel alan ağı (VLAN) oluşturulur. Bir başka ifadeyle sanal yerel alan ağı anlamına gelen VLAN, yerel ağ içerisinde çalışma grupları oluşturma işlemidir. Bu işlemle yerel ağ anahtarlarla bölünür. Böylece ağ trafiği rahatlatılmış ve hızlandırılmış olur. Yerel ağın performansını arttırdığı gibi Firewall ile kullanıldığında güvenliğin artırılmasına da katkıda bulunur. Fiziksel konumu neresi olursa olsun, bir

kullanıcı istenilen VLAN'a atanabilir. Aynı şekilde zaman içerisinde büyüyen bir sanal yerel ağ da yeni oluşturulan VLAN'lara aktarılabilir.

MAN (Metropolitan Area Network – Metropol Alan Ağı): Metropol alan ağı genellikle bir şehir ya da geniş bir yerleşkede kullanılan bilgisayar ağıdır. Bir MAN genellikle fiber optik bağlantılarla LAN'lar arasında bağlantı kurar, bu ağları birbirine bağlar. Coğrafi kapsamı metropol alanı kadar olup WAN ve LAN arasında kalır. Veri iletimi fiber optik kablolar kullanılarak kablolu ya da kablosuz biçimde sağlanabilmektedir. Kablosuz veri iletişimi sağlanan MAN'lara Wireless MAN (WMAN) adı verilmektedir.

WAN (Wide Area Network – Geniş Alan Ağı): Birden fazla şehirde yer alan ağların, hatta ülkelerdeki ağların birbirine bağlandığı yapılardır. Geniş alan ağı, yerel alan ağlarının birbirine bağlanmasını sağlayan çok geniş ağlardır. En büyük WAN günlük yaşamda sıklıkla kullandığımız internettir. İnternet dünya üzerindeki milyarlarca sunucu, istemci bilgisayarları birbirine bağlayarak haberleşmesini sağlamaktadır. Bir şirketin ülke çapındaki dağılmış şubeleri arasında kurulan ağı daha küçük ölçekteki WAN'lara örnek olarak gösterebiliriz. Bir WAN'da veri iletişimi fiber optik gibi kablolar kullanılarak kablolu şekilde ya da baz istasyonları, uydu sistemleri gibi kablosuz biçimde gerçekleşebilir. Bir WAN içerisinde birçok LAN ve WAN'ı barındırmakta olup bu ağlarda farklı teknolojilerin bir arada kullanılmasıyla veri iletişimi gerçekleşmektedir.

VPN (Virtual Private Network – Sanal Özel Ağ): Uzaktan erişim yoluyla farklı ağlara bağlanmayı sağlayan teknolojidir. VPN sanal bir ağ uzantısı oluşturduğu için VPN kullanarak ağa bağlanan bir cihaz, fiziksel olarak bağlıymış gibi o ağ üzerinden veri alışverişinde bulunabilir. Kısacası VPN, internet ya da başka bir açık ağ üzerinden özel bir ağa bağlanmayı sağlayan bir bağlantı çeşididir. VPN üzerinden bir ağa bağlanan kişi o ağın fonksiyonel, güvenlik ve yönetim özelliklerini kullanmaya da devam eder. VPN istemcisi, internet üzerinden bağlantı kurmak istediği kaynakla sanal bir noktadan-noktaya bağlantı kurar, kaynak ya da uzaktan erişime geçmek istediği sunucu kimlik bilgilerini kontrol eder ve doğrulama sonrasında VPN istemcisiyle uzaktan erişime geçtiği sunucu arasında veri akışı gerçekleşir. Akış sırasında noktadan-noktaya bağlantı gibi üst bilgi kullanılarak aktarılan veriler paketlenir.

Uzaktan erişim VPN ve siteden siteye VPN olmak üzere iki tür VPN bağlantısı vardır. Uzaktan erişim VPN bağlantıları, evden çalışırken ya da seyahat hâlindeyken ofisindeki bilgisayarına erişmek isteyen kullanıcıların özel bir ağa sanal olarak erişebilmesine olanak sağlar. Bu şekilde kurulan iletişimde veriler özel bir ağ üzerinden gönderiliyormuş gibi işlem görür. Siteden siteye VPN bağlantıları ise WAN gibi çalışır. Ağlar; internet üzerinden verileri bir yönlendirici ile başka bir yönlendiriciye iletir. VPN bağlantısı, yönlendiricilere göre veri bağlantısı olarak işlev görür. Siteden siteye VPN bağlantısı kurulurken özel bir ağın iki bölümünün birbirine bağlandığını düşünebiliriz.

CAN (Campus Area Network – Kampüs Alan Ağı): Belirli bir coğrafi bölgedeki yerel ağların birbirine bağlandığı bilgisayar ağıdır. Çok sayıda akademik ve idari bina ile öğrenci yurtları, yemekhaneler gibi sosyal yaşam alanları bulunan bir üniversite kampüsü düşünelim. Kurumsal kampüs ağı binalardaki ağları birbirine bağlamak üzere hizmet vermektedir. Farklı birimleri arasında iletişim kurulan işletmelerin hemen hepsinde bu büyüklükte bir ağ yapısı bulunmaktadır.

SAN (Storage Area Network – Depolama Alan Ağı): Veritabanı sunucuları kullanılarak farklı türdeki veri depolama cihazlarının birbirine bağlandığı ve bu cihazlar arasında veri alışverişine olanak sağlandığı özel amaçlı bir ağ yapısıdır. SAN, yönetim katmanına fiziksel bağlantılar sağlamakla birlikte aynı zamanda bilgisayar sistemlerini, depo birimlerini ve bu birimlerin aralarındaki bağlantıları düzenleyen bir iletişim altyapısından oluşmaktadır. Bir depolama alan ağı aynı zamanda ağ üzerinden iletişim sağlayan bir depolama sistemi olarak da düşünülebilir. Bu sistem depolama birimleri, depolama aygıtları, bilgisayar sistemleri gibi birimlerden oluşmaktadır. Bir depolama alan ağında yüksek hızda veri transferi sağlanarak sunucudan depoya, sunucudan sunucuya ve depodan depoya olmak üzere üç yolla iletişim gerçekleşmektedir.

Günümüzde depolama alan ağları işletmelerin veri depolama taleplerine etkili çözümler sunmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin iş yaşamında yoğun bir şekilde kullanımıyla birlikte üretilen dijital veri miktarı her geçen gün artmaktadır. Şirketlerin bir yandan çalışmaları sürerken düzenli olarak verilerini yedekleyerek depolaması, daha sonra ihtiyaç duyulduğunda bu verilere erişebilmesi ihtiyacı da gün geçtikçe artmaktadır. Geleneksel yedekleme

cihazlarının kullanımında aktarım yapılırken sık sık kesinti yaşanması, saklama koşullarının uygun olmaması nedeniyle fiziksel cihazların zarar görebilmesi gibi olumsuzluklar yaşanabilmektedir. Veri depoları ve yedekleme ihtiyacını karşılamak amacıyla depolama alan ağları şirketlere etkili çözümler sunmaktadır.

CDN (Content Delivery Network – İçerik Dağıtım Ağı): Adından da anlaşılabilir gibi içerik dağıtım yapmak üzere internet üzerindeki farklı veri merkezlerinde bulunan dağınık ve geniş bir sunucu sistemidir. İçerik dağıtım ağında kesintisiz bir şekilde yüksek performans ile son kullanıcılara içerik sunmak amaçlanmaktadır. Metin, grafik, canlandırma gibi web içerikleri; medya dosyaları, yazılım, belgeler gibi indirilebilir içerikler; e-ticaret, işletme portalı gibi uygulamalar; canlı video yayınları ve sosyal ağlardaki akışlar gibi internet içeriğinin büyük bir kısmı içerik dağıtım ağları ile sunulmaktadır.

İçerik sunmak isteyen şirketler Amazon CloudFront, Windows Azure, HP Cloud Services gibi içerik dağıtım ağı operatörlerinden hizmet satın alırlar. Böylece içeriklerini daha iyi performans ve kesintisiz bir şekilde müşterilerine ulaştırabilirler. Bant genişliği maliyetlerini azaltması, sayfa yükleme sürelerini iyileştirmesi ve içeriğin küresel olarak kesintisiz kullanılabilirliğini artırması yönleriyle içerik dağıtım ağları günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.



İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ

Bilgisayar ağlarında verilerin güvenli bir şekilde taşınması çok önemlidir. Veri iletiminde kaynak, kanal ve alıcı olmak üzere üç öge bulunur. Kaynak ve alıcı ağdaki iki düğümdür. Kanal ise bu iki düğüm arasında verinin taşınacağı iletim ortamıdır. Veriler, kablolarla elektriksel sinyaller; fiber optik kablolarla ışıklar ve kablosuz ortamlarda radyo, kızılötesi gibi elektromanyetik dalgalar hâlinde iletilmektedir. Sinyaller *analog* ve *dijital* olabilir ve kodlanarak elektrik ya da elektromanyetik dalgalar hâlinde aktarılır. Analog sinyallerin gücü Volt, frekansı ise Hertz (Hz) cinsinden ifade edilmektedir. Analog veri iletişimine örnek vermek gerekirse telefon hatları üzerinden internet erişimi sağlayan Çevirmeli Ağ (Dial-Up) teknolojisinden bahsedebiliriz. Diğer yandan dijital sinyaller ikili sayı sistemi şeklinde ifade edilir. Günümüzde ağ teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte dijital veri iletişiminin sağlandığı ağların kullanımı yaygınlaşmıştır. İnternet erişiminin ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) dijital ağ teknolojisi ile sağlanması bunun bir örneğidir.

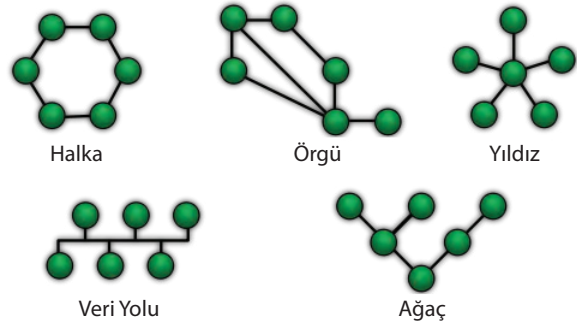
Dijital veriler *bit* ve *byte* birimleri ile ifade edilir. Analog veriler ise Hertz (Hz) cinsinden ifade edilen *frekans* değeriyle tanımlanır. Frekans, bir olayın birim zamanda tekrarlanma sıklığıdır. Veri iletiminin yapıldığı kanalın kapasitesi *bant genişliği* ile ifade edilir. Bant genişliğini, kanalın birim zamanda taşıyabildiği frekans aralığı (veri miktarı) şeklinde tanımlayabiliriz. Bant genişliği bps (bit per second – saniyedeki bit sayısı) birimiyle gösterilir.

Bir iletişim ağında tek bir kaynak ve alıcı arasında iletişim kurulabileceği gibi aynı anda bir kaynaktan birçok alıcıya da veri aktarımı yapılabilir. Örneğin, ağdaki bir bilgisayar diğer bir bilgisayara veri gönderdiğinde *tek yöne yayın* (unicast) yöntemiyle iletişim kurulur. Ağın sunucu bilgisayarı ağdaki bir grup bilgisayarla haberleşmek istediğinde *çok yöne yayın* (multicast) yöntemi, ağdaki tüm bilgisayarlara veri göndermek istediğinde *her yöne yayın* (broadcast) yöntemi kullanılır. Diğer yandan veri iletiminde *tek yönlü* (simplex), *yarı çift yönlü* (half duplex) ve *tam çift yönlü* (full duplex) olmak üzere üç farklı kanal türü kullanılmaktadır. Verinin sadece tek yönde iletildiği kanal türüne örnek olarak radyo ve televizyon yayınlarını gösterebiliriz. İzleyici ve dinleyiciler verileri alırlar ancak karşı tarafa gönderim yapamazlar. Yarı çift yönlü iletişimde her iki taraf da veri alıp gönderebilir ancak aynı anda bir tarafın veri göndermesi mümkündür. Telsizlerin çalışma yapısı buna bir örnektir. Telsizlerde her iki taraf da gönderim ve alım yapabilir ama aynı anda bir tarafın veri göndermesi mümkündür. Tam çift yönlü iletişimde ise aynı anda her iki taraf da gönderim ve alım yapabilir, böylece tam çift yönlü iletişim kurulmuş olur. Telefonları tam çift yönlü iletişimin gerçekleştiği ortamlara örnek gösterebiliriz.

Bilgisayar ağlarında veri iletişiminin nasıl gerçekleştiğine kısaca değindikten sonra ünitemizin bu bölümünde ağların fiziksel ve mantıksal yapısını yani ağ topolojilerini ve veri iletim kurallarını ifade eden ağ protokollerini inceleyeceğiz.

Ağ Topolojileri

Bir ağ kurulumu yaparken amacımız tüm kaynakları etkili ve verimli bir şekilde kullanarak bu ağda en hızlı veri iletişimini sağlamak olmalıdır. Bu amaçla ağ bileşenlerinin nasıl konumlandırılacağı, bu bileşenler arasında nasıl bağlantı kurulacağı ve veri aktarımının sağlanacağı en başta planlanmalıdır. *Topoloji*, bir ağ üzerindeki bilgisayarların ve diğer donanımların birbirine nasıl bağlanacağını, bu cihazların veri aktarımını nasıl yapacağını ve veri alışverişinde hangi kanalları kullanacağını ifade etmektedir. Topolojinin belirlenmesinde bağlantı kuracak bilgisayarların sayısı, veri transfer hızı, ağ güvenliği, yeniden düzenlenebilir olma gibi unsurlar dikkate alınmalıdır. Cihazların nasıl bağlanacağı *fiziksel topoloji* olarak, veri alışverişinin nasıl yapılacağı ise *mantıksal topoloji* olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 6.1 Fiziksel ağ topolojileri

Başlıca fiziksel ağ yapıları Veri Yolu, Yıldız, Halka, Ağaç ve Örgü topolojileridir (Şekil 6.1). Fiziksel topolojiler ağdaki cihazların yerleşimiyle ilgilidir. Bilgisayarlar birbirine nasıl bağlanacak, hangi kablolama sistemi kullanılacak gibi kararların verildiği yapılardır. Mantıksal topolojiler ise ağdaki bilgisayarların nasıl haberleşeceğinin belirlendiği yapılardır. Yayın ve Jetonlu Geçiş, bilgisayar ağlarındaki mantıksal topolojilerdir. Şimdi sırayla topoloji yapılarını inceleyelim.

Veri Yolu (Bus) Topolojisi: Bu topolojide bilgisayarlar düz bir hat üzerinde birbirine bağlanırlar. Birden çok istemci bilgisayarı birbirine bağlamanın en kolay yoludur ancak iki istemci bilgisayar aynı veri yolunu aynı anda kullanmak isterse bazı sorunlar ortaya çıkabilir. Bu yüzden veri yolu topoloji mimarisini kullanan sistemler çakışmadan kaçınmak ya da çakışmayı önlemek için bazı planlara sahip olmalıdır. Bir bilgisayardan veri çıkışı olduğunda tüm bilgisayarlara ulaşacak şekilde dağıtım gerçekleşir yani daha önce değindiğimiz gibi her yöne yayın (broadcast) adını verdiğimiz şekilde veri gönderimi yapılır. Ardından veri hangi cihaza aitse o bilgisayar tarafından kabul edilir. Bu yapıdaki ağlarda bilgisayar sayısı arttıkça veri iletişimindeki performans azalmaktadır. Ağ düz bir hat üzerine kurulduğu için kabloların herhangi bir şekilde zarar görmesi hâlinde tüm ağdaki veri iletimi durur.

Avantajlarından bahsedecek olursak kurması, uygulaması ve genişletilmesi kolaydır. Geçici veya yüksek hız istemeyen küçük ağlar için elverişlidir. Diğer topolojilerden daha ucuzdur. Yapılandırmak için tek bir kablo yeterlidir. Diğer ağ mimarilerine kıyasla daha az kablo kullanılması sayesinde yük azaltılmış olur. Dezavantajları ise şöyledir; sı-

nırlı kablo uzunluğu nedeniyle ağıın kapasitesi de sınırlıdır. Eğer kabloda bir sorun varsa tüm ağ bu durumdan etkilenir ve veri iletimi kesilir. Bakım maliyetleri uzun vadede daha yüksek olabilir. Bant genişliği paylaşılacağı için ağa ne kadar bilgisayar eklenirse trafik o kadar artar ve performans düşer. Ağa yeni bilgisayar eklenirken tüm ağ iletişimi durur ve işlemler tamamlanınca yeniden bağlantı kurulur. Sınırlı sayıda bilgisayarın bulunduğu ağlar için idealdir. Veri transfer hızı diğer topolojilerden daha yavaştır. Kablo hataları yaşandığında sorunun nereden kaynaklandığını bulmak zordur.

Yıldız (Star) Topolojisi: Bu mimaride ağıın merkezinde hub ya da anahtar olmak üzere bir merkezi donanım bulunur ve diğer tüm bilgisayarlar bu merkezi donanıma bağlanarak veri alışverişinde bulunur. Ağdaki bir bilgisayar veri gönderdiğinde öncelikle merkezdeki hub'a ulaşır ardından her yöne yayın (broadcast) yöntemiyle ağdaki diğer bilgisayarlara dağıtılır yani gönderilen her veri paketi ağdaki tüm bilgisayarlara ulaşır. Veri paketinin sahibi olan cihaz veriyi kendine alır ve çözümler. Anahtarlar hub'lara göre daha akıllı cihazlardır. Ağda her yöne yayın yapmazlar, bunun yerine ağdaki tüm cihazların kimlik bilgilerini hafızalarında tutarak veri paketini hedef bilgisayara iletirler. Böylece ağda yoğunluk oluşmaz ve trafik gereksiz yere meşgul edilmez. Ağdaki her bir bilgisayar merkezi donanıma bir kablo ile bağlanır. Dolayısıyla diğer bilgisayarlarla doğrudan bağlantısı yoktur. Böylece kablolarda herhangi bir sorun yaşandığında yalnızca ilgili bilgisayarın veri iletişimi zarar görür, diğer bilgisayarlar bundan etkilenmez ancak merkezdeki hub ya da anahtarda sorun yaşanması hâlinde ağdaki tüm bilgisayarlar bundan etkilenecek, veri iletişimi duracaktır. Yıldız topolojilerde sorun yaşandığında hatanın nereden kaynaklandığını bulmak kolaydır. Tüm ağda veri iletimi durduysa hatanın merkezi donanımdan kaynaklandığı düşünülür. Eğer ağa yeni bir cihaz bağlandıysa ve veri iletimi yapılamıyorsa, ilgili cihazın kablo, ağ bağdaştırıcı kartı ve bağlantı yapılan portu kontrol edilir.

Günümüzde en sık kullanılan fiziksel topoloji yıldız topolojilerdir. Avantajlarını özetleyecek olursak; ağdaki bilgisayarlar birbirinden bağımsız olup merkezi bir donanıma bağlı olarak veri iletimi gerçekleştiği için daha yüksek performans sağlanmaktadır. Cihazların izolasyonu sayesinde sorun yaşandığında hata tespiti ve çözümü daha kolay yapılmakta, ağdaki diğer bilgisayarlar bu kesintiden

etkilenmemektedir. Merkezi cihaza bilgisayar eklenerek ağıın büyütülmesi ve genişletilmesi kolaydır. Diğer yandan veri yolu topolojisine kıyasla daha uzun kablolama gerektirir, bu nedenle daha maliyetlidir. Merkezi donanım arızalandığında tüm ağ iletişiminin kesilmesi de bu topolojinin bir diğer dezavantajıdır.

Halka (Ring) Topolojisi: Her bilgisayarın diğer iki bilgisayara bağlandığı ve sinyallerin tek bir hat üzerinden iletildiği bilgisayar ağı topolojisidir. Veri, paketler hâlinde ve her paketin bir bilgisayardan diğerine geçmesi ile taşınır. Veri iletimi saat yönünde ya da saat yönünün tersine olacak şekilde tek yönlüdür. Böylece verinin çarpışma olasılığı düşüktür. Ağda gönderilen veriler bir bilgisayardan diğer bilgisayara aktarılarak hedefine ulaşır. Veri yolu topolojisinde olduğu gibi bu mimaride de herhangi bir bilgisayarda sorun olduğunda tüm veri iletişimi kesilir.

Avantajlarını şöyle sıralayabiliriz; bilgisayarlar arasında bağlantı yönetmek için ağ sunucusu gerektirmez. Tüm bilgisayarlar eşit erişim hakkına sahiptir. Ünitimizin ilerleyen bölümünde bahsedeceğimiz Token Ring kullanılarak daha büyük ağ oluşturulabilir. Yoğun ağ trafiğinde yıldız topolojisiyle kıyaslandığında daha iyi performansla sahiptir. Dezavantajları ise şöyledir; cihazların taşınması, eklenmesi ya da değiştirilmesi tüm ağı etkileyebilir. Veri yolu ve yıldız topolojisine göre yapılandırmak daha zordur.

Ağaç (Tree) Topolojisi: Veri yolu topolojisi üzerine yıldız topolojideki ağların bağlanması yoluyla oluşturulur. Böylece bir ağa benzetilmektedir. Dolayısıyla veri yolu ve yıldız topolojilerin tüm özelliklerini barındırır. Gövdesini veri yolu topolojideki ağ ve dallarını yıldız topolojideki ağların oluşturduğu bu mimari hub ve anahtarların birbirine bağlanması yoluyla oluşturulur. Hiyerarşik topoloji olarak da adlandırılan bu yapı fiziksel ve mantıksal yapıları farklı olan ağları birbirine bağlamak için kullanılır. WAN tipi ağların oluşturulmasında ağaç topolojisi kullanılır.

Avantajlarını sıralayacak olursak; hiyerarşik bir yapıda olduğu için bu ağ mimarisinde istenilen bilgisayara ulaşmak daha kolaydır. Farklı fiziksel ve mantıksal mimarilerin birbirine bağlanarak ortak bir ağ oluşturması sağlanabilir. Dezavantajları ise şöyledir; karmaşık bir yapıda olduğu için kurulumu ve yönetimi zordur. Omurgada bir sorun yaşandığında bağlı olan bölümlerdeki küçük ağlar bu aksaklıktan etkilenir.

Örgü (Mesh) Topolojisi: Az sayıda bilgisayarın birbirine bağlandığı özel ağ yapısıdır. Bu mimari- de veri yolu, yıldız, halka topolojilerinde olduğu gibi bir şekil oluşmaz. Bir bilgisayar kendisine en yakın bilgisayara bağlanarak ağa dahil edilir. Ağ- daki tüm bilgisayarların birbirine bağlı olduğu ağ yapısı oldukça masraflı ve kurulumu zordur. Bu ağ yapısına *tamamen bağlı örgü topolojisi* denir. Ağda bulunan bazı bilgisayarların, birden fazla bilgisayara noktadan noktaya bağlantı ile bağlı olduğu yapılara da *kısmen bağlı örgü topolojisi* adı verilir. Örneğin internet, kısmen bağlı örgü topo- loji yapısındadır.

Bu mimarinin avantajları; her bilgisayarın bir- birine bağlı olma zorunluluğu yoktur, farklı yol- lardan veri iletimi sağlanabilir. Bu ağ yapısıyla farklı çalışma grupları birbirine bağlanabilir. Bir bilgisayarda sorun yaşandığında diğer bilgisayarlar bundan etkilenmeden veri iletişimine devam ede- bilirler. Farklı fiziksel ve mantıksal topolojideki ağ- lar birbirine bağlanarak iletişimde bulunabilir. Ağ üzerinde verinin en kısa yoldan hedefe ulaşmasını sağlayacak donanımlar yerleştirilebileceği için veri- nin hedefe ulaşması daha kolay ve hızlıdır. Deza- vantajları ise şöyledir; diğer topolojilere göre çok daha karmaşıktır. Bu nedenle kurulumu ve yöneti- mi oldukça zordur.

Fiziksel topolojilerin özelliklerini inceledikten sonra mantıksal topolojileri ele alalım. Ağ üzerin- deki cihazların haberleşme şekilleri ve kullandıkları iletişim protokolleri mantıksal topoloji ile belirle- nir. Yayın topolojisi ve jetonlu geçiş topolojisi ol- mak üzere iki mantıksal ağ topolojisi vardır.

Yayın (Broadcast) Topolojisi: Bu mimaride gön- derici bilgisayar veriyi ağa bırakır, veri alıcı bilgi- sayara ulaşınca kadar tüm ağı dolaşır. Ağa bağlı bilgisayarların öncelik hakkı yoktur ve ağdaki tüm bilgisayarlara veri iletimi gerçekleştirilir.

Jetonlu Geçiş (Token Passing) Topolojisi: Bu topo- lojide elektronik sinyal her bir bilgisayara uğraya- rak tüm ağı dolaşır. Sinyal bir taşıyıcı görevindedir ve uğradığı her bilgisayar o anda iletecek ya da da- ğıtacak bir veriye sahip değilse sinyali bir sonraki istasyona aktarır. Böylece tekrarlayıcı görevi görür- ler. Eğer gönderilecek veri varsa sinyale o anda sa- hip olan bilgisayar veriyi ekleyerek dolaşıma sunar ve sinyal bu şekilde taşınmış olur.

Ağ Protokolleri

Çalışma yapısını daha iyi kavrayabilmek için öncelikle ağ protokollerine neden ihtiyaç duyuyo- ruz sorusunu yanıtlamaya çalışalım. Bir bilgisayar ağında, fiziksel koşulların oluşturulması, veri pa- ketlerinin hazırlanması, paketlerinin hedefe yön- lendirilmesi, ağdaki trafiğin kontrol edilmesi, yön- etilmesi, herhangi bir ağ cihazının arızalanması durumunda veri iletimine devam edilebilmesi gibi birçok işlem yürütülmektedir. Bütün bu sürecin standart bir şekilde işleyebilmesi, sahip olduğu ku- rullarla yani ağ protokolleri tarafından düzenlenir.

Ağ protokolleri, bilgisayar ağlarındaki veri ile- timinin gerçekleştirilmesinde kullanılan kuralları ifade etmektedir. Bu kurallar verinin nasıl paket- leneceğini, nasıl iletileceğini ve olası hata deneti- minin nasıl yapılacağını belirlemektedir. Yazılım, donanım ya da her ikisi tarafından uygulanan protokoller standart olarak kabul görmüştür. Ve- rinin paketlere ayrılması, alıcı ve gönderici ara- sındaki en etkin rotanın belirlenmesi, farklı hızda çalışan alıcı ve gönderici arasında uyumun sağlan- ması, verinin hatasız gönderilmesi ağ protokolleri tarafından sağlanır.

Ağ protokolleri başlangıçta belli bir standarda dayanmadan, bilgisayar donanımlarına bağlı ola- rak geliştirilmiştir. Ortak bir ilke olmadığı için bu durum ağ yazılımlarının geliştirilmesinde sorunlar yaşanmasına neden olmuştur. Ağ iletişiminin bir düzen içerisinde gerçekleşmesini sağlamak üze- re Uluslararası Standartlar Örgütü (International Standards Organization-ISO) tarafından OSI Re- ferans Modeli önerilmiştir.

OSI Referans Modeli (Open Systems Interconnec- tion): OSI referans modeli donanım ve yazılımdan bağımsız bir şekilde tasarlanmıştır ve katmanlı bir yapıya sahiptir. Katmanlı yapı oluşturmanın amacı, işlem adımlarını gruplayarak birbirinden bağımsız hâle getirilmesini sağlamaktır. Fiziksel, veri bağlan- tısı, ağ, taşıma/iletim, oturum, sunum, uygulama olmak üzere yedi katmandan oluşur. İletişimin gerçekleşmesini sağlamak üzere her bir katmanda çalışan cihazlar ve protokoller bulunur. Her kat- manda bir işlem yapılarak veri bir sonraki katmana aktarılır. Verinin mutlaka her katmandan geçmesi gerekir. Geçtiği her katmanda da veriye belli görev- ler yüklenir. Uygulama katmanından fiziksel kat- mana doğru giderken veriye her bir katmanda ayrı

bir başlık eklenir. Veri en son uygulama katmanına ulaştığında hedef bilgisayara ulaşmış olur.

Fiziksel Katman: Bu katman, veri bağlantısının elektriksel ve fiziksel özelliklerini tanımlamakla birlikte bir cihaz ile cihazın fiziksel aktarım aracı arasındaki ilişkiyi belirler. Tek yönlü, yarı çift yönlü, tam çift yönlü modlardan birini seçerek aktarım kanallarını tanımlar. Ağ topolojilerini belirler. Bitlerin çözülmesi sağlanır. Çözülen bitlerin, dijital ya da analog sinyal hâlinde gönderileceğinin kararı verilir. Bu katman çoğunlukla ham veriyle ilgilenir. ISDN ve DSL bu katmanda çalışan protokoller arasında yer alır.

Veri Bağlantısı Katmanı: Bu katmanın görevi; fiziksel katmandan gelen verinin kontrolünü yapmak, verinin gönderileceği bilgisayarı tanımlamak ve veri aktarımında kablo kullanılıp kullanılmadığını belirlemektir. Veri bağlantısı katmanı, fiziksel olarak bağlı iki bilgisayar arasında bağlantı kurmayı ve bu bağlantıyı sonlandırmayı sağlayan protokolü tanımlar. Ayrıca bu bilgisayarlar arasındaki veri akış kontrolü için de protokol tanımlar. Bu katmanda veri çerçeve adı verilen bloklara bölünür. Veri bağlantısı katmanı, Medya Erişim Kontrol Katmanı ve Mantıksal Bağlantı Kontrol Katmanı olmak üzere kendi içinde iki alt katmana ayrılır. Medya Erişim Kontrol Katmanı, ağdaki cihazların ağ ortamına erişiminden ve veri iletim izninden sorumludur. Mantıksal Bağlantı Kontrol Katmanı ise protokollerin tanımlanması ve hata kontrollerinin sağlanmasından sorumludur. Token Ring, FDDI (Fiber Distributed Data Interface), Ethernet bu katmanda çalışan protokoller arasındadır.

Ağ Katmanı: Verinin kaynaktan hedefe ulaşması için takip edeceği yolun bulunması bu katmanın görevidir. Bir başka deyişle katmanın görevi adresleme ve yönlendirmedir. Ağ katmanı, verilerin bir ağ bileşeninden aynı ağa bağlı başka bir ağ bileşeni-ne aktarımını sağlar. Mantıksal ağ adresini fiziksel makine adresine çevirir. Daha önce de değindiğimiz gibi ağ, birçok donanımın bağlanabildiği bir ortamdır. Her donanımın bir adresinin olduğu, bağlı olan donanımların başka donanımlara veri iletimine izin veren ve sadece verinin içeriği ile hedef donanım adresinin var olması koşuluyla başka donanımlara yönlendirilir. Eğer ağ katmanında çalışan bir bilgisayardan, veri bağlantısı katmanında çalışan bir başka bilgisayara iletilen verinin boyutu

fazla büyükse ağ veriyi birkaç parçaya ayırır. Oluşturulan veri paketlerini ayrı ayrı gönderir ve gönderdiği bilgisayarda bu paketleri tekrar birleştirir. Paketleme, büyük verileri küçük verilere bölme işlemidir. IP (Internet Protocol) ve ICMP (Internet Control Message Protokol) bu katmanda çalışan protokoller arasında yer alır.

Taşıma/İletim Katmanı: Bu katmanın görevi veriyi paketlere bölerek oturum katmanına iletmek ve paketlerin hedefe hatasız bir şekilde iletilmesini sağlamaktır. Katman, kaynak tarafında oturum katmanından aldığı veriyi paketlere böler. Hedef tarafında ise gelen paketleri birleştirerek oturum katmanına iletir. Bu katmanda çalışan protokolün bağlantı temelli olması sayesinde taşıma katmanı, parçalara bölünerek gönderilmiş olan paketlerden karşı tarafa ulaşamamış olanların yeniden gönderilmesini sağlar. Taşıma katmanı ayrıca karşı tarafa iletilen veriden sonra eğer bir hata oluşmamışsa başarı mesajı verir ve sonraki veriyi gönderir. IP (Internet Protocol) üzerine inşa edilmiş olan TCP (Transmission Control Protocol) Taşıma katmanı protokolüne örnek olarak verilebilir.

Oturum Katmanı: Oturum katmanı kaynak ve hedef bilgisayarlar arasında oturumlar kurulmasını, bu oturumların sürdürülmesini, yönetilmesini ve sonlandırılmasını sağlar. İletişimin kopması durumunda oturumun devam etmesi için eş zamanlama bilgileri tutulur. Diğer bir deyişle bilgisayarlar arasındaki senkronizasyondan da sorumludur. Oturumlar tek ya da çift yönlü kurulabilir. Bu katman ayrıca mesajlaşma kurallarından sorumludur. Oturum katmanı çoğunlukla uzak yordam çağrısını kullanan uygulama ortamlarında kullanılır. ISO 8326 ve ISO 8327 bu katmanda çalışan protokollere örnektir.

Sunum Katmanı: Bu katman, diğer katmanlardan farklı olarak verinin sağlıklı bir şekilde iletilmesinden ziyade verinin söz dizimi ile ilgilenir. Bu katmanda iletilecek verinin yapısı ifade edilir. Veri karakter şeklinde ifade edilecekse EBCDIC, ASCII gibi hangi formatın kullanılacağını belirtmek ya da format dönüşümlerini yapmak bu katmanın görevidir. Diğer yandan uygulamaya bağlı olarak verinin sıkıştırılması/açılması, şifrelenmesi/çözülmesi de yine bu katmanda yapılır. Bu katman veriyi biçimlendirip şifreleyerek ağda gönderilmesini sağlar. Bu yüzden bu katmana sözdizim (syntax) katmanı

da denir. ISO 8822, ISO 8823, ISO 8824 gibi protokoller bu katmanda çalışır.

Uygulama Katmanı: OSI referans modelinin en üst katmanı olan bu katman, uygulama protokolleri yardımı ile ağa erişmek için gerekli altyapıyı sağlar. Bu katmandaki tüm işlemler uygulamaya özgüdür. Uygulama yazılımları bu katmanda çalışan protokolleri kullanmaktadır. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), Telnet, FTP (File Transfer Protocol) gibi protokoller bu katmanda çalışır.

OSI referans modelinin katmanlarının çalışma yapısını özetleyecek olursak; fiziksel katman, bitleri bir bilgisayardan diğerine iletir ve bağlantıyı yönetir. Veri bağlantısı katmanı, iletim hattını hatalardan arındırılmış bir bağlantıya dönüştürür, bitleri çerçeve olarak paketleyerek teslimatı kontrol eder. Ağ katmanı, verileri kaynaktan hedefe iletir. Veri paketleri için en uygun yolu belirler ve trafik yoğunluğunu önler. İletim katmanı, uçtan uca verinin iletimini ve tutarlılığını sağlar. Oturum katmanı, kullanıcı oturumlarının iletişimini sağlar. Sunum katmanı, verinin temsiliyle yani söz dizimi ile ilgilenir. Uygulama katmanı, uygulama protokolleri yardımı ile ağa erişmek için gerekli alt yapıyı sağlar.

TCP/IP Referans Modeli: Bir diğer referans modeli TCP/IP'dir. TCP/IP internetin altyapısını oluşturan protokoller grubudur. ARPANET ile heterojen ağların oluşturduğu bir ortamda kesintisiz bir bağlantı oluşturmak amaçlanmıştı. Bazı hatların kopması ya da düğümlerin bozulması sonrasında bile alternatif yolların bulunarak bağlantıların devamlılığını sağlamak hedeflenmişti. Bütün bunları sağlayabilmek için ARPANET, TCP/IP referans modeli temel alınarak tasarlandı.

Bu mimariyle, farklı işletim sistemlerinden oluşan bir ağda iletişim kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Masaüstü bilgisayarlar, mobil cihazlar, sunucu bilgisayarlar gibi farklı yapı ve büyüklükteki cihazlar arasında veri alışverişine olanak sağlar. Daha önce bahsettiğimiz MAC ve IP adresleme mekanizması oldukça iyi bir şekilde çalışmaktadır. OSI başvuru modelindeki birçok protokolün çalışmasını destekler. Bütün bu saydığımız özellikleriyle TCP/IP referans modeli hızla benimsenerek bugün günlük yaşamımızda sıkça kullandığımız internetin altyapısını oluşturmuştur.

TCP/IP referans modeli; düğümden ağa, internet, taşıma ve uygulama olmak üzere dört katmanlı bir yapıya sahiptir. Bu katmanların işlevlerini ve katmanlarda çalışan protokolleri ele alalım.

Düğüm Ağa Katmanı: Modelin en alt katmanıdır. Bu katmanın görevi düğüm ile ağ arasında IP paketlerini gönderecek bağlantının kurulması ve ilgili protokolü devreye sokmaktır. Bu katmanda çalışan yazılımlar ağın özelliğine bağlı olarak değişir. Ethernet, Token Ring, ATM ve FDDI protokolleri bu katmanda çalışır.

Ethernet Protokolü: Bu protokol, verinin fiziksel ortama aktarılırken uyulması gereken kuralları düzenlemektedir. Bir ağda birden fazla bilgisayar aynı anda veri göndermeye çalıştığında çarpışmalar meydana gelir. Bu çarpışmalar verinin bozulmasına neden olur. Ethernet protokolü, çarpışmaların en az indirerek verinin sağlıklı bir şekilde iletilmesini sağlamak üzere veriyi paketler hâlinde göndermektedir. Böylece hat fazla meşgul edilmemekte, çarpışmalar azalmakta, veri hasar görmeden iletilebilmektedir.

Token Ring Protokolü: Bu protokol halka topolojisinde çalışmaktadır. Ağda bir bilgisayardan diğer bilgisayara aktarılacak tüm ağ dolaşmış olduğu bilgisine bakılarak iletilen yapıya sahiptir. Bilgisayarlardan hiçbirisi veri göndermiyorken özel bir çerçeve verisi ağda dolaşır. Bir bilgisayar veri göndermek istediğinde çerçeve yapısını kendisine alır, veriyi içine yerleştirir ve gönderir. Veri hedefe ulaştığında çerçeve yapısı ağa iletim ortamına tekrar bırakılır. Ağda çakışma yaşanmaması ve verinin korunması amacıyla tek bir çerçeve bulunur.

FDDI (Fiber Distributed Data Interface) Protokolü: Tıpkı Token Ring gibi halka topolojisinde çalışan bir protokoldür. Farklı olarak ağda birden fazla çerçeve bulunarak daha büyük veri aktarım kapasitesine sahiptir. Özellikle yüksek hızdaki veri aktarımında görev yapar ve fiber optik kabloları kullanır.

İnternet Katmanı: Verinin ağda ilerleyeceği yolu belirlemek amacıyla kullanılan algoritmaların düzenlendiği katmandır. Bu katmanda IP, ARP gibi protokoller yer alır.

İnternet Protokolü (IP): TCP/IP referans modelinin en önemli protokollerinden biridir. Bu protokol, ağda bilgisayarların adreslemesinden sorum-

ludur. Bunun yanında verinin paketlere ayrılması, alıcıya yönlendirilmesi, ağdaki trafiğin yönetilmesi ve veri hedefe ulaştığında paketlerin birleştirilmesi görevlerini üstlenir.

Bilgisayar ağlarında her bilgisayarın ağ bağdaştırıcı kartına bağlı olarak eşsiz bir MAC adresine sahip olduğunu açıklamıştık. Küçük ağlarda MAC adresi üzerinden veri iletişimi yapılabilirken daha büyük ağ yapılarına geçildiğinde MAC adresleri yeterli olmamaktadır. IP protokolü sayesinde her bilgisayara bir IP adresi tanımlanarak iletişim kurulmaktadır. Hatırlarsak, bu adres hangi ağda bulunduğu ve hangi bilgisayara ait olduğu olmak üzere iki veri içermektedir. Böylece farklı ağlardaki bilgisayarlar da iletişim kurabilmektedir.

Bu protokolün bir diğer işlevi de TCP protokolü ile birlikte çalışarak verinin bilgisayar ağları arasında yönlendirilmesidir. Yine verinin büyük olması halinde datagram adı verilen küçük veri paketlerine ayrılma işlemi bu protokol tarafından yapılır.

Taşıma Katmanı: Bu katman, ağdaki bilgisayarlar arasında çalışan uygulamaların birbiriyle haberleşmesinden sorumludur. TCP ve UDP (User Datagram Protocol) protokolleri bu katmanda çalışmaktadır.

TCP Protokolü: IP protokolü gibi TCP/IP referans modelinin en önemli protokollerinden biridir. Bu protokol verinin parçalara bölünmesi, her bir veri paketinin alıcı tarafından sıraya koyulabilmesi amacıyla numaralandırılması, verinin gönderilmesi, hatalı gönderim olduğunda gönderim işleminin ulaşana kadar tekrarlanması işlevlerini yerine getirir. Böylece verinin hedefe ulaşması garanti edilmiş olur. Çalışma yapısı şu şekildedir; öncelikle hedefle bir bağlantı gerçekleşir. Bağlantı gerçekleştikten sonra veri transferi yapılır. Arada kaybolan paketler tekrar gönderilir. Veri transferi yapıldıktan sonra da bağlantı sona erdirilir. Veri iletişimi bitince bilgisayarlardan herhangi biri diğerine TCP kapatma mesajı gönderir. Diğer bilgisayar kapatmayı onaylama paketi ile kapatma isteği gönderir ve bağlantı kapatılmış olur. TCP veri paketi içerisinde hedef bilgisayardaki port bilgisi de bulunmaktadır. Böylece o portun hangi servisle ilgili olduğu belirlenerek uygulamaların haberleşmesi sağlanmaktadır.

UDP Protokolü: TCP protokolünden farklı olarak veride hata kontrolü ve tekrar gönderim yapılmamaktadır. Verinin ulaşma garantisi olmaması nedeniyle güvenilir olmayan bir veri iletim protokolüdür. Aktarım sırasında hata olduğunda veri kayıpları yaşanabilir. Altyapısı oldukça iyi olan ve hızın önemli olduğu ağlarda kullanılmaktadır.

Uygulama Katmanı: Ağa erişimde kullanılan uygulama protokolleri uygulama katmanında çalışmaktadır. FTP, HTTP, DHCP gibi protokoller bu katmanda yer alır.

FTP: Bilgisayar ağında dosya alışverişi yapmak üzere oluşturulmuş bir protokoldür. Dosya alışverişi FTP programları kullanılarak yapılabileceği gibi internet tarayıcısı üzerinden de gerçekleştirilebilir. Genellikle ağdaki kullanıcı bilgileri ile erişilen güvenli bir paylaşım alanıdır. Ancak bazı FTP sunucuları anonim erişim sağlanacak şekilde yapılandırılmaktadır.

HTTP: Web sitelerinin görüntülenmesi ile ilgili kuralları içeren protokoldür. Web sayfalarının çağırılması, sunucu bilgisayardan istemci bilgisayara görüntülenmesi sürecindeki işlemler bu protokol tarafından düzenlenir. İstemci bilgisayar internet tarayıcısı aracılığıyla sunucuya istek gönderir, sunucudan gelen yanıt yine internet tarayıcısı uygulamalar tarafından istemciye görüntülenir. Bu süreç HTTP tarafından yönetilir.

HTTPS (HTTP Secure) ise bilgisayar ağları üzerinden güvenli iletişim için kullanılan bir HTTP uzantısıdır. HTTPS ile erişilen web sitesinin kimlik doğrulaması ile aktarılan verilerin alışverişi sırasında gizliliğin ve bütünlüğün korunması sağlanır. İstemci ve sunucu arasındaki iletişimin iki yönlü şifrelenmesi sayesinde iletişime üçüncü kişinin dahil olması engellenir.

DHCP: Küçük kapsamlı bilgisayar ağlarında bilgisayarların kimliğini ifade eden IP numaralarının elle ayarlanması kolay olabilir ancak ağın büyüklüğü arttıkça kimlik bilgilerinin çakışma olmayacak şekilde düzenlenmesi ve yönetilmesi giderek zorlaşmaktadır. DHCP bilgisayarların IP adreslerini ve haberleşmede kullanılan diğer parametreleri otomatik olarak dağıtan ve yöneten protokoldür.

OSI ve TCP/IP referans modellerinin yapısı Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 6.1 Referans Modellerinin Yapısı

Model	Katman	Görevi	Katmanda Çalışan Protokoller
OSI Referans Modeli	Fiziksel	Bu katman, veri bağlantısının elektriksel ve fiziksel özelliklerini tanımlamakla birlikte bir cihaz ile cihazın fiziksel aktarım aracı arasındaki ilişkiyi belirler.	ISDN ve DSL
	Veri Bağlantısı	Bu katmanın görevi, fiziksel katmandan gelen verinin kontrolünü yapmak, verinin gönderileceği bilgisayarı tanımlamak ve veri aktarımında kablo kullanılıp kullanılmadığını belirlemektir.	Token Ring, FDDI, Ethernet
	Ağ	Verinin kaynaktan hedefe ulaşması için takip edeceği yolun bulunması bu katmanın görevidir.	IP ve ICMP
	Taşıma/İletim	Bu katmanın görevi veriyi paketlere bölerek oturum katmanına iletmek ve paketlerin hedefe hatasız bir şekilde iletilmesini sağlamaktır.	TCP
	Oturum	Oturum katmanı kaynak ve hedef bilgisayarlar arasında oturumlar kurulmasını, bu oturumların sürdürülmesini, yönetilmesini ve sonlandırılmasını sağlar.	ISO 8326 ve ISO 8327
	Sunum	Bu katman veriyi biçimlendirip şifreleyerek ağda gönderilmesini sağlar.	ISO 8822, ISO 8823, ISO 8824
	Uygulama	Uygulama protokolleri yardımı ile ağa erişmek için gerekli alt yapıyı sağlar.	HTTP, SMTP, Telnet, FTP
TCP/IP Referans Modeli	Düğümden Ağ	Bu katmanın görevi düğüm ile ağ arasında IP paketlerini gönderecek bağlantının kurulması ve ilgili protokolü devreye sokmaktır.	Ethernet, Token Ring, ATM ve FDDI
	İnternet	Verinin ağda ilerleyeceği yolu belirlemek amacıyla kullanılan algoritmaların düzenlendiği katmandır.	IP ve ARP
	Taşıma	Bu katman, ağdaki bilgisayarlarda çalışan uygulamaların birbiriyle haberleşmesinden sorumludur.	TCP ve UDP
	Uygulama	Ağa erişmede kullanılan uygulama protokolleri uygulama katmanında çalışmaktadır.	FTP, HTTP, DHCP

Öğrenme Çıktısı



2 Bilgisayar ağlarında kullanılan iletişim teknolojilerini tanımlayabilme

Araştır 2

Çevrenizdeki bir bilgisayar ağında hangi fiziksel topolojinin kullanıldığını araştırın.

İlişkilendir

Fiziksel ağ topolojilerini avantajları açısından karşılaştırın.

Anlat/Paylaş

TCP/IP referans modelinin katmanlarında gerçekleşen işlemleri e-Kampüs sisteminde dersimizin tartışma forumunda paylaşın.

KABLOSUZ AĞLAR

Kablosuz ağlar da tıpkı kablolu ağlar gibi ortak çalışma ortamı yaratmak, veri paylaşımı yapmak, kaynakları etkin bir şekilde paylaşarak kullanmak gibi amaçlara sahiptir. Kablolu ağlardan farklı olarak verinin kablolar aracılığıyla değil de havadan elektromanyetik dalgalar aracılığıyla radyo frekansı teknolojisini kullanarak iletiliyor olmasıdır. Bilinen ilk kablosuz ağ, Hawaii Üniversitesinin farklı kampüsleri arasında veri alışverişi yapabilmek amacıyla kurulmuş olan ALOHANET radyo iletişim ağıdır. Zamanla radyo, telgraf, telefon sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte kablosuz ağ teknolojileri gelişerek çeşitlenmiştir.

Kablosuz ağlarda veri, hava ortamında elektromanyetik dalgalarla iletilir. Elektromanyetik dalga; gama ışını, x-ışını, kızılötesi, morötesi, radar ve radyo ışını dalgaları içerir. Bunlar arasında radyo dalgaları ve kızılötesi kablosuz iletimde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca kablosuz ağlar Bluetooth, Kızılötesi, WI-FI, GPRS gibi yeni iletişim teknolojileri ile IrDA, IEEE 802.11 gibi standartların kullanımını da beraberinde getirmiştir.

Kablosuz ağlar sunduğu olanaklar sayesinde günlük ve iş yaşamımızda oldukça önemli bir konumdadır. En büyük avantajının bizlere sağladığı hareket kabiliyeti olduğunu söyleyebiliriz. Sahip olduğu teknoloji, mimari ve özellikleriyle kablosuz ağlar sayesinde sabit bir alanda bulunma zorunluluğu olmadan, hareket hâlindeyken de internete ya da yerel çalışma ağına bağlanarak iletişim kurabiliriz. İşletmeler açısından baktığımızda kablolu ağ kurulumunda fiziki koşulların düzenlenmesi, kablolama gibi birçok maliyete katlanmak zorunda kalınırken kablosuz ağlar sayesinde daha esnek çalışma ortamlarının oluşturulması mümkün hâle gelmiştir.

Kablosuz ağların nasıl çalıştığını daha iyi anlayabilmek için sahip olduğu standartları ve teknolojileri inceleyelim.

IrDA (Infrared Data Association): Kızılötesi ışınlarla veri iletimi yapan cihazların kablosuz iletişim standartlarını ifade etmektedir. IrDA standartlarının kullanıldığı en yaygın kablosuz iletişim cihazı günlük hayatta sıkça kullandığımız televizyon kumandasıdır.

IEEE 802.11: Mobil cihazlar arasındaki uyumun sağlanabilmesi için oluşturulmuş standartlardır. Bu standartlar ile daha fazla kullanıcı sayısına ulaşabilmek hedeflenmiştir.

Kitabımızın 5. ünitesinde “Mobil Teknolojiler” başlığı altında Bluetooth, Kızılötesi ve WI-FI teknolojilerini incelemiştik, tekrar hatırlayalım.

Bluetooth: Kablosuz bağlantı teknolojisidir ve kısa mesafeli veri iletimini sağlamak amaçlanmaktadır. Dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, cep bilgisayarları ve akıllı telefonlarda bulunmaktadır. Diğer aygıtlara bu teknolojiyi kazandırmak için Bluetooth Hub kartları kullanılır.

Kızılötesi: İnsan gözünün göremediği, uzun dalga boyuna sahip elektromanyetik ışıktır. Yakın mesafede veri iletimi sağlamak amacıyla kullanılır. Bluetooth teknolojisinin yaygınlaşmasıyla birlikte yeni nesil mobil cihazlarda artık kızılötesi veri transferi pek kullanılmamaktadır.

WI-FI: Kablosuz internet bağlantı teknolojisidir. Cep bilgisayarlarından akıllı telefonlara, tabletlerden dizüstü bilgisayarlara kadar hemen hemen tüm mobil cihazlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Mobil cihazların yanı sıra masaüstü bilgisayarların da Wi-Fi kartlar aracılığıyla kablosuz internet ağlarına bağlanmaları mümkündür.

GPRS teknolojisi “Mobil İletişim Altyapıları” bölümünde ele alınacaktır.

Mobil İletişim Altyapıları

Mobil iletişim sistemleri, birinci nesil analog sistemlerden başlayıp çeşitli değişim ve gelişim aşamalarından geçerek günümüze ulaşmıştır. Hücresel ağ, veri iletiminin radyo dalgaları üzerinden yapıldığı ve hücre adı verilen bölümlendirilmiş kapsama alanları aracılığıyla mobil iletişime olanak sağlayan bir kablosuz ağ tipidir (Kayabaş, 2018, s.103). Hücresel mobil sistemleri, gelişim ve kullanım alanlarına göre 5 nesilde incelemek mümkündür.

Birinci Nesil: İlk kablosuz iletişim sistemi; İskandinav ülkeleriyle İngiltere, Almanya ve Fransa’da kullanılmıştır. 1. nesil sistemler (1G) adı verilen bu analog haberleşme sistemi ile yalnızca sesli iletişim sağlanmıştır. 1947 yılında hücresel telefon sistemlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte sınırlı frekansta çok kullanıcı sistemlerinin yapılandırılabilmesi fark edilmiştir. 1980’lerin başında analog, FM tam dupleks hücresel mobil haberleşme sistemleri kullanıma girmiştir.

1979 yılında AT&T ve Motorola firmaları tarafından ABD’de ilk hücresel sistem olan AMPS (Advanced Mobile Phone Services – Gelişmiş Mobil

Telefon Sistemi) geliştirilmiştir. Bu sistem 800-900 Megahertz frekans bandını kullanmıştır. Benzer şekilde 1985 yılında TACS (Total Access Communication System – Bütünsel Erişimli Haberleşme Sistemi) British Telecom tarafından İngiltere’de kullanıma sunulmuştur. AMPS ve TACS sistemleri kaliteli ses iletişimi sağlarken veri iletiminde gecikmelere ve kopukluklara neden olmuş, ayrıca maliyeti yüksek bir iletişim imkânı sunmuştur.

1970’lerin sonlarında, analog hücrel mobil iletişim standardı NMT (Nordic Mobile Telephone), Avrupa’da kullanılmıştır. Analog bir sistem olan NMT, sadece ses iletiminin gerçekleşmesini sağlamıştır ve 1981 yılında Avusturya, Hollanda, Fransa, Macaristan, Belçika ve Türkiye’de araç telefonu altyapısı olarak kullanılmıştır.

İkinci Nesil: Analog sistemlerin ardından kullanılan sayısal sistemlere ikinci nesil sistemler adı verilmektedir. Sayısal sistemlerin kullanılmasıyla birlikte analog sistemlerde yaşanan bazı problemlere çözüm getirilmiş, veri iletimi daha yüksek kapasitelere ulaşmış, ses kalitesi artmıştır. Böylece frekans genişliği daha verimli kullanılmaya başlanmıştır.



dikkat

İkinci nesil sistemler birinci nesil sistemlerle karşılaştırıldığında kapasite ve performans açısından daha güçlüdür fakat ikinci nesil sistemler dar frekans bantları ile çalıştıkları için veri transferinde etkin değillerdir.

1990’larda sayısal mobil iletişim sistemleri kurulmaya başlandığında dört yeni standart ortaya çıkmıştır. Bunlar, Avrupa’da CEPT (Conference on European Post and Telecommunications Standards Institute – Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü) bünyesine aktarılan GSM, CDMA, TDMA ve PDC’dir. Bu standartlardan en hızlı yaygınlaşan ve en yaygın kullanılan GSM’dir. Türkiye’de 1994’de kurulan sayısal mobil iletişim ağlarında bu standart kullanılmıştır. İkinci nesil sistemler ABD’de PCS (Personal Communication Services – Kişisel İletişim Servisleri) olarak ifade edilir ve bu dönemde CDMA, TDMA ile GSM olmak üzere üç standart kullanılmıştır.



dikkat

İkinci nesil teknolojiler çok düşük ve pahalı veri iletimi sağlayan 9,6 Kbps veri iletim hızını desteklemektedir.

GSM (Global System for Mobile – Küresel Mobil Sistem): İlk olarak 1980’li yıllarda çalışmalara başlanan GSM mobil iletişim sistemi, kablolu iletişime alternatif olarak geliştirilmiştir. 90’lı yıllarda tüm dünyada kullanımı yaygınlaşmıştır. Yukarıda bahsettiğimiz gibi ABD ve Japonya GSM ile uyumlu olmayan kendi teknolojilerini geliştirmişlerdir.

GSM’de veri iletimi şifreli bir şekilde gerçekleşir, böylece kullanıcılar konuşmalarını güvenli bir şekilde gerçekleştirir. Veri transferi sistem içerisinde sağlanır ve analog sistemlerle karşılaştırıldığında ses kalitesi oldukça yüksektir.

GSM şebekesinde bir çağrının aktarım sürecini özetleyelim. Genel olarak bir GSM şebekesi 3 bölüme ayrılır. Abone mobil istasyona (MS-Mobil Station) ulaşır. Ardından ana istasyon alt sistemi (BSS-Base Station Subsystem) mobil istasyon ile birlikte radyo bağlantılarını kontrol eder. Kontrol aşamasından sonra network alt sistemi (NSS-Network Subsystem) mobil telefondan mobil ya da sabit telefonlara yapılan aramaları yönlendirir, mobil telefonun şebeke ile ilgili ayarlarını düzenler. Mobil terminale gelen çağrı geçide (MSC-Mobile Services Switching Center) yönlendirilir. Yerel ve ziyaretçi konum bilgileri (HLR-Home Location Register – VLR-Visitor Location Register) kullanılarak çağrı aboneye yönlendirilir. Böylece aktarım gerçekleşmiş olur. GSM ile kullanıcılara arama kısıtlaması yapma, çağrı yönlendirme, çağrı bekletme, konferans yapma gibi hizmetler de sunulmuştur.

2,5 Nesil: GSM sistemi çok yaygın olmasına rağmen ses iletişimine ağırlıklı bir teknoloji olup yeteri kadar görüntü iletimi gerçekleştirememektedir. Bunun sonucu olarak ilerleyen yıllarda 2,5 nesil teknolojilerin ortaya çıkması gündeme gelmiştir. 2,5 nesil sistemler ikinci nesil ile üçüncü nesil arasında bir geçiş sistemidir. Bu dönemde GSM sistemi üzerine HSCSD, GPRS ve EDGE gibi teknolojiler geliştirilmiştir.

GSM standartlarının 2. safha ve 2. safha + olarak adlandırılan dönemlerde kapasite olarak daha

da geliştirilmiş ve HSCSD (High Speed Circuit Switched Data-Yüksek Hızlı Şebeke Anahtarlama Veri), GPRS (General Packet Radio Service-Paket Anahtarlama Radyo Hizmeti), EDGE (Enhanced Data Rates in a GSM Evolution-GSM'in Gelişmesi İçin Geliştirilmiş Veri Hızları) teknolojileri eklenmiştir. Şimdi bu teknolojilere kısaca değinelim.

HSCSD: 64 Kbps'ye kadar hızda verileri GSM sistemine transfer etmektedir. Bu teknoloji sayesinde hızlı veri iletişimi yapmak isteyen kullanıcılar birkaç kişinin kullandığı kanalı tek başına kullanabilmektedir. İnternet erişimi, sabit ve mobil telefon hatlarıyla gerçekleştirilen her türlü veri iletişimi, HSCSD sayesinde GSM üzerinden yapılabilmektedir. Bu teknoloji GSM şebekesi üzerinde tesis edilebilmektedir. GSM servis sağlayıcıları da HSCSD teknolojisini kolayca şebekelerine ekleyebilir. Bir dezavantajı, birden fazla konuşma kanalını sürekli kullanımda tuttuğu için kullanıcılar açısından pahalı bir iletişim sağlamasıdır.

GPRS: GPRS teknolojisi, mobil iletişimde gerçekleştirilen en büyük geliştirmelerden biridir. GPRS ile devre anahtarlama sistemden paket anahtarlama sisteme geçilmiştir. Böylece veri iletişimi daha hızlı hâle gelmiştir. Paket anahtarlama yapıyı kullanan GPRS ile 115Kbps hızda veri iletişimi gerçekleştirilmektedir. Bu sistemde kullanıcılara hat ayrılmamakta, veri paketleri ilgili adreslere paketler hâlinde ulaştırılmaktadır. Böylece bağlantı süresine bakılmaksızın aktarılan veri miktarına göre ücretlendirme yapılmakta ve yüksek hızlı erişim sağlanmaktadır.



dikkat

Paket anahtarlama sistemiyle sadece alışveriş yapılan veri miktarı ücretlendirilir, iletişim süresince geçirilen süre ücretlendirilmeye dahil edilmez. İletişim için kullanılan hat tek bir kullanıcı tarafından işgal edilmez, aynı anda birçok kullanıcıya hizmet verebilir.

EDGE: Operatörlere mevcut olan frekanslarını etkili kullanmalarını sağlayan, çoklu ortam servislerini ve uygulamaları destekleyen bir teknolojidir. EDGE teknolojisi farklı bir modülasyon sistemi

kullanarak veri aktarım hızını 384Kbps'ye çıkarmıştır. Yüksek veri aktarım kapasitesi sayesinde çoklu ortam uygulamaları GSM üzerinden gerçekleştirilebilir. Bu sayede hizmet verilebilecek kullanıcı sayısı da artmıştır. Bu teknoloji hem paket anahtarlama hem de tahsisli hat sistemine uygun olarak yapılandırılabilir. EDGE teknolojisinden yararlanarak yüksek hızda veri iletişimi gerçekleştirmek isteyen kullanıcıların dual-mode özelliğine sahip cep telefonları kullanmaları gerekmektedir.

Üçüncü Nesil: İkinci nesil iletişim sistemleri; ses aktarımının yanı sıra veri aktarımı, mesaj alışverişi gibi hizmetlere de olanak sağlamasına rağmen artan hızlı haberleşme ihtiyacı ve çoklu ortam uygulamalarının yaygınlaşması, üçüncü nesil haberleşme sistemlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. 3G olarak da adlandırılan üçüncü nesil sistemler, aşağıdaki özellikleri desteklemektedir:

- Simetrik ve asimetrik veri iletimi gerçekleştirilebilir.
- Daha iyi ses kalitesi elde edilebilir.
- Daha büyük kapasiteli ve geliştirilmiş frekans kullanımı gerçekleştirilebilir.
- Çoklu ortam hizmetleri kullanılabilir.
- Paket bağlantılı hizmetler ve gerçek zamanlı görüntü aktarımı sağlanabilir.

Analog 1G sistemleri; 2G, 2,5G ve 3G teknolojilerinden tamamen farklı teknolojileri kullanırken 2G ve 3G sistemleri benzer hizmetleri içeren teknolojiler kullanmaktadır. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) tarafından IMT-2000 olarak ifade edilen 3G mobil iletişim teknolojisine ait standartlar geliştirilmiştir.



dikkat

IMT-2000, hem yer hem de uydu haberleşme sistemlerini kullanacak, başta internet olmak üzere veri iletimine ve çoklu ortam hizmetlerine erişim sağlayacak, ikinci nesil haberleşme sistemleri ile uyumlu şekilde iletişim sağlayacak bir sistemdir. IMT-2000 standartlarında, IMT uluslararası telekomünikasyonu, 2000 de sistemlerin çalışacağı 2000 MHz frekans bandını ifade etmektedir.

IMT-2000 sistemi, paket anahtarlama ve devre anahtarlama ile 2Mbps'e kadar veri iletim hızını desteklemektedir. Bu sistemle mega, makro, mikro, piko hücreli mobil sistemler ile kablosuz sistemler ve uydu sistemlerin bir arada çalışması hedeflenmiştir.

Mega (Uydu) Hücreler: Trafik yoğunluğunun düşük olduğu kırsal alanlarda ve özellikle geniş alanlarda kullanılan bağlantı türüdür. Uydular tarafından sağlanması nedeniyle mega hücreler yerine uydu hücreleri ifadesi de kullanılmaktadır. Hücre boyutları çok büyüktür ve anten yüksekliğine, çıkış gücüne ve uydu yüksekliğine bağlıdır.

Makro Hücreler: Genellikle kırsal ve banliyö kesimlerinde kullanılır. Trafik yoğunluğunun orta düzeyde olduğu ve dar bant hizmetlerinin sunulduğu bölgelerde kullanılır.

Mikro Hücreler: Trafik yoğunluğunun fazla olduğu şehir merkezlerinde ve dar bant uygulamalarında kullanılır.

Piko Hücreler: Genellikle bina içinde kullanılır. Mobil istasyon hızlarının düşük, trafik yoğunluğunun yüksek olduğu geniş bant uygulamalarında kullanılır.

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System – Uluslararası Mobil Haberleşme Sistemi): Yüksek hızlı veri alışverişini sağlayan üçüncü nesil haberleşme sistemidir. UMTS, çoklu ortam hizmetlerinin kullanımını sağlayan yüksek kapasitede veri aktarım hızlarını desteklemektedir. Bu sistem devre ve paket anahtarlama servislerinin her ikisinin de aynı anda kullanımını mümkün hâle getirmiştir. İnternet protokolü kullanılır ve simetrik-asimetrik veri transferine olanak tanır.

UMTS'nin sağladığı avantajlar şöyle sıralanabilir:

- Ses kalitesinde artış sağlanmıştır.
- Bireylere özel uygulamalar kullanılır hâle gelmiş, güvenlik artışı sağlanmıştır.
- Kapsama alanı genişletilmiştir.
- Kablosuz güvenli veri transferi mümkün hâle gelmiştir.
- Sistem kurulum, planlama ve işletme maliyetlerinde düşüş sağlanmıştır.
- Veri kayıplarında azalma sağlanmıştır.
- Eski teknolojilerle uyumluluğu sağlanabilmiştir.

Dördüncü Nesil: Kullanıcı taleplerinin ve ihtiyaçlarının değişmesiyle birlikte yeni teknolojilerin ve sistemlerin geliştirilmesi kaçınılmaz olmuştur. Mobil iletişimde üçüncü neslin ardından hızla 4G yani dördüncü nesil sistemler

gelişmeye başlamış, 2010 yılı itibarıyla kullanımına başlanmıştır. Dördüncü nesil sistemler 2G ve 3G sistemlerin devamıdır. GSM, GPRS, IMT-2000, Wi-Fi, Bluetooth gibi çok kullanılan standartlarla uyumlu çalışmaktadır. Üçüncü ve dördüncü nesil sistemlerin en büyük özelliği hızlı görüntü transferini ve çoklu ortam uygulamalarını mümkün kılmasıdır. Dördüncü nesil sistemlerde 3G'de yaşanan bazı erişim, kapasite ve hız sorunlarına da çözüm getirilmiştir.

Dördüncü nesil sistemler ile tamamen IP tabanlı, kablolu ya da kablosuz iletişim kurulmaktadır. Bu sistemler ile herhangi bir zamanda herhangi bir yerde, her türlü ağ iletişiminin sağlanması hedeflenmiştir. 4G ile hareketli aygıtların 100Mbps, sabit aygıtların ise 1Gbps veri iletim kapasitesine sahip olması öngörülmüştür.

Dördüncü nesil sistemler WiMax, WiBro ve LTE standartlarını desteklemektedir. Şimdi bu standartlara kısaca değinelim. Genel olarak WiMax, yaklaşık 50 km çapındaki bir alanda 70Mbps hızında yüzlerce kullanıcıya çok düşük maliyetle internet erişimi sağlayan kablosuz bir teknolojidir. Özellikle kırsal bölgelerde ve iletişim hizmetinin yeterince sağlanmadığı bölgelerde WiMax teknolojisinin kullanımı önem kazanmaktadır. Diğer yandan WiBro, eşleştirildiği vericiden ya da baz istasyonundan 1,5 km uzaklığa kadar internete bağlanmaya olanak tanıyan kablosuz internet teknolojisidir. Yüksek veri aktarım hızı sunması ve kullanıcı hareket hâlindeyken bile bağlantıyı kaybetmemesini sağlaması, WiBro teknolojisini öne çıkaran özellikler arasındadır.

Dördüncü nesilde ortaya çıkan bir diğer iletişim standardı LTE'dir. Esnek bant genişliği, veri aktarımında düşük gecikme ve yüksek hız sağlayan bu teknolojiye bant genişliği 1,25-20MHz'dir. 4G'nin en önemli getirisi doğrudan internete bağlı mobil cihazlarımızla her an iletişim kurabilmemize olanak sağlamasıdır. Dördüncü nesil sistemlerin sağlayacağı hizmetleri şöyle özetleyebiliriz:

- Eş zamanlı kullanıcı kapasitesi geliştirilmiştir.
- Hareket hâlindeki herhangi iki nokta arasında en az 100Mbps, sabit mekânlarda 1Gbps bağlantı hızıyla iletişim kurulabilmektedir.
- Sorunsuz ve çok hızlı bağlantı kurulabilmektedir.
- Önceki sistemlerde sunulan standartlarla uyumlu çalışmaktadır.
- IP tabanlı sistem, düşük maliyetle esnek kullanım ve yeni servisler sunmaktadır.

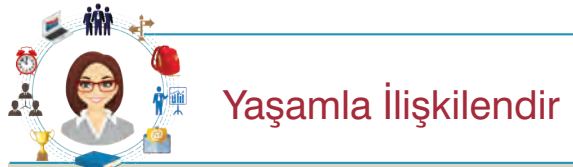
- Paket anahtarlama ağı yapısı kullanılmaktadır. Böylece gönderilen veri paketleri güvenli bir şekilde karşı tarafa ulaştırılmaktadır.
- LTE ya da WiMax gibi 4G teknolojileri ile ulaşılan yüksek veri aktarım hızları sayesinde HD (High Definition-Yüksek Çözünürlük) kalitesinde görüntü aktarımı mümkün hale gelmiştir.

Beşinci Nesil: Beşinci nesil mobil haberleşme teknolojisi olan 5G ile mobil iletişimi hayatın her alanına taşıyarak nesnelere haberleşme yeteneği kazandırmak hedeflenmektedir. 5G ile yüksek iletişim hızı ve nesnelerin interneti kavramı öne çıkmaktadır. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things – IoT) birbirine bağlı akıllı cihazların oluşturduğu iletişim ağıdır. Kitabımızın 5. ünitesinin “Giyilebilir Teknolojiler” başlığında nesnelerin interneti oluşumunu ayrıntılı bir şekilde ele almıştık. Kısaca hatırlayacak olursak nesnelerin interneti, fiziksel nesnelerin birbirleriyle veya daha büyük sistemlerle bağlantılı olduğu iletişim ağıdır (Mutlu, 2018a, s. 36). Günlük kullanımımızda olan nesnelerin internete bağlanıp veri gönderip alması kabiliyeti olarak da ifade edilmektedir (Mutlu, 2018b, s. 205). Burada nesne kavramı oldukça geniş bir anlama sahiptir. Her türlü izleme cihazları, sensörler, ev eşyaları nesne olarak nitelendirilmektedir.

Enerji sektörü, yeni nesil sağlık sistemleri, akıllı ulaşım ve akıllı şehir sistemleri, haberleşme yeteneği kazandırılmak istenilen uygulama alanları arasında yer almaktadır. 5G teknolojisini kullanan sistemlerin 2020 ve 2030 yılları arasında yaygın kullanıma geçmesi hedeflenmektedir (Türktelekom, 2018, s.9).

5G ve ötesi teknolojiler, mevcut 4G teknolojisinden daha yüksek bant genişliği ile 1 milisaniyeden (ms) daha az gecikme ve aynı zamanda milyarlarca cihaza bağlantı sağlayan bant genişliğine imkân tanınması öngörülmektedir (BTK, 2018). Ayrıca çok çeşitli erişim teknolojilerinin, çok katmanlı ağların, birden fazla cihaz türünün, çok yönlü kullanıcı etkileşim çeşitliliğinin varlığı ile heterojen bir ortamda çalışması planlanmaktadır.

Türk Telekom’un 5G ve ötesi teknolojilerine ilişkin görüşünü ve hazırlıklarını içeren 5G Ötesi başlıklı bilgi notunu inceleyebilirsiniz.



5G Ötesi

Kablosuz ağ teknolojileri gelişirken nesiller altında sınıflanan yeteneklerin sınıflandırılması ve belirlenmesi pek çok koşula bağlıdır. Örneğin 3G ile 4G arasında kullanılan teknolojilerin önemli bir kısmı ortaktır ya da çok benzer bir altyapıya sahiptir. Dolayısıyla yeni nesil teknolojilerin de sınırlarını çizmek belirsizlik içerir. 5G çalışmalarının sınırları da benzer belirsizlikler içermekle birlikte küreselleşmenin ortak talepleri sebebiyle hedef yetenekler için bir liste oluşturulmuştur. 5G’nin ötesinde neler olacağına dair de bazı fikirler mevcuttur.

5G’nin ötesindeki çalışmaların dört ana başlıkta toplanması şu aşamada mümkündür: Temel kablosuz haberleşme teorisinin güncellenmesi, daha dinamik ve verimli spektrum yönetimi, yenilikçi ve yapay zekâ temelli sistem tasarımı ve yenilikçi iş planları. Bu konseptlerin bir kısmı

5G’de de ortak olmakla birlikte verimliliği artırıcı uygulamaların dahil edilmesi 5G uygulamalarını daha öteye taşıyacaktır. Yazılımın önünün açılması ile 5G kendi içinde yapay zekâ ile yenilenerek ilerleyecek gözükmemektedir.

5G ötesindeki çalışmalarda iletişim ağı yerine iletişim sistemi teriminin kullanılacağı öngörülmektedir. Bu çalışmalar yapay zekânın ağı yönetmesi sebebiyle yerleştirilmiş sistemlerin entegre ve büyük sistemleri oluşturmasını içerecektir. Bu sistemlerin sadece şu anki ağ elemanlarından ve kablosuz ağ ölçümlerinden değil insan etkilerini hesaba katan hatta biyolojik sensörlerden gelen bilgileri de işleyerek karar veren mekanizmaları da dahil edebilir. Dolayısıyla insan ve biyoloji dahil edilmiş sistemlerin yönetimi için yeni standartların ve teknolojik ürünlerin geliştirilmesi gerekecektir.

5G ötesindeki taleplerin terabit hızlar ile ölçüleceği ve belki 6G ile adlandırılacak çalışmaların 2030'dan sonra gerçekleşeceği öngörülmektedir. 5G çalışmalarının aksine 300GHz üzerindeki frekansların da çalışmalara dahil edilmesi 6G'nin kendine has özelliklerinden olacaktır. Bu frekansların özellikle biosensörler gibi kısa mesafeye veri ileten ürünlerde katkı sağlayacağı öngörülmüştür. RF ortamında kirlilik yaratma ihtimali düşük olduğundan 50GHz'lik kanal genişliklerinin tanımlanması mümkün olacaktır. Kirliliğin az olması sebebiyle yeni modülasyon algoritmaları bu kanal genişliklerini çok daha verimli kullanacaktır. Şu anda bile bu frekansların fiziksel koşullardaki performansını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

...

5G'den sonraki tasarımlardaki önemli kriterlerden biri antenlerdir. Zaten Nesnelerin İnterneti, ihtiyaçları için aşırı küçülen sistemlere ihtiyaç duyulurken bunların beamforming özellikleri için anten tasarımlarında da büyük değişikliklere ihtiyaç vardır. Kablosuz haberleşme ile ilgili doğrudan 5G çatısı altında bulunmayan fakat

paralel yaklaşımlar gösteren pek çok çalışmanın 5G ötesinde kullanılacağı tahmin edilmektedir. Bunlardan biri daha önce değinilmiş olan görünebilir ışığın veri transferinde kullanılmasıdır. Şu anda Nesnelerin İnterneti cihazları yeterince yayılmadığı için ve mobil cihazların da veri merkezini çoğu zaman doğrudan görmediği için yaygınlaşmayan bu teknoloji 5G sonrasında önemli yerlere katkı sağlayabilir. Görünür ışık iletişimiindeki en önemli limit, veri kaynağını doğrudan gösteren ve çevresel koşullardan bağımsız ortam oluşturulması ile ilgilidir. Dolayısıyla, özellikle akıllı ev uygulamalarında sabit eşyalarda Nesnelerin İnterneti uygulaması için kolayca kullanılabilir.

Kaynak: Türk Telekom 5G Bilgi Notu (3 Ağustos 2018)

<https://www.turktelekom.com.tr/hakimizda/duyurular/Documents/tt-5g-final-version-03082018.pdf>

Erişim tarihi: 20.05.2020

Öğrenme Çıktısı



3 Kablosuz ağların altyapısını ve teknolojilerini açıklayabilme

Araştır 3

Google firmasının sunduğu mobil hizmetleri araştırın.

İlişkilendir

Hücreli mobil sistemleri gelişim ve kullanım alanlarına göre nesiller açısından karşılaştırın.

Anlat/Paylaş

Çevrenizi gözlemleyerek kullandığınız bir kablosuz iletişim cihazının tanıtımını e-Kampüs sisteminde dersimizin tartışma forumunda paylaşın.

AĞ GÜVENLİĞİ

Bilgisayar ağları; haberleşmenin yanı sıra yazılım ve donanım paylaşımı yoluyla kaynakları ortak kullanabilme, belge alışverişi yapabilme gibi pek çok olanak sunarken bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Yerel çalışma ağları global ağ olan internete açılmakta, bireyler ve işletmeler tüm iletişimini ve ticari faaliyetlerini internet üzerinden sürdürmektedir. İnternetin sağladığı fırsatlardan yararlanırken bir başka kişinin izinsiz bir şekilde kişisel bilgilerimizi ve özel belgelerimizi ele geçirmesini istemeyiz. Bu tür tehlikeli

durumlardan korunmak üzere işletmelerin ortak çalışma ağını korumak amacıyla bazı önlemler alınması gerekir. Aksi hâlde kötü niyetli kişilerin çalışma ağına erişmesi durumunda oluşacak veri kayıpları işletme açısından yıkıcı zararlara yol açabilir ancak gerekli önlemler alınırsa kişisel ve kurumsal verilerin güvenliği sağlanacak, bilgisayar ağlarının sunduğu olanaklardan en üst düzeyde yararlanmak mümkün olacaktır. Ünitimizin bu bölümünde bilgisayar ağlarında güvenliği tehdit eden unsurların neler olduğunu ve güvenliğin nasıl sağlanacağını ele alacağız.

Ağ güvenliğini sağlamada verilerin ve ağ kaynaklarının korunması gerekir. Haberleşme, bankacılık hizmetleri, sosyal ağ kullanımları gibi birçok alanda kişisel veriler bilgisayar ağına bağlı olan bilgisayarlar aracılığıyla internet ortamında paylaşılmaktadır. Bununla birlikte yazışmalar, belgeler, raporlar gibi kurumsal dokümanlar da yine ağ ortamında kullanılmaktadır. İster kişisel ister kurumsal amaçlı olsun bilgisayar ağına güvenliğin sağlanabilmesi için ağda bulunan tüm verilerin gizliliğinin korunması, erişilebilirliğinin kontrol altında tutulması gerekir. Ağ güvenliği kurum itibarının sağlanması açısından da büyük önem taşımaktadır. Önemli verileri kurum dışı kişilerin eline geçen bir işletmede hizmetlerin durmasının yanı sıra çalışanların kişisel mahremiyetinin korunamaması da olumsuz bir izlenim yaratarak kurumun saygınlığını zedeleyecektir.

Güvenliği Tehdit Eden Unsurlar

Bilgisayar ağlarında dolaşan veriler yeterli güvenlik önlemleri alınmazsa risk altındadır. Kötü niyetli kişiler tarafından erişilebilir, düzenlenebilir hatta yok edilebilir. Öncelikle hangi kanallardan ne tür tehditler gelebileceğini bilmemiz, ardından bu tehditlerle nasıl baş edeceğimizi planlayarak uygulamamız gerekir. Saldırıları içerden olabileceği gibi çoğu zaman dışardan gelmektedir. Kurumdaki meraklı bir çalışan kendi yetkisi olmayan belgelere erişmek isteyebilir ya da kişisel çatışmalarla diğer çalışanların belgelerine erişerek zarar vermek isteyebilir. Diğer yandan bilgisayar kullanımı konusunda yeterli bilgisi olmayan kurum çalışanları kişisel bilgilerini herkesin erişebileceği yerlerde yayınlatabilir, içeriği güvenli olmayan e-postaları görüntüleyerek ve sahte bağlantılara tıklayarak büyük güvenlik açıkları oluşturabilir. Bazı durumlarda da

tehditler ağın dışından gelmektedir. Örneğin kötü niyetli kişiler ağa sızarak verileri ele geçirebilir, bu veriler üzerinden kazanç elde etme, kurum itibarını zedeleme gibi istenmeyen durumlar yaşanabilir. Bilgisayar ağlarında güvenliği tehdit edebilecek unsurları sırayla ele alalım.

Bilgi ve Kimlik Hırsızlığı: İzinsiz bir şekilde ağa erişerek kullanıcıların korumalı ağ bilgilerini ele geçirmek amacıyla kullanılan bir saldırdır. Daha önce bahsettiğimiz gibi bilgisayar ağlarında veriler belirli kurallar dâhilinde paketler hâlinde gönderilir. Her ne kadar veri paketlerinin içerisinde verinin hangi bilgisayara gönderildiği bilgisi yer alsada ağda veri akışının izlenebildiği yazılımlarla tüm verilerin takibi yapılabilir. Kötü niyetli kişiler tarafından ağdaki akan veriler ele geçirilebilir. Bu yolla kullanıcıların kurumsal çalışmalarının yanı sıra kredi kartı bilgileri, sosyal medya hesapları, e-posta erişim bilgileri gibi kişisel verileri bir başkası tarafından ele geçirilebilir.

Veri Kaybı: Elektronik ortamda saklanan verilerin erişilemez ya da kullanılamaz hâle gelmesi veri kaybı olarak adlandırılmaktadır. Bilgisayar ağına ortak bir konumda yedeklenen veriler kötü niyetli kişiler tarafından erişilerek değiştirilebilir ya da yok edilebilir.

Casus Yazılımlar: Kişisel verileri ele geçirmeye ya da bilgisayarın ayarlarını değiştirerek daha fazla bilgi ve belgeye ulaşmaya çalışan programlardır. Casus yazılımlar kullanıcının izni olmadan kurulur ve internette gezinirken kişisel bilgileri ele geçirilir. Genellikle internetten dosya yüklenirken ya da aniden ekrana çıkan açılır pencereye tıklanarak yükleme süreci başlar. Bu yazılımları bilgisayardan kaldırmak da oldukça güçtür.

Çalışma Engelleyici Saldırıları: Ağlarda yalnızca veriye erişmek için değil bilgisayar donanımını ele geçirmek üzere yapılan saldırılar da bulunmaktadır. Ağdaki belirli bir bilgisayara veri paketleri göndererek gereksiz yere meşgul etme yoluyla saldırılar düzenlenebilir. Gönderilen verilerin miktarı arttıkça bir süre sonra bilgisayar asıl yapması gereken görevleri yapamaz hale gelecektir.

Parola Ele Geçirme Saldırıları: Verilerin gizliliğini korumak ve erişilebilirliğini düzenlemek amacıyla parola kullanılmaktadır. Parola kullanımı güvenliği sağlamada oldukça etkili bir yöntem olmasının yanında başkalarının eline geçtiği zaman sadece kişisel değil tüm ağın güvenliği tehlikeye

girebilir. Parola çözme yazılımları, kullandıkları algoritmalarla özellikle tahmin edilmesi kolay parolaları hızla ele geçirmektedir. Bu nedenle yalnızca harf ya da yalnızca rakamlardan oluşması yerine daha karmaşık kombinasyonlarla parola belirlemek büyük önem taşımaktadır.

İstenmeyen e-Posta: Kullanıcılara olta atma şeklinde yürütülen bu saldırı türü genellikle kişilerin bilgisi ve talebi olmayan, güvenilir gibi görünen e-posta iletileri şeklinde gönderilmektedir. Örneğin kullanıcılar e-posta içerisinden bir bankanın kurumsal web sitesi görünümünde hazırlanan farklı bir web sitesine yönlendirilerek kişisel bilgileri ele geçirilmektedir.

Virüsler: Bilgisayar programcılar hayatımızı kolaylaştıracak pek çok uygulama hazırlamakla birlikte kimi zaman da bilgisayar güvenliğini tehlikeye sokacak kötü niyetli yazılımlar üretmektedir. Bu zararlı yazılımlardan olan virüsler, tıpkı adını aldığı canlı organizmalar gibi bilgisayar kaynaklarını kullanarak kendi kopyalarını üretmekte, hızla yayılarak bilgisayarı ele geçirmektedir. Yazılım ve donanımlara zarar vermek, bilgisayar ağlarında kullanılan önemli iletişim protokollerini kullanabilmek, böylece ağdaki diğer bilgisayarlara da hızla yayılabilmek gibi yetenekleri bulunmaktadır.

Truva Atları: Truva atı olarak adlandırılan yazılımlar aslında zararsız gibi görünmekte ancak çalıştırıldığında bilgisayarı ele geçiren özel kodlar barındırmaktadır. Bu tür yazılımlar iki bölümden oluşur. Birinci bölümü zararsız görünen ve kullanıcıya güven veren uygulama kısmıdır. Uygulamanın kullanımı esnasında içerisine gizlenmiş zararlı kodun çalıştırılması yoluyla ikinci bölüm çalışmaya başlar. Aniden açılan bir resme tıklama ya da güvenli gibi görünen bir linke tıklama şeklinde kurulum başlatılmış olur. Artık bilgisayarda istenilen komutları gerçekleştirebilecek bilgisayarı ele geçiren bir yazılım bulunmaktadır. Bu sayede belirli portları açık hâle getirerek dışardan kötü niyetli kişilerin bilgisayara erişim sağlayabilmesi, belgelere erişerek düzenleme, silme gibi işlemleri gerçekleştirmeleri mümkün olacaktır.

Ağ Güvenliğini Sağlama

Çalışma ağının güvenliğini sağlamada uygulanacak stratejiler titizlikle belirlenmeli ve süreklilik arz edecek şekilde uygulanmalıdır. Öncelikle veri trafiğini rahat denetleyebilmek amacıyla bilgisayar ağı, olabilecek en *sade yapıda* tasarlanmalıdır. Ağ

yapısı karmaşıklaştıkça yönetimi ve korunması da aynı ölçüde zorlaşacaktır. Ağın korunmasında sade bir yapıda olmasının yanında korumak amacıyla seçilecek *ürün ve yöntem çeşitliliği* de önemli bir rol oynamaktadır. Güvenliği sağlamak üzere tek bir yazılımın ya da yöntemin kullanılması durumunda bilgisayar ağı saldırılara açık hâle gelebilir. Farklı özellikleri ve olanakları bulunan ürünlerin kullanılmasıyla yazılımların getirdiği zayıflıklar, olası hatalar ve eksiklikler telafi edilerek ağın güvenliği sağlanabilir.

Diğer yandan ağdaki *kullanıcı yetkileri* görev tanımlarına yetecek kapsamda ayarlanmalıdır. Kullanıcılar ağdaki belgelere erişme, düzenleme, ağ servislerini ve kaynaklarını kullanma gibi yetkilere sahiptirler. Ağda hiçbir kullanıcıya gereksiz izin ya da yetki verilmemelidir. Böylece hem veri trafiği kontrol altında tutularak ağ kaynakları en verimli şekilde kullanılmış olur hem de olası saldırı durumlarına önceden önlem alınmış olur. Bunun yanında *parolalar* da ağın güvenliğini sağlamada kullanılan en önemli unsurlardandır. Parola belirlemede çok dikkatli olunmalıdır. Kolay tahmin edilemeyecek, kişisel bilgiler barındırmayan, harf ve rakamların birlikte kullanıldığı parolalar oluşturulmalı; belirli aralıklarla değiştirilmelidir.

Bilgisayar ağının güvenliğini sağlamak amacıyla alınabilecek önlemlerden biri de verilerin yedeklenmesidir. Düzenli aralıklarla *verileri yedekleme* işlemi ile hem saldırılara hem de yangın, sel, deprem gibi doğal afetlerde veri kaybının önüne geçilebilir. Bu amaçla yazılım ve donanım altyapısı kurularak yedekleme işlemleri için iş akışları oluşturulmalıdır. Ağ güvenliğini sağlamada kullanılabilecek stratejilere değindikten sonra bu süreçte yararlanılacak teknolojileri ele alalım.

Antivirüs Yazılımları: Zarar vermek üzere hazırlanan virüs yazılımlarının bilgisayara yerleşmesini önlemek ya da var olanları temizlemek amacıyla üretilen yazılımlardır. Virüs yazılımları programcılar tarafından sürekli geliştirilerek şekil değiştirmesi ve hızlı yayılan bir yapıya sahip olmaları nedeniyle bilgisayarı virüslerden korumak oldukça güçtür. Antivirüs yazılımları virüslerin bilgisayarda gizlenme, yayılma, belgelere yazılarak zarar verme, donanımların kullanımını ele geçirme gibi yeteneklerini ortadan kaldırma ve onları devre dışı bırakmaktadır. Antivirüs yazılımı seçiminde güncelleme işlemlerini sürekli yapabilen güvenilir uygulamaların tercih edilmesinde yarar görülmektedir.

VPN (Virtual Private Network – Sanal Özel Ağ): Uzaktan erişim yoluyla farklı ağlara bağlanmayı sağlayan şifreli iletişim teknolojisidir. Veriler, noktadan-noktaya bağlantı gibi üst bilgi kullanılarak kapsüllenir. Gönderilen veriler gizlilik amacıyla şifrelenir. Böylece güvenli veri iletimi gerçekleşir. VPN hakkında “Ağ Türleri” bölümünde detaylı bilgi verilmiştir.

Güvenlik Duvarları: Bilgisayar ağlarını belirli kriterlere göre filtreleyerek dışarıdan gelebilecek saldırılara karşı koruyan sistemlerdir. Örneğin bu şekilde bazı portların erişimi engellenebilir ya da belirli IP bloklarına bağlanma konusunda kısıtlama getirilebilir. Güvenlik duvarı bir yazılım ya da bağımsız bir donanım şeklinde olabilmektedir. Her ikisi de bilgisayarları ve ağı saldırılardan koruma görevi üstlenmektedir ancak bilgisayar ağlarında güvenlik duvarının kullanılmasında dikkatli olunmalıdır. Ağın kapasitesi büyüdükçe trafik yoğunluğu da artacaktır. Büyük bir ağın güvenlik duvarı aracılığıyla korunması durumunda ağdaki tüm veri trafiği denetleneceği için işlevsellik ve veri iletim hızı azalabilir. Bu nedenle güvenlik duvarını ağ üzerindeki güçlü bir bilgisayar üzerinde yapılandırmak gerekir.

Öğrenme Çıktısı



4 Ağ güvenliğinin nasıl sağlanabileceğini açıklayabilme

Araştır 4

Kablosuz bir ağda güvenliği sağlamak için neden VPN kullanmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtin.

İlişkilendir

Bir güvenlik saldırısı belirleyerek bu saldırıya nasıl önlem alınması gerektiğini açıklayın.

Anlat/Paylaş

Ağ güvenliğini sağlama da en güvenilir yöntemi e-Kampüs sisteminde dersimizin tartışma forumunda paylaşın.

1

Bilgisayar ağlarının genel özelliklerini açıklayabilme

Bilgisayar Ağları

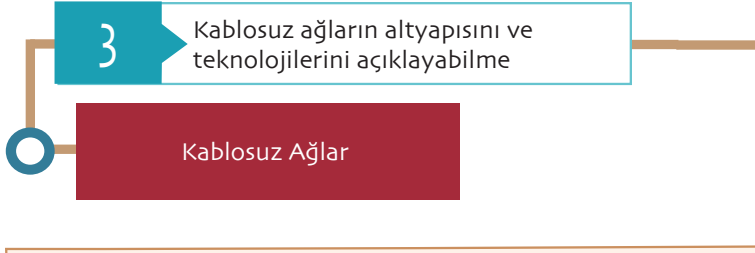
Küçük bir alan içerisindeki veya uzak mesafelerdeki kaynakların iletişim hatları aracılığıyla birbirine bağlandığı, farklı kullanıcılar tarafından paylaşıldığı, bir yerden başka bir yere veri aktarımının mümkün olduğu iletişim sistemine bilgisayar ağıları denir. Şimdi bu tanımda geçen kavramları sırayla ele alalım. Kaynaklar; bilgisayar, modem, yazıcı, tarayıcı, harici disk gibi donanım elemanlarının yanı sıra belgeler ya da veri tabanları da olabilir. Aslında bilgisayar ağlarının temel amacı kaynakları paylaşmaktır. Bilgisayarların birbirine bağlı olmaları arasında bilgi alışverişi yapabildikleri anlamına gelir. Kaynaklar kullanıcılar arasında paylaştırılırken kablolu ya da kablosuz veri iletim ortamları kullanılır. Veri iletimi bakır tel üzerinden olabileceği gibi fiber optik kablolar, haberleşme uyduları, kızılötesi iletişim sistemleri ya da radyo dalgaları ile sağlanabilir. Bunun yanında veriler bilgisayar ağlarında iletilirken çeşitli kurallar kullanılır. Ağda kullanılan kurallara standart ve protokol adı verilmektedir. Ağları genel olarak kaynakları paylaştırmak ve iletişim kurmak için kullandığımızı söyleyebiliriz. Bu noktada kullanım amaçlarını işletmeler ve bireyler için ayrı ayrı incelemekte yarar görülmektedir. İşletme bünyesinde belgelerin, verilerin, donanımların, yazılımların güvenli bir şekilde paylaşılması, böylece etkili ve verimli çalışma ortamlarının yaratılması açısından bilgisayar ağıları büyük önem taşımaktadır. Diğer yandan bilgisayar ağıları; bireylerin günlük yaşamlarında iletişim kurma, öğrenme kaynaklarına ulaşma, mobilite, eğlence gibi farklı amaçlarla kullanıldığı görülmektedir.

2

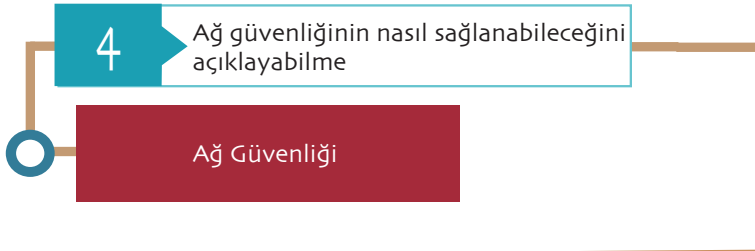
Bilgisayar ağlarında kullanılan iletişim teknolojilerini tanımlayabilme

İletişim Teknolojileri

Bilgisayar ağlarında verilerin güvenli bir şekilde taşınması çok önemlidir. Veri iletiminde kaynak, kanal ve alıcı olmak üzere üç öge bulunur. Kaynak ve alıcı, ağdaki iki düğümdür. Kanal ise bu iki düğüm arasında verinin taşınacağı iletim ortamıdır. Veriler, kablolarla elektriksel sinyaller; fiber optik kablolarla ışıklar ve kablosuz ortamlarda radyo, kızılötesi gibi elektromanyetik dalgalar hâlinde iletilmektedir. Sinyaller analog ve dijital olabilir ve kodlanarak elektrik ya da elektromanyetik dalgalar hâlinde aktarılır. Analog sinyallerin gücü Volt, frekansı ise Hertz (Hz) cinsinden ifade edilmektedir. Analog veri iletişimine örnek vermek gerekirse telefon hatları üzerinden internet erişimi sağlayan Çevirmeli Ağ (Dial-Up) teknolojisinden bahsedebiliriz. Diğer yandan dijital sinyaller ikili sayı sistemi şeklinde ifade edilir. Günümüzde ağ teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte dijital veri iletişiminin sağlandığı ağların kullanımı yaygınlaşmıştır. İnternet erişiminin ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) dijital ağ teknolojisi ile sağlanması bunun bir örneğidir. Bir iletişim ağında tek bir kaynak ve alıcı arasında iletişim kurulabileceği gibi aynı anda bir kaynaktan birçok alıcıya da veri aktarımı yapılabilir. Örneğin ağdaki bir bilgisayar diğer bir bilgisayara veri gönderdiğinde tek yöne yayın (unicast) yöntemiyle iletişim kurulur. Ağın sunucu bilgisayarı ağdaki bir grup bilgisayarla haberleşmek istediğinde çok yöne yayın (multicast) yöntemi, ağdaki tüm bilgisayarlara veri göndermek istediğinde her yöne yayın (broadcast) yöntemi kullanılır. Diğer yandan veri iletiminde tek yönlü (simplex), yarı çift yönlü (half duplex) ve tam çift yönlü (full duplex) olmak üzere üç farklı kanal türü kullanılmaktadır.



Kablosuz ağlar da tıpkı kablolu ağlar gibi ortak çalışma ortamı yaratmak, veri paylaşımı yapmak, kaynakları etkin bir şekilde paylaşarak kullanmak gibi amaçlara sahiptir. Kablolu ağlardan farklı olarak verinin kablolar aracılığıyla değil de havadan elektromanyetik dalgalar aracılığıyla radyo frekansı teknolojisini kullanarak iletiliyor olmasıdır. Bilinen ilk kablosuz ağ Hawaii Üniversitesinin farklı kampüsleri arasında veri alışverişi yapabilmek amacıyla kurulmuş olan ALOHNET radyo iletişim ağıdır. Zamanla radyo, telgraf, telefon sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte kablosuz ağ teknolojileri gelişerek çeşitlenmiştir. Kablosuz ağlarda veri, hava ortamında elektromanyetik dalgalarla iletilir. Elektromanyetik dalga; gama ışını, x-ışını, kızılötesi, morötesi, radar ve radyo ışını dalgaları içerir. Bunlar arasında radyo dalgaları ve kızılötesi kablosuz iletimde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca kablosuz ağlar Bluetooth, Kızılötesi, WI-FI, GPRS gibi yeni iletişim teknolojileri ile IrDA, IEE 802.11 gibi standartların kullanımını da beraberinde getirmiştir.



Çalışma ağının güvenliğini sağlamada uygulanacak stratejiler titizlikle belirlenmeli ve süreklilik arz edecek şekilde uygulanmalıdır. Öncelikle veri trafiğini rahat denetleyebilmek amacıyla bilgisayar ağı, olabilecek en sade yapıda tasarlanmalıdır. Ağ yapısı karmaşıktıkça yönetimi ve korunması da aynı ölçüde zorlaşacaktır. Ağın korunmasında sade bir yapıda olmasının yanında korumak amacıyla seçilecek ürün ve yöntem çeşitliliği de önemli bir rol oynamaktadır. Güvenliği sağlamak üzere tek bir yazılımın ya da yöntemin kullanılması durumunda bilgisayar ağı saldırılara açık hâle gelebilir. Farklı özellikleri ve olanakları bulunan ürünlerin kullanılmasıyla yazılımların getirdiği zayıflıklar, olası hatalar ve eksiklikler telafi edilerek ağın güvenliği sağlanabilir. Diğer yandan ağdaki kullanıcı yetkileri görev tanımlarına yetecek kapsamda ayarlanmalıdır. Kullanıcılar ağdaki belgelere erişme, düzenleme, ağ servislerini ve kaynaklarını kullanma gibi yetkilere sahiptirler. Ağda hiçbir kullanıcıya gereksiz izin ya da yetki verilmemelidir. Böylece hem veri trafiği kontrol altında tutularak ağ kaynakları en verimli şekilde kullanılmış olur hem de olası saldırı durumlarına önceden önlem alınmış olur. Bunun yanında parolalar da ağın güvenliğini sağlamada kullanılan en önemli unsurlardandır. Parola belirlemede çok dikkatli olunmalıdır. Kolay tahmin edilemeyecek, kişisel bilgiler barındırmayan, harf ve rakamların birlikte kullanıldığı parolalar oluşturulmalı, belirli aralıklarla değiştirilmelidir. Bilgisayar ağının güvenliğini sağlamak amacıyla alınabilecek önlemlerden biri de verilerin yedeklenmesidir. Düzenli aralıklarla verileri yedekleme işlemi ile hem saldırılara hem de yangın, sel, deprem gibi doğal afetlerde veri kaybının önüne geçilebilir. Bu amaçla yazılım ve donanım altyapısı kurularak yedekleme işlemleri için iş akışları oluşturulmalıdır.

1 Küçük bir alan içerisindeki veya uzak mesafelerdeki kaynakların iletişim hatları aracılığıyla birbirine bağlandığı, farklı kullanıcılar tarafından paylaşıldığı, bir yerden başka bir yere veri aktarımını mümkün kılan iletişim sistemine ne ad verilir?

- A. Bilgisayar ağı
- B. Bilgisayar sistemleri
- C. Bilgisayar donanımları
- D. Haberleşme grupları
- E. e-Ticaret

2 Veriler bilgisayar ağlarında iletilirken kullanılan kurallara ----- adı verilir.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yeri aşağıdakilerden hangisi doğru şekilde tamamlar?

- A. Bilgisayar
- B. Protokol
- C. Topoloji
- D. Ağ
- E. Model

- 3
- I. Belge paylaşımı
 - II. Donanım paylaşımı
 - III. Haberleşme

Yukarıdaki ifadelerden hangileri bilgisayar ağlarının kullanım amaçlarındandır?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve II
- D. II ve III
- E. I, II ve III

4 Ağdaki tüm bilgisayarların eşit düzeyde olduğu ağlarda hiçbir cihazın birbirine üstünlüğü yoktur ve ana bilgisayar bulunmaz.

Yukarıdaki ifadede açıklanan ağ türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Eşler arası ağ
- B. Sunucu tabanlı ağ
- C. Sosyal ağ
- D. Mobil ağ
- E. Hareketli ağ

5 IP adresi ve MAC adresi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A. İnternete bağlanan her bilgisayara, internet servis sağlayıcısı tarafından bir IP adresi atanır ve internetteki diğer bilgisayarlarla bu adres ile haberleşir.
- B. IP adresine sahip iki farklı cihaz aynı ağda olmasa dahi, yönlendiriciler vasıtası ile birbirleriyle iletişim kurabilirler.
- C. MAC adresi, bir bilgisayar ağında cihazın ağ donanımını tanımlar.
- D. MAC adresi donanıma bağlı ve eşsiz bir adres iken IP adresi ise bulunduğu ağa göre değişiklik gösteren bir adreslemedir.
- E. Her ikisi de birbiri yerine kullanılabilir.

- 6
- I. Kablosuz yerel ağ, kablolu iletişime alternatif olarak uygulanan Radyo Frekansı (RF) teknolojisini kullanarak havadan bilgi alışverişi yapan esnek bir iletişim sistemidir.
 - II. Radyo gibi en yaygın kablosuz iletişim teknolojileri, elektromanyetik haberleşme yöntemlerini kullanmaktadır.
 - III. Telsizler, cep telefonları, kablosuz sabit telefonlar, cep bilgisayarları, kablosuz ağlar, kablosuz bilgisayar fareleri, klavyeler ve kulaklıklar radyo dalgaları ile çalışan günlük yaşamda kullandığımız uygulamalara örnektir.

Kablosuz ağ bağlantı türleri ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve II
- D. II ve III
- E. I, II ve III

7 Ev, okul, laboratuvar, iş binaları gibi sınırlı coğrafi alanda bilgisayarları ve diğer cihazları birbirine bağlayan bilgisayar ağıdır. Dar kapsamlıdır. Örneğin bir oda, bir kat, bir bina ya da birkaç binayı içine alan alanda kurulabilir.

Yukarıdaki ifadede açıklanan özellikler aşağıdaki hangi ağ türlerinden hangisini ifade eder?

- A. PAN
- B. LAN
- C. MAN
- D. WAN
- E. SAN

8 Bu mimaride ağın merkezinde hub ya da anahtar olmak üzere bir merkezi donanım bulunur ve diğer tüm bilgisayarlar bu merkezi donanıma bağlanarak veri alışverişinde bulunur. Ağdaki bir bilgisayar veri gönderdiğinde öncelikle merkezdeki hub'a ulaşır ardından her yöne yayın (broadcast) yöntemiyle ağdaki diğer bilgisayarlara dağıtılır. Yani gönderilen her veri paketi ağdaki tüm bilgisayarlara ulaşır. Veri paketinin sahibi olan cihaz veriyi kendine alır ve çözümler.

Yukarıda tarif edilen veri trafiği aşağıdaki ağ tipolojilerinden hangisi içinde gerçekleşir?

- A. Yıldız
- B. Veri Yolu
- C. Halka
- D. Ağaç
- E. Yayın

9 Bilinen ilk kablosuz ağ aşağıdakilerden hangisidir?

- A. ALOHA
- B. ARPANET
- C. WI-FI
- D. Ir-DA
- E. GPRS

10 ----- izinsiz bir şekilde ağa erişerek kullanıcıların korumalı ağ bilgilerini ele geçirmek amacıyla kullanılan bir saldırdır.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yeri aşağıdakilerden hangisi doğru şekilde tamamlar?

- A. Bilgi ve kimlik hırsızlığı
- B. Casus yazılımlar
- C. Veri kaybı
- D. İstenmeyen e-posta
- E. Truva atları

1. A

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Ağları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. B

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Ağları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. E

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Ağlarının Kullanım Amaçları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. A

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Ağları ile İlgili Önemli Terimler ve Kavramlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. E

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Ağları ile İlgili Önemli Terimler ve Kavramlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. E

Yanıtınız yanlış ise “Bilgisayar Ağları ile İlgili Önemli Terimler ve Kavramlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. B

Yanıtınız yanlış ise “Ağ Türleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. A

Yanıtınız yanlış ise “Ağ Topolojileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. A

Yanıtınız yanlış ise “Kablosuz Ağlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. A

Yanıtınız yanlış ise “Güvenliği Tehdit Eden Unsurlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

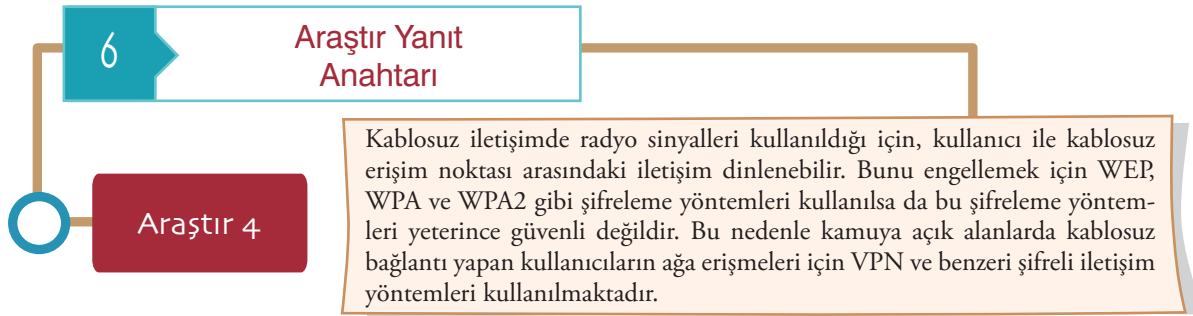
ARPANET üzerinden ilk mesaj 29 Ekim 1969 tarihinde gönderilmiştir. “login” sözcüğünü içeren mesaj UCLA’daki SDS Sigma 7 sunucusundan SAE’deki SDS 940 sunucusuna bir programcı olan Charley Kline tarafından gönderilmiştir. İlk iki harf olan “l” ve “o” sorunsuz biçimde iletilmiş ancak sistem bundan hemen sonra durmuştur. Böylece ARPANET üzerindeki ilk başarılı ileti “lo” olmuştur.

Araştır 2

Topolojinin belirlenmesinde bağlantı kuracak bilgisayarların sayısı, veri transfer hızı, ağ güvenliği, yeniden düzenlenebilir olma gibi unsurlar dikkate alınmalıdır. Cihazların nasıl bağlanacağı fiziksel topoloji olarak adlandırılmaktadır. Başlıca fiziksel ağ yapıları Veri Yolu, Yıldız, Halka, Ağaç ve Örgü topolojileridir. Fiziksel topolojiler ağdaki cihazların yerleşimiyle ilgilidir. Bilgisayarlar birbirine nasıl bağlanacak, hangi kablolu sistem kullanılacak gibi kararların verildiği yapılarıdır.

Araştır 3

Google Mobil Servisleri, kullanıcıların mobil iletişim kurabilmesi amacıyla Google firması tarafından sağlanan uygulamalar ve hizmetlerdir. Gmail, Google’ın kendi kişisel e-posta sağlayıcısıdır. Google Chrome, Google’ın web tarayıcısıdır. Google+, kullanıcıların dünyanın her yerindeki diğer insanlarla sosyalleşmesini, fotoğraflarını paylaşmasını sağlayan sosyal ağ platformudur. Haritalar, dünyanın hemen hemen her şehrinde ayrıntılı bir harita veren bir Google uydu sistemidir. YouTube, kullanıcıların diğer kanallar tarafından yüklenen videoları paylaşmasına ve görüntülenmesine olanak veren video paylaşım sitesidir. Google Dokümanlar, kullanıcıların farklı doküman türlerini oluşturmaya, düzenlemeye veya görüntülenmesine izin veren çevrim içi bir uygulamadır. Google Translate, metinleri bir dilden diğerine çeviren çevrimiçi bir araçtır.



Kaynakça

- Bondyopadhyay, P. K. (1995). Guglielmo Marconi - The father of long distance radio communication - An engineer's tribute. 25th European Microwave Conference, 2(August), 879-885. <http://doi.org/10.1109/EUMA.1995.337090> (erişim tarihi: 20.05.2020).
- BTK (2018). *5G ve Ötesi Beyaz Kitap*, <https://btk.gov.tr/uploads/announcements/5g-ve-otesi-beyaz-kitap/5g-ve-otesi-beyaz-kitap.pdf> (erişim tarihi: 20.05.2020).
- Comer, D. E. (2016). *Bilgisayar Ağları ve İnternet*. (Çev. R. Şamlı, Gürkaş Aydın, Z.). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Orijinal yayın tarihi, 2015).
- Communication protocol, https://en.wikipedia.org/wiki/Communication_protocol (erişim tarihi: 20.05.2020).
- Computer network, https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_network (erişim tarihi: 20.05.2020).
- Cooper, M., Dronsuth, R. W., Leitich, A. J., Lynk, J. C. N., Mikulski, J. J., Mitchell, J. F., ... Sangster, J. H. (1973). Radio Telephone System. USA. <https://www.google.com/patents/US3906166?dq=martin+cooper> (erişim tarihi: 20.05.2020).
- Çölkesen, R. ve Örencik, B. (2012). *Bilgisayar Haberleşmesi ve Ağ Teknolojisi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Ertekin, Ö., Özbay, A. (2000). *Mobil & WAP İletişim Teknolojileri*. Hayat Yayınları. İstanbul.
- Faryad, V., Alavi Milani, M.M.R. (2011). *Mobil İletişim Nesillerin Evrim İncelemesi: 4G'ye kadar*. <http://ab.org.tr/ab11/ozet/181.html> (erişim tarihi: 20.05.2020).
- Horizon Report (2019). *2019 Higher Education Edition*, <https://library.educause.edu/resources/2019/4/2019-horizon-report> (erişim tarihi: 20.05.2020)
- Kayabaş, İ. (2018). Mobil Teknolojiler. Yüzer, V. ve Mutlu, M. E. (Ed.). *Yeni İletişim Teknolojileri* içinde (ss. 100-133). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Lockhart, A. (2006). *Network Security Hacks*. Beijing: O'Reilly.
- Maiwald, E. (2001). *Network security*. McGraw-Hill Osborne Media.
- Mutlu, M.E. (2018a). Öğrenme deneyimlerinin yönetiminde yaşam deneyimlerini yakalamak için çok katmanlı bir model. *AUAd*, 4(3), 23-57.
- Mutlu, M. E. (2018b). Geleceğin İletişim Teknolojileri. Yüzer, V. ve Mutlu, M. E. (Ed.). *Yeni İletişim Teknolojileri* içinde (ss. 196-232). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Network topology, https://en.wikipedia.org/wiki/Network_topology (erişim tarihi: 20.05.2020)
- Öner, B. D. (2003). *Bilgisayar Ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Özdemir, Ö. (2009). Mobil İletişim Teknolojileri ve Üçüncü Nesil. *TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Haber Bülteni*, 2009(1), 10-13.
- Türk Telekom 5G Bilgi Notu (3 Ağustos 2018) <https://www.turktelekom.com.tr/hakimizda/duyurular/Documents/tt-5g-final-version-03082018.pdf> (erişim tarihi: 20.05.2020).

Bölüm 7

Bilgisayar Programlama

öğrenme çıktıları

1

Programlamaya Giriş

- 1 Bilgisayar programlamanın gelişimini ve temel kavramlarını açıklayabilme

2

Programlama Dilleri ve Araçları

- 2 Programlama sürecini, dillerini ve araçlarını açıklayabilme

3

Güncel Programlama Yaklaşımları

- 3 Bilgisayar programlamaya yön veren güncel yaklaşımları açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Programlama • Programlama Dili • Algoritmalar



GİRİŞ

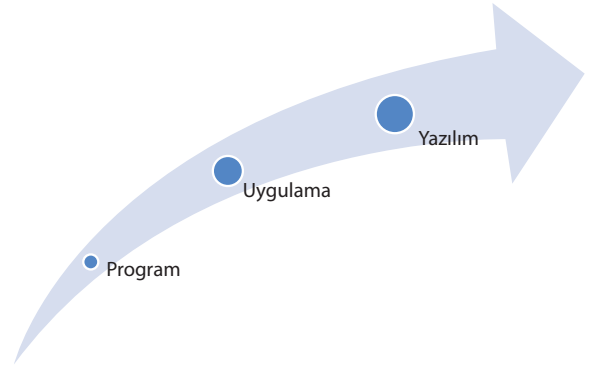
Bilgisayar sistemleri yazılım ve donanım olmak üzere iki ana katmandan oluşur. Tıklama, klavye tuşlarına basma ya da ekrana dokunma gibi insan-bilgisayar etkileşimine dayalı her şey, yazılım ile donanım arasındaki iletişimin bir sonucudur. Başka bir deyişle yazılımlar, kullanıcıların bilgisayarlarla iletişime girmelerine olanak sağlayan arayüzlerdir. Talimatlarımızı makine diline dönüştürerek bilgisayar sistemlerine hükmetmemizi sağlarlar. Her yazılım, özünde belirli algoritmaları takip eden komut dosyalarından ibarettir ve insanlar tarafından bir programlama dili kullanılarak kodlanır. Bilgisayar programlama adıyla bilinen bu süreç, günümüz bilişim teknolojilerinin temelini oluşturmaktadır.

Kitabımızın bu bölümünde, insanların bilgisayar sistemlerini yönetebilmek için kullandığı yegâne teknik olan programlamayı tüm detaylarıyla inceleyeceğiz: İlk bölümde öncelikle modern programlamanın temelini oluşturan kavramları keşfedeceğiz. Ardından dünden bugüne küçük bir yolculuğa çıkarak bilgisayar programlamanın tarihsel gelişimine tanıklık edeceğiz. İkinci bölümde, bilgisayar sistemleriyle konuşabilmemizi sağlayan programlama dillerine ve geliştirme araçlarına odaklanacağız. Üçüncü ve son bölümde ise bilgisayar programlama alanına yön veren güncel yaklaşımları araştıracağız.

Hadi başlıyoruz, keyifli öğrenmeler!

PROGRAMLAMAYA GİRİŞ

Bilgisayar programlamaya yoğunlaşmadan önce bazı temel kavramlar üzerinde fikir birliğine varmamızda fayda var. Öncelikle doğru bilinen bir yanlış düzelterek başlayalım. Genel kanının aksine yazılım, uygulama ve program birbirinden farklı kavramlardır. Donanımın karşısı olarak *yazılım*, bir bilgisayar sisteminin fiziksel parçaları haricindeki her şeyi ifade eder. Bilgisayarınızın ilk açılış sekansını yönetmekten sorumlu olan BIOS, kullandığınız cep telefonunun işletim sistemi ve arabanızda kullandığınız dijital radyo arayüzü... Hepsi birer yazılımdır. *Uygulama*, kullanıcıların bir grup koordineli işlevi, görevi veya etkinliği gerçekleştirebilmeleri için tasarlanmış bilgisayar programlarıdır. *Program* ise bilgisayara neyi, nasıl yapması gerektiğini belirten kodlar bütünüdür. Uygulamalar bir ya da birden fazla bilgisayar programından oluşabilir. Örneğin; popüler ofis uygulamanızı bilgisayara yüklemek için kullandığınız Setup.exe; bir programdır, uygulama değil.



Şekil 7.1 Program, Uygulama ve Yazılım Hiyerarşisi

Yazılımlar genel olarak dört ana grup çerçevesinde sınıflandırılır:

1. **Sistem Yazılımları:** işletim sistemleri, donatılar, görev yöneticileri, sürücüler
2. **Programlama Yazılımları:** tümleşik geliştirme ortamları (IDE), metin editörleri, derleyiciler, yorumlayıcılar, bağlayıcılar, hata ayıklayıcılar
3. **Uygulama Yazılımları:** kelime işlemciler, web tarayıcıları, medya oynatıcıları, resim editörleri, oyunlar
4. **Gömülü Yazılımlar:** arabalar, endüstriyel robotlar ve baz istasyonları gibi nesnelerin internetine (IoT) bağlı cihazları yönetmek için gelişmiş yazılımlar

✓ IoT (Internet of Things)

Nesnelerin interneti, fiziksel nesnelerin birbirleriyle veya daha büyük sistemlerle bağlantılı olduğu iletişim ağıdır.

Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü

İlk fikirden dağıtıma kadar bir yazılımın hayata geçirilmesi için kat edilen tüm aşamalar “*yazılım geliştirme yaşam döngüsü* (software development life cycle)” olarak tanımlanır. Yazılım geliştirme yaşam döngüsü, her biri kendi içinde alt görevlere sahip pek çok aşamadan oluşur. Yazılıma özgü gereksinimler ve planlar sürekli olarak değişebileceğinden, söz konusu aşamalar bir döngü biçiminde ele alınır. Bu sayede herhangi bir aşamada geriye dönmek, gerekli güncellemeleri yapmak ve tekrar ilerlemek kolaylaşır. Tipik bir yazılımın yaşam döngüsü şu aşamaları içerir (Technopedia, 2020; Wikipedia, 2020d):

- **Planlama**

Bir yazılımın yaşam döngüsü planlama ile başlar. Bu aşamada öncelikle yazılımın fizibilitesi yani yapılabilirliği araştırılır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda temel ihtiyaçlar belirlenir ve proje planı oluşturulur.

- **Analiz**

“Problem ne?” sorusuna yanıt aranan aşamadır. Bu aşamada yazılımın sahip olacağı işlevler ve bunlara yönelik gereksinimler netleştirilir. Kesinleştirilen kararlar dokümanite edilir. Analiz aşaması; geliştirme ekibi (programcılar, geliştiriciler, mühendisler), ürün yöneticisi, iş analisti, müşteri temsilcisi ve benzeri tüm paydaşların etkin katılımını gerektirir.

- **Tasarım**

Bu aşamada “Problemi nasıl çözeriz?” sorusuna odaklanılır. Analiz sonucunda netleştirilen gereksinimlerin nasıl hayata geçirileceğine dair çözümler üretilir. Sistem modeli, süreç tasarımı, yazılımın özellikleri, kullanıcı deneyimi ve arayüz tasarımı bu aşamada belirlenir.

- **Geliştirme**

Tasarımların hayata geçirilme aşamasıdır. Yoğun bir programlama ve test süreci içerir. Sistem modeli çerçevesinde belirlenen programlama dili, geliştirme ortamları, çalışma çerçevesi (framework), veritabanı yönetim sistemi ve araçlar kullanılarak yazılım programlanır. Bu aşamada geliştirme süreci, alt görevlere ayrıştırılır ve her bir görev için programlama döngüsü (Şekil 7.2) işletilir. Programlama süreci belli bir olgunluğa eriştikten sonra test süreci başlatılır. Geliştirilen uygulamanın türüne ve işlevine göre uygulanabilecek çok çeşitli yazılım testleri bulunur: Birim (unit) testi, duman (smoke) testi, performans testi, sistem testi, alfa-beta testi ve benzeri gibi. Testler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilir ve bir hata ya da eksik durumunda ilgili yazılım görevi yeniden programlanır.

- **Dağıtım**

Gerekli tüm testler başarıyla geçildikten ve geliştirme süreci tamamlandıktan sonra dağıtım aşamasına geçilir. Bu aşama yazılımın son kullanıcıya ulaştırılması için gerekli tüm işlemleri kapsar. Yazılımın kullanımına ilişkin dokümantasyon, versiyon farklılıkları ve yükseltme yönergeleri hazırlanır. Yazılım, dağıtım kanallarında (internet, uygulama mağazaları, cd-rom vs) yayınlanır.

- **Bakım**

Dağıtım ile eş zamanlı olarak başlatılan bakım aşaması; müşteri dönütlerinin takibi, hata tespiti-çözümü, altyapı iyileştirmeleri ve yazılım özelliklerinin iyileştirilmesi gibi bakım ve destek faaliyetlerini kapsar.

Yazılım geliştirme yaşam döngüsü, büyük ölçekli kurumsal projelerden bireysel programlama aktivitelerine kadar her ölçekteki yazılım geliştirme sürecine uygulanabilir. Yazılım projesinin ölçeğine ve geliştirme ekibinin (tek kişi bile olabilir) boyutuna göre aşamalar yeniden düzenlenir.

Yazılım yaşam döngüsünde belirtilen süreçlerin geliştirme aşamasında, hangi düzen ya da sırada, nasıl uygulanacağını tanımlamak amacıyla yazılım geliştirme metodolojilerinden faydalanılır. Yazılım geliştirme metodolojileri, geliştirme sürecinin karmaşıklığını azaltıp olası hataların ve krizlerinin önüne geçilebilmesini sağlar. Yazılımın hedeflenen kalitede ve istenilen sürede geliştirilmesini garanti altına alır.

Yaygın kullanılan yazılım geliştirme metodolojileri şu şekilde sıralanabilir (Lumen, 2020):

- Kodla ve Düzelt (Code and Fix)
- Şelale Modeli (Waterfall Model)
- Prototipleme (Prototyping)
- Hızlı Uygulama Geliştirme (Rapid Application Development)
- Çevik Geliştirme (Agile Development)

Günümüz yazılımlarının geliştirilmesinde, SCRUM gibi Çevik (Agile) geliştirme metodolojilerinden sıklıkla faydalanılmaktadır. Zaman içerisinde gelişen ve dönüşen uygulama geliştirme ihtiyaçlarına bir çözüm önerisi olarak doğan Çevik yaklaşım, Waterfall’a göre daha hızlı, etkili ve verimli bir geliştirme yaklaşımdır. Yazılımlar başta olmak üzere her türlü ürün odaklı projede geliştiricilerin yıllardır kullanmış oldukları Waterfall Proje Yönetim Yaklaşımının; karmaşık geliştirme süreçlerinde yetersiz kalması, müşteri taleplerindeki anlık değişimlere ve geliştirme süreçlerindeki beklenmedik problemlere proje ekibinin beklenen hızda çözüm üretememesi gibi pek çok neden Çevik (Agile) Yaklaşımının doğuşuna zemin hazırlamıştır. Waterfall yaklaşımının en temel sorunu, ilgili ürünün sadece proje sonunda görülebilmesi ve test edilebilmesidir. Çevik yaklaşım bunu ortadan kaldırmak için yazılımı ufak parçalara bölerek geliştirme sürecinin daha kontrollü, test edilebilir ve kullanıcı odaklı olmasını sağlamaktadır.

Çevik yaklaşımın manifestosu şu şekilde özetlenebilir;

- Bürokrasi ve hiyerarşiyi ortadan kaldır. Süreçler ve araçlardan ziyade ekibine ve etkileşime odaklan.
- Dokümantasyonu sona bırak, odak nokta ürün olsun.
- Sözleşmeler yerine müşteriye masada tut.
- Planlar, değişime ve taleplere ayak uydurmalı. Değişmeyecek, güncellenmeyecek hiçbir şey yoktur.

Scrum, çevik yaklaşımı temel alan pek çok proje yönetim modelinden biridir. Diğer modellerin aksine katı bir kurallar dizisi değil genel bir çerçeve sunar. Bu çerçeve içerisinde kalan tüm deneyimleri kabullenir. Temelde ürünü sprint adı verilen ufak parçalara bölerek düzenli aralıklarla, çalışan bir parça geliştirmeyi ve bunu müşteriyle test etmeyi önerir. Scrum, öngörülebilirliği artırmak ve riski kontrol edebilmek için iterasyonlu ve artımlı bir yaklaşım kullanır.

Scrum ekiplerinin oluşturulmasında üç temel motivasyon kaynağı belirleyicidir:

1. **Amaç:** Tüm ekip ortak bir amaca kenetlenmiş olmalıdır.
2. **Özerklik:** İş geliştirme süreçlerinde her ekip özerktir.
3. **Ustalık:** Ekip tamamen işi bilen ve yapan kişilerden oluşur.

Çevik geliştirme, hiyerarşik bir emir-komuta mekanizmasına karşıdır. Aksine çapraz işlevselliği (cross-functionality) savunur.

Bir Scrum ekibi şu rollerdeki kişilerden oluşur:

- **Scrum Koçu:** Ekibin hizmetkar lideridir. Scrum teorisi, pratikleri ve kurallarına uyumu sağlar. Anlaşmazlıklara arabuluculuk eder. Geliştirme ekibi ile ürün sahibinin ortak paydada buluşmasını sağlar. Ekibin verimini arttırmak için önlemler alır. Toplantıları yönetir, süreci planlar.
- **Geliştirme Ekibi:** İlgili iş süreçlerini hayata geçiren kişilerdir. İşin gerektirdiği uzmanlık düzeyi baz alınarak belirlenmiş en az 3 en fazla 9 kişiden oluşur. 9 kişiden fazla geliştiriciye ihtiyaç olması halinde yeni bir ekip oluşturularak iş süreçleri alt parçalara bölünür. Geliştirme ekibinin üyeleri bir

işin kendisine atanmasını beklemmez. Ürün sahibi ile oluşturulan yapılacak listesinden sahip olduğu yetkinliklere göre yapabileceği işleri alır ve geliştirir.

- **Ürün Sahibi:** Geliştirme takımının işini ve ürünün değerini en üst seviyeye çıkarmakla sorumludur. Birincil önceliği iş listesini yönetmektir.

Programlama Nedir?

Yazılım geliştirme yaşam döngüsünün en önemli aşamalarından biri olan *programlama*; bir problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen algoritmaların bir programlama dili aracılığıyla kodlanmasıdır.

Programlama işini icra eden kişiler programcı (programmer) ya da kodlayıcı (coder) olarak anılır. Programcı unvanı çoğu durumda yazılım mühendisi (software engineer) ve yazılım geliştirici (software developer) ile karıştırılır. Bir yazılım geliştirme ekibi bağlamında ele alındığında: *Yazılım mühendisi*, geliştirme sürecini tasarlayan ve kontrol eden kişidir. Sorunları ve olası çözümleri tespit etmek için gerekli mühendislik prensiplerini uygular. UML gibi modelleme dillerini ve araçlarını kullanarak yazılım geliştirme sürecini modeller. *Programcı*, genellikle yazılım geliştiricilerin ya da mühendislerinin talimatlarını koda dökmekle sorumludur. C#, Java ve Python gibi programlama dillerini ve araçlarını yoğun olarak kullanır. *Yazılım geliştirici* ise kod yazmak da dahil olmak üzere yazılım geliştirme yaşam döngüsünün her aşamasında görev alabilir. Mühendis ve programcıya göre daha jenerik bir role sahiptir. Geliştirme ekiplerine liderlik etmek, programlama süreçlerini yönetmek, test ve bakım yazılım geliştiricinin üstlenebileceği görevlerdir.

Yazılımın geliştirme süreci; yazılım mühendisi, yazılım geliştirici ve programcı gibi farklı roller bağlamında istihdam edilen pek çok kişinin ortak çalışmasıyla hayata geçirilir. Küçük çaplı yazılım projelerinde bu rollerden bazıları tek bir kişide toplanabilir ya da tamamen göz ardı edilebilir. Tabii ki programlama sadece profesyonel programcılara, geliştiricilere ya da mühendislere tahsis edilmiş bir çalışma alanı değildir. Bilim insanlarından ofis çalışanlarına kadar asıl mesleği yazılım geliştirme olmayan pek çok kişi, farklı amaçlarla bilgisayar programlamanın gücünden faydalanmaktadır.

✓ UML (Unified Modeling Language)

Sistem tasarımlarını görselleştirmek için kullanılan genel amaçlı bir modelleme dilidir. 1995 yılında, yazılımlarda bir standart yaklaşım oluşturmak için geliştirilmiştir (Bayrak, 2019).

Programlamanın Gelişimi

Bilgisayar programlamaya yönelik ilk çalışmalar, 1834 yılında Charles Babbage tarafından tasarlanan Analitik Motor (Analytical Engine) isimli bir mekanik bilgisayar prototipinde gerçekleştirilmiştir. Babbage, analitik motoru programlamak amacıyla o dönem dokuma tezgahlarını yönlendirmek için kullanılan delikli kartlardan yararlanmıştır (Wikipedia, 2020a). Babbage ile birlikte Analitik Motor üzerine çalışmalar yapan İngiliz Matematikçi Ada Lovelace, pek çok kaynakta tarihin ilk bilgisayar programcısı olarak nitelendirilmektedir (Fuegi & Francis, 2003; Wikipedia, 2020a).

1880'lerde Herman Hollerith'in delik kartlar üzerinde veri depolamanın ve işlemenin yöntemini keşfetmesi bilgisayar programlama alanındaki önemli adımlardan biridir. Ayrıca Hollerith, delikli kartlarda tablolama ve sıralama yapabilen ilk makineleri de icat etmiştir (Cruz, 2020).

Modern programlama dillerinin tarihi 1940'lara dayanmaktadır. O dönemlerde ortaya çıkmaya başlayan ilk elektrikli bilgisayarlar, assembly dilinde programlanmaktaydı. Bir programlama dili olarak Assembly'nin hem zor hem de hataya çok açık olması, bilim insanlarını yeni arayışlara itmiş ve bunun sonucunda Plankalkul, ENIAC Coding System ve C10 gibi programlama dilleri ortaya çıkmıştır (Kızılören, 2010).

1950'li yıllar ile birlikte modern programlama dillerinin ilk örnekleri ortaya çıkmaya başlamıştır. 1952'de Alick Glennie tarafından Mark 1 bilgisayar için Manchester Üniversitesinde geliştirilen Autocode, derlenen programlama dillerinin ilk örneklerinden biridir (Wikipedia, 2020b). 1954'te John Backus liderliğindeki bir grup IBM çalışanı tarafından -geniş kitleler tarafından kullanılan ilk programlama dili- olarak tanınan FORTRAN geliştirilmiştir. Aynı dönemlerde LISP (1958), ALGOL (1958) ve COBOL (1959) gibi günümüzde bile kullanılmakta olan pek çok programlama dili ortaya çıkmıştır (Wikipedia, 2020c).

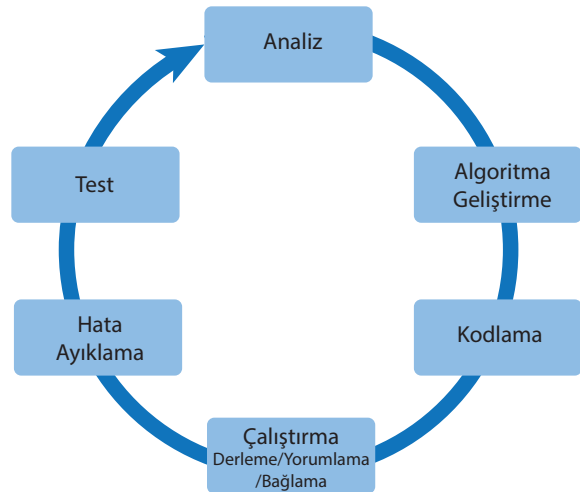
1960'lı yıllardan 80'lere uzanan dönemde *yapısal programlama yaklaşımı*, bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesinde tercih edilen ana akım olmuştur. Simula (1962), BASIC (1964), Pascal (1970), C (1972), SQL (1978) bu zaman diliminde geliştirilmiş; yaygın kullanılan programlama dillerinden bazılarıdır.

1980'li yıllar ile birlikte *nesne yönelimli programlama* yaklaşımı, bilgisayar programlama alanına yeni bir soluk getirmiştir ve bugün bile çok baskın bir şekilde kabul görmektedir. C++ (1980) ve Perl (1987) nesne yönelimli olarak tasarlanan ilk programlama dilleridir.

1990'lar ile hayatımıza girmeye başlayan internet her alanda olduğu gibi bilgisayar programlama alanında da baskın bir etki yaratmıştır. Web programlama, entegre geliştirme ortamları (IDE) ve hızlı uygulama geliştirme (RAD) metodolojileri gibi pek çok yeni kavram bilgisayar programlama alına şekil vermiştir. Python (1991), Java (1991), Ruby (1993), R (1993), JavaScript (1995), PHP (1995), C# (2001), F# (2002), Go (2009), Rust (2010), Dart (2011), Kotlin (2011), TypeScript (2012) ve Swift (2014) son dönemlerde geliştirilen programlama dillerine örnek olarak verilebilir (Wikipedia, 2020c).

Programlama Süreci

Programlama, ardışık pek çok aşamadan oluşan döngüsel ve yinelemeli bir süreçtir (Şekil 7.2). Yazılım geliştirme yaşam döngüsünde olduğu gibi programlama süreci de analiz ile başlar. Analiz aşamasında programlama süreci, alt görevlere ayrıştırılır ve her bir görevin nasıl gerçekleştirileceği planlanır.



Şekil 7.2 Programlama Süreci

Bir sonraki aşama olan algoritma geliştirme, programın çalışma mantığının tasarlandığı aşamadır. Bu aşamada, programın baştan sona takip edeceği işlem adımları belirlenir. Matematikte ve bilgisayar biliminde sıklıkla kullanılan **algoritma**, bir problemin çözümüne yönelik sonlu sayıdaki işlemler dizisidir. Programlama özelinde ise algoritma, programcının kod yazma mantığını yansıtan bir model olarak tanımlanabilir. Algoritmada yer alan her işlem, bilgisayarlara uygulanabilir ve net olmalıdır. İşlemlerin hangi sırada gerçekleştirileceği önemlidir. Her algoritmanın başlangıç ve bitiş durumu belli olmalıdır.

Algoritmaların daha anlaşılır olmasını sağlamak amacıyla sıklıkla akış diyagramlarından faydalanılır. Bunun dışında algoritmalar, satır satır ya da sözde kod (pseudo-code) formatında da yazılabilir. Örneğin iki sayının toplamını görüntüleyen basit bir terminal programının algoritması Tablo 7.1’de gösterildiği üç farklı şekilde oluşturabilir.

Tablo 7.1 Algoritma yazma biçimleri

Satır Satır	Sözde Kod	Akış Diyagramı
1. Başla 2. A sayısını oku 3. B sayısını oku 4. C=A+B 5. C sayısı ekrana yazdır 6. Bitir	1. Başla 2. Oku A 3. Oku B 4. C=A+B 5. Yaz C 6. Bitir	<pre> graph TD Start([Başla]) --> Input[/A, B/] Input --> Process[C=A+B] Process --> Output[C] Output --> End([Bitir]) </pre>

Algoritma belli bir olgunluğa ulaştıktan sonra kodlama aşamasına geçilir. Bu aşamada, programın çalışma mantığı bir programla dili kullanılarak bilgisayarların anlayabileceği formata dönüştürülür. Programcı bu süreçte çoğunlukla bir metin editörü ya da tümleşik geliştirme ortamı (IDE) kullanarak kod yazar. Yazılan kodlar, bir proje klasöründe .c, .cs, .java ve .js gibi uzantılara sahip kaynak kod dosyalarında saklanır.

Yazılan kaynak kodların test edilebilmesi için çalıştırılmaları gerekir. Çalıştırma aşaması, kullanılan programlama dilinin yapısına göre değişir. Eğer JavaScript, Python, PHP ya da Perl gibi *yorumlanan bir programlama dili* (interpreted programming language) kullanılıyorsa kaynak kodlar, **yorumlayıcı** (interpreter) tarafından çalışma zamanında makine diline dönüştürülerek doğrudan yürütülür. Eğer C, C# ya da Java gibi *derlenen bir programlama dili* (compiled programming language) dili kullanılıyorsa kaynak kodlar **derleyici** (compiler) adı verilen özel bir ara program tarafından makine diline dönüştürüldükten sonra çalıştırılır.

Çalıştırma aşaması pek çok nedenden ötürü başarısızlıkla sonuçlanabilir. Nedeni ne olursa olsun derleyiciler ve yorumlayıcılar, kaynak kodun çalıştırılmasında meydana gelen hataları programcıya “hata mesajları” biçiminde iletirler. Genel hata mesajları üç gruba ayrılır (Aslan, 2002):

✓ IDE (Integrated Development Environment)

Tümleşik geliştirme ortamları, yazılım geliştirme sürecini kolaylaştırmak ve daha verimli hâle getirmek için tasarlanmış uygulamalardır. Tipik bir IDE; kaynak kod yönetimi; sürüm kontrolü, kod iyileştirme, hata ayıklama, derleyici ve yorumlayıcı gibi programlama araçlarının tamamını tek bir arayüzde yazılım geliştiricilere sunar.

- **Uyarılar (Warning)**

Uyarılar, programın çalışmasını engellemez. Genellikle programcının yapmış olabileceği olası bir yanlışlığa dikkat çekmek amacıyla verilir. Her ne kadar çalışma zamanını etkilemiyor olsa da iyi bir programcı mutlaka uyarıları gözden geçirmelidir.

- **Hata (Error)**

Hatalar, programın çalışmasını engelleyen ciddi bir duruma işaret eder. Genel olarak programlama diline özgü söz dizimi ya da mantık hatalarında ortaya çıkarlar.

- **Ölümcül Hata (Fatal Error)**

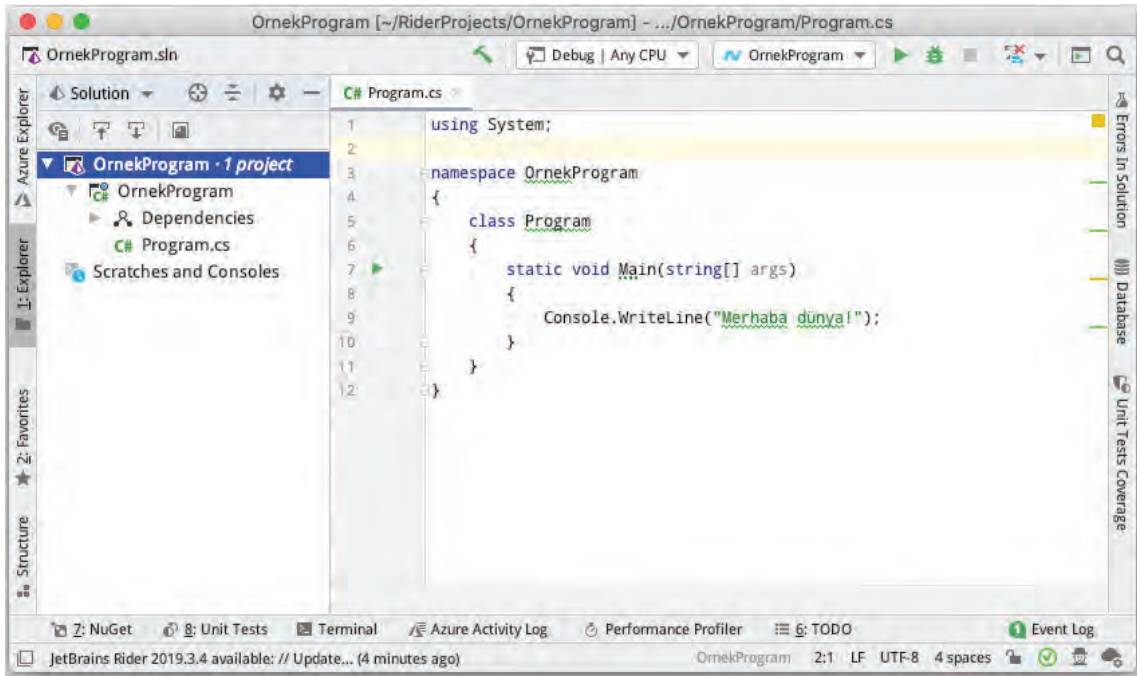
Bu tür hatalarda programın derlenmesi ya da yorumlanması anında sonlandırılır. Ölümcül hatalar genellikle işletim sistemindeki ciddi bir soruna işaret eder. Dosya erişim izinleri, diskte yeterli boş alanın olmaması ve sistem kaynaklarının yetersizliği sık karşılaşılan ölümcül hatalara örnek verilebilir.

Programın hiçbir hata almadan başarıyla çalıştırılmasının ardından test aşamasına geçilir. Bu son aşamada program mantıksal olarak gözden geçirilir. Algoritmanın beklediği gibi çalışıp çalışmadığı sözde verilerle test edilir. Olağan dışı bir durum olması hâlinde programlama döngüsü tekrar işletilir.



PROGRAMLAMA DİLLERİ VE ARAÇLARI

Programlama dili, bilgisayarları yönetmek amacıyla tasarlanmış kendine has söz dizimine (syntax) sahip kodlar bütünüdür. Belli bir algoritma çerçevesinde ifadeler, veri yapıları, diziler, döngüler, koşullar yazarak bilgisayarları programlamayı mümkün kılarlar (Şekil 7.3).



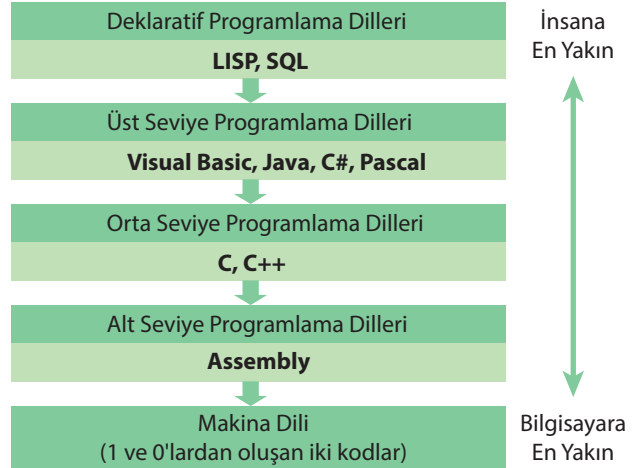
Şekil 7.3 C# programlama diliyle yazılmış basit bir konsol (terminal) programı

Programlama dillerini çoğunlukla *seviyelerine* ve *uygulama alanlarına* göre sınıflandırılır.

Programlama Dillerinin Seviyelerine Göre Sınıflandırılması

Bir programlama dilinin seviyesi; insan algısına olan yakınlığına göre üst, orta ve alt biçiminde nitelendirilir (Şekil 7.4). Bir programlama dilinin seviyesi arttıkça o dilde kod yazmak, okumak ve algılamak kolaylaşır. Alt seviye programlama dilleri, verimlilik ve esneklik açısından daha avantajlıdır ama kodlama süreci zorlu ve hataya açıktır.

LISP ve SQL gibi çok üst seviye diller çoğunlukla *deklaratif programlama dilleri* adıyla anılmaktadır. Üst seviye diller daha algoritmiktir yani programlama süreci belli bir algoritma takip edilerek gerçekleştirilir. C gibi orta seviye diller, kullanım kolaylığı ve verimlilik arasında dengeli kodlama ortamı sunduğundan özellikle sistem yazılımlarının programlanmasında sıklıkla tercih edilmektedir. Alt seviye dillere en iyi örnek Assembly'dir. Assembly'de mikroişlemci komutları iki kodlar yerine daha algılanabilir semboller kullanılarak kodlanır.



Şekil 7.4 Seviyelerine göre programlama dilleri

Kaynak: Aslan, 2002.

SQL Kodu	C Kodu	Assembly (x86) Kodu
use Ornek select * from Kitaplar order by KitapAdi	#include <stdio.h> int main() { printf("Merhaba dünya!"); return 0; }	global _main extern printf section .text _main: push message call _printf add esp, 4 ret message: db 'Merhaba dünya!', 10, 0
Yukarıdaki SQL kodu, Ornek isimli veritabanının Kitaplar tablosundaki tüm kayıtları kitap adına göre listeleyecektir.	Yukarıdaki C kodu, ekran "Merhaba dünya!" mesajı görüntüler.	Yukarıdaki Assembly kodu, ekranda "Merhaba dünya!" mesajı görüntüler.

Şekil 7.5 Üst, orta ve alt seviye kod örnekleri

Uygulama Alanlarına Göre Programlama Dillerinin Sınıflandırılması

Programlama dilleri, sahip oldukları yetenekler kapsamında uygulama alanından bağımsız olarak her türlü bilgisayar programını geliştirmek için kullanılabilir fakat genel tabloya baktığımızda sahip oldukları bazı anahtar özellikler ve geliştirici topluluklarının genel eğilimleri doğrultusunda pek çok uygulama alanında özellikle belirli programlama dillerine yoğunlaşıldığı görülmektedir.

- **Bilim ve Mühendislik**

Bu sınıftaki diller çoğunlukla bilimsel ve mühendislik problemlerin çözümünde yaygın olarak tercih edilirler. Örneğin; Fortran, Pascal, C vb.

- **Veritabanı**

Özellikle veritabanılarını yönetmek ve programlamak için tasarlanan dillerdir. Dbase, Paradox, Foxpro, SQL vb.

- **Büyük Veri ve Yapay Zekâ**

Büyük veri yığınlarını işlemek ve anlamlandırmak için R ve Python gibi programlama dilleri sıklıkla tercih edilmektedir. Bunun yanı sıra mantıksal işlem akışlarının programlanmasını kolaylaştırması nedeniyle LISP ve PROLOG gibi programlama dilleri yapay zekâ uygulamalarında oldukça popülerdir.

- **Sistem Programlama**

Sistem yazılımları; bilgisayar donanımı ile arabirim oluşturan, uygulama yazılımlarına çeşitli yollarla hizmet eden yazılımlardır. Sistem yazılımları, bilgisayar donanımları ile doğrudan etkileşim hâlinindedir. Bu nedenle sistem yazılımlarının geliştirilmesinde C gibi orta ve alt seviye programlama dillerinden daha sık faydalanılır.

Makine Dili

Doğrudan bilgisayarların merkezi işlem birimleri (CPU) tarafından çalıştırılabilen en alt seviye programlama dilidir. Makine dili, 0 ve 1'lerden oluşan iki kodlar kullanılarak yazılır. Bu nedenle baştan sona bir bilgisayar programını makine diliyle kodlamak üst düzey uzmanlık gerektiren zorlu bir deneyimdir. Makine dili, donanım bağımlı olduğu için sadece hedef alınan bilgisayar işlemcilerinde hatasız çalıştırılabilir. Diğer programlama dillerinin aksine derleyici ya da yorumlayıcı gibi ara programlara gereksinimi yoktur. Hangi programlama diliyle yazılırsa yazılsın kodlar çalıştırılmadan önce makine diline dönüştürülerek CPU'ya gönderilir.

Makine dilini kullanarak ekranda "Merhaba dünya!" mesajı görüntülemek istediğinizde şu kodu yazmanız gerekir:

```

b8 21 0a 00 00
a3 0c 10 00 06
b8 6f 72 6c 64
a3 08 10 00 06
b8 6f 2c 20 57
a3 04 10 00 06
b8 48 65 6c 6c
a3 00 10 00 06
b9 00 10 00 06
ba 10 00 00 00
bb 01 00 00 00
b8 04 00 00 00
cd 80
b8 01 00 00 00
cd 80

```

Bilgisayar sistemlerinde dijital bilgiler, 0 ve 1 biçiminde ifade edilen elektriksel sinyallerle oluşturulur ve dijital bilginin boyutunu ölçümlemek için bit ve byte birimleri kullanılır. İkili sayı sistemindeki her basamağa ya da başka bir deyişle makine dilindeki her bir koda (yani 0 ya da 1) **bit** adı verilir. Bir **byte** ise 8 bit'tir. Bunun yanı sıra büyük miktardaki dijital veri yığınlarını ifade etmek için byte'ın katları kullanılır (Tablo 7.2).

Tablo 7.2 Dijital veri ölçü birimleri

Sembol	Ön Ek	2'li Sistem Gösterimi	Boyut
K	Kilo	$2^{10} = 1024^1$	1024 byte
M	Mega	$2^{20} = 1024^2$	1.048.576 byte
G	Giga	$2^{30} = 1024^3$	1.073.741.824 byte
T	Tera	$2^{40} = 1024^4$	1.099.511.627.776 byte
P	Peta	$2^{50} = 1024^5$	1.125.899.906.842.624 byte
E	Exa	$2^{60} = 1024^6$	1,152921504606847e18 byte
Z	Zetta	$2^{70} = 1024^7$	1,180591620717411e21 byte
Y	Yotta	$2^{80} = 1024^8$	1,208925819614629e24 byte

Kaynak: Wikipedia, 2020e.

Assembly Dili

Makine dilinin verimliliğini ve çalışma hızını düşürmeden kullanımını kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiş bir dildir. Makine diline göre kodların yazılması, okunması ve algılanması daha kolaydır ama buna rağmen bile baştan sona bir programı Assembly ile yazmak imkânsız olabilir. Günümüzde Assembly, çoğunlukla, işletim sistemlerinin ya da 3D oyunların, donanım bazlı yüksek performans gerektiren küçük alt programlarının kodlanması amacıyla tercih edilmektedir. Assembly kodları **assembler** adı verilen bir derleyici aracılığıyla makine diline dönüştürülerek çalıştırılır.

Assembly kullanarak ekranda “Merhaba dünya!” mesajı görüntülemek istediğinizde şu kodu yazmanız gerekir:

```

Global _main
    Extern _printf
    Section .text
_main:
    Push message
    Call _printf
    Add esp, 4
    ret
message:
    db 'Merhaba dünya!', 10, 0

```

Derlenen Programlama Dilleri

Derlenen programlama dillerinin (compiled programming language) kaynak kodları, bilgisayarlar tarafından doğrudan çalıştırılmaz. Bunun için **derleyici (compiler)** ve **bağlayıcı (linker)** olarak adlandırılan ara programlara ihtiyaç duyulur. *Derleyiciler*, bir programın kaynak kodunu, bilgisayarlar tarafından çalıştırılabilen amaç programa ya da makine diline dönüştürürler. *Bağlayıcılar* ise derlenmiş bir amaç programı diğer yazılım kütüphaneleri ve alt programlarla bağlayarak işletim sistemlerinin çalıştırabileceği programlar oluştururlar. Derleyicilerin ve bağlayıcıların çalışma mantığını daha iyi kavramanız için C programlama diliyle geliştirilen bir programın Windows işletim sisteminde nasıl çalıştırıldığını inceleyelim (Şekil 7.6). Kaynak kodlarımızı yazdığımız IDE'nin arayüzünü kullanarak Çalıştır komutu verdiğimizde; **.c** uzantılı kaynak dosyalar öncelikle derleyici tarafından yeniden yüklenebilen amaç koda (**.obj**), ardından da bağlayıcı tarafından çalıştırılabilir programa (**.exe**) dönüştürülür.



Şekil 7.6 C programlama diliyle yazılmış bir programın Windows işletim sisteminde çalıştırılma süreci

Kaynak: Aslan, 2002.

Programlama süreci boyunca kaynak kodlarda sık sık değişiklik yapmak gerekir. Bir derleyici kullanırken kaynak kodunda yapılan her değişiklikten sonra derleme ve bağlama işlemleri tekrar edilerek kodlar yürütülür. Üzerinde çalışılan programın kaynak kodları ne kadar büyük olursa derleme ve bağlama işlemleri o kadar fazla zaman alır.

Fortran, Pascal, Object Pascal, Basic, Visual Basic, C, C++, Java ve C# yaygın kullanıma sahip derlenen programlama dillerine örnek olarak verilebilir.

Fortran

1954'te John Backus liderliğindeki bir grup IBM çalışanı tarafından genel amaçlı olarak geliştirilen Fortan, derlenen programlama dillerinin ilk örneklerinden biridir. Sahip olduğu yerleşik hesaplama kabiliyetleri nedeniyle özellikle matematiksel ve bilimsel çalışmalarda sıklıkla tercih edilen bir dildir. Bilgisayar programlamanın ilk dönemlerinde pek çok alanda yoğun olarak kullanılmıştır. Zaman içerisinde değişen ve gelişen programlama ihtiyaçlarına yanıt verebilmek için pek çok yeni sürümü geliştirilmiştir. Örneğin; Fortran 90 ile yapısal programlama, Fortran 2003 ile nesne yönelimli programlama ve Fortran 2008 ile de paralel programlama yetenekleri dile eklenmiştir.

Fortran ile yazılmış basit bir Merhaba dünya! programının kodları şu şekildedir:

```
program OrnekProgram
  print *, "Merhaba dünya!"
end program OrnekProgram
```

Pascal

1970 yılında Niklaus Wirth tarafından ALGOL'dan türetilerek geliştirilmiş yapısal bir programlama dilidir. 70'lerin başında özellikle mikro bilgisayar pazarında çok başarılı olmuştur. Üniversite düzeyinde programlama derslerinin öğretimi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

Pascal ile yazılmış basit bir "Merhaba dünya!" programının kodları şu şekildedir:

```
program OrnekProgram(output);
begin
  Write('Merhaba dünya!')
end.
```

Delphi (Object Pascal)

Delphi, 1995 yılında Anders Hejlsberg tarafından Borland bünyesinde geliştirilen Turbo Pascal'ı temel alan nesne yönelimli bir programlama yazılımıdır. Hızlı uygulama geliştirme (RAD) yaklaşımı doğrultusunda tasarlanmış güçlü bir araç setine sahiptir. Bugün hâlâ pek çok alanda kullanılmakta olsa da özellikle 90'lı yıllarda Windows uygulamaları geliştirirken en çok tercih edilen platformlardan biriydi.

Turbo Pascal ile Delphi'de yazılmış basit bir "Merhaba dünya!" programının kodları şu şekildedir:

```
procedure OrnekProgram.Mesaj;
begin
  ShowMessage('Merhaba dünya!');
end;
```

Basic

İlk olarak 1964'te John George Kemeny ve Thomas Eugene Kurt tarafından geliştirilen Basic, özellikle 80'li yılların başında yaygınlaşmaya başlayan kişisel bilgisayarlarla birlikte hem iş hem de bireysel kullanım alanlarında oldukça popüler olmuştur. Basic, o dönemlerde üretilen pek çok kişisel bilgisayarda yüklü olarak kullanıcılara dağıtılıyordu. Hem hızlı ve kolay bir biçimde kodlanabilmesi hem de kolay erişilebilir olması özellikle bireysel kullanıcılar arasında yaygınlaşmasına neden oldu. O zamanlarda bilgisayarı bulunan hemen hemen herkes, ilk programlama deneyimlerini Basic ile yaşamıştır. Basic'ten türetilmiş pek çok farklı programlama dili mevcuttur. Bunlardan en çok bilineni Visual Basic'dir.

Basic ile yazılmış basit bir Merhaba dünya! programının kodları şu şekildedir:

```
10 PRINT "Merhaba dünya!"
20 END
```


Visual Basic

Basic'ten türetilmiş olay güdümlü (event-driven) üst seviye bir programlama dilidir. 1991 yılında Microsoft tarafından geliştirilen Visual Basic, hızlı uygulama geliştirme (RAD) yaklaşımı bağlamında gelişmiş grafiksel kullanıcı arabirimleri (GUI) tasarlamak için zengin bir araç setine sahiptir. Öğrenmesi kolay ve kullanım alanı geniştir. 2002 yılından bu yana Microsoft .NET uygulama geliştirme çerçevesi kapsamında dağıtılmaktadır. Visual Basic for Application (VBA) adıyla Microsoft Office uygulamalarına dahil edilmiştir.

Visual Basic ile yazılmış basit bir Merhaba dünya! programının kodları şu şekildedir:

```
Module OrnekProgram
    Sub Main()
        Console.WriteLine("Merhaba dünya!")
        Console.ReadKey()
    End Sub
End Module
```

C / C++

C, en yaygın kullanılan programlama dillerinin başında gelmektedir. 1972 yılında AT&T laboratuvarlarında Dennis Ritchie tarafından geliştirilmiştir. C, yapısal bir programlama dilidir. Belirli bir donanıma veya sisteme bağlı değildir ve C'yi destekleyen herhangi bir bilgisayarda donanımsal bir değişikliğe gerek kalmadan kullanılabilir. Önceleri çoğunla UNIX tabanlı sistemlerde yoğun olarak kullanılan C, kişisel bilgisayarların yaygınlaşmaya başladığı 1980'ler ile birlikte hemen hemen her tür bilgisayar sistemine yayılmıştır. 1983 yılında ANSI tarafından standardize edildikten sonra yüksek oranda taşınabilir bir sistem programlama dili oluşmuştur.

C++ ise C'den türetilmiş nesne yönelimli bir programlama dilidir. Windows, MacOS ve Android işletim sistemlerinin yanı sıra Google Chrome, Adobe Photoshop, AutoDesk Maya, MySQL gibi her biri kendi alanının en iyisi olan pek çok uygulama yazılımı C / C++ ile geliştirilmiştir. Sözdizimi ve çalışma mantığı pek çok farklı dili etkilemiştir. Orta seviye bir dil olduğundan hem hız ve performans gerektiren donanım bazlı işlemlerde hem de gelişmiş grafiksel kullanıcı arabirimleri oluşturma görevlerinde rahatlıkla kullanılabilecek dengeli bir yapıya sahiptir. Diğer dillere oranla öğrenmesi daha zordur.

C ile yazılmış basit bir "Merhaba dünya!" programının kodları şu şekildedir:

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Merhaba dünya!");
}
```

C++ ile yazılmış basit bir "Merhaba dünya!" programının kodları şu şekildedir:

```
#include <iostream>

int main()
{
    std::cout << "Merhaba dünya!";
    return 0;
}
```

Java

1995 yılında James Gosling tarafından Sun Microsystems bünyesinde geliştirilmiş nesne yönelimli güçlü bir dildir. Java'yı diğer dillerden ayıran en önemli özellik, aynı kaynak kodun ek işlem gerektirmeden herhangi bir işletim sisteminde çalıştırılabilmesidir. Masaüstü, mobil ve web uygulamaları geliştirmek için kullanılabilen çok yönlü ve popüler bir dildir. Açık kaynak kodlu olduğu için geniş bir geliştirici topluluğuna sahiptir.

Java uygulamaları direkt olarak işletim sistemi üzerinde değil, işletim sistemine ayrıca kurulan Java Virtual Machine (JVM) üzerinde çalışır. Bu sayede donanımdan bağımsız olarak JVM kurulu her bilgisayarda kullanılabilir.

Java'nın kullanım alanları farklı çalışma çerçeveleri (framework) bağlamında genişletilebilir. Örneğin; JSP (Java Server Pages) ve Spring çalışma çerçeveleri Java'yı güçlü bir web programlama diline dönüştürür. Ayrıca tüm Android uygulamaları Java ile yazılabilmektedir.

Netbeans, Eclipse ve IntelliJ gibi gelişmiş tümleşik geliştirme ortamları (IDE) tarafından desteklenmektedir.

Java ile yazılmış basit bir "Merhaba dünya!" programının kodları şu şekildedir:

```
class OrnekProgram {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Merhaba dünya!");
    }
}
```

C#

2002 yılında Microsoft bünyesinde Anders Hejlsberg tarafından geliştirilmiş nesne odaklı bir programlama dilidir. C ailesinin köklerine sahiptir. C, C++, Java ve JavaScript programcılarının kolay adapte olabileceği bir programlama deneyimi sunmaktadır. Çok yaygın kullanıma sahip güçlü bir dildir. C#, web programlamadan masaüstü ve mobil uygulamalara kadar hemen hemen her türlü alanda geliştirme yapabilmeye olanak sağlamaktadır.

C#, Microsoft .NET uygulama geliştirme çerçevesinin (framework) varsayılan programlama dilidir. 2002 yılında Microsoft tarafından geliştirilen .NET, açık internet protokolleri ve standartları üzerine kurulmuş bir uygulama geliştirme çerçevesidir. Daha önce Sun Microsystems tarafından geliştirilmiş olan Java platformuyla önemli benzerliklere sahiptir. .NET'i kullanarak masaüstü, mobil ve web uygulamaları, bulut çözümleri ve 2B/3B oyunlar geliştirilebilmektedir. C# programlama dili kullanılarak geliştirilen .NET uygulamaları; Web, Android, iOS, macOS ve Windows platformlarında çalıştırılabilmektedir. .NET Core adıyla bilinen en son sürüm açık kaynak kodludur.

C# ile yazılmış basit bir "Merhaba dünya!" programının kodları şu şekildedir:

```
using System;

class Program
{
    static void Main()
    {
        Console.WriteLine("Merhaba dünya!");
    }
}
```

Yorumlanan Programlama Dilleri

Yorumlanan programlama dillerinin (interpreted programming language) kaynak kodları, **yorumlayıcı (interpreters)** olarak isimlendirilen bir ara program tarafından çalışma zamanında makine diline dönüştürülerek doğrudan yürütülür. Derlenenlere oranla yorumlanan programlama dilleri çok daha hızlı yazılırlar fakat derlenen diller çalışma zamanı (runtime)nda daha iyi performans verir. Ayrıca yorumlayıcıların her zaman kaynak koda ihtiyaç duymaları, programın gizliliği ve güvenliği açısından bir dezavantaj olarak görülebilir.

1958 yılında geliştirilen Lisp yorumlayıcı kullanarak tasarlanan ilk programlama dillerinden biridir. JavaScript, Python, PHP ve Ruby günümüzde yaygın kullanıma sahip yorumlanan programlama dillerine örnek olarak verilebilir.

JavaScript

1995 yılında Brendan Eich tarafından geliştirilen JavaScript, ilk olarak Netscape Navigator web tarayıcısı kapsamında kullanıma sunulmuştur. Genellikle JS olarak kısaltılan JavaScript, HTML ve CSS ile birlikte web uygulamaları geliştirmek için tasarlanmış nesne tabanlı bir programlama dilidir. Prototip tabanlı ve çoklu paradigma içeren bir dil olması nedeniyle nesne yönelimi ve işlevsel gibi farklı programlama yaklaşımlarını destekler. İsim benzerliği dışında Java programlama dili ile bir bağlantısı yoktur.

JavaScript dilinin yapısal standartları ECMAScript adıyla bilinir ve tüm web tarayıcıları tarafından varsayılan olarak desteklenir. 1996 yılında Netscape firmasının başvurusu üzerine ECMA International tarafından bir endüstri standardı olarak tescil edilmiştir.

JavaScript özellikle ön uç (front-end) web geliştirme amacıyla yaygın olarak kullanılan öğrenmesi kolay ve güçlü bir dildir. JavaScript kodları doğrudan web tarayıcıları tarafından çalışma zamanında yürütülür. Açık kaynak kodlu, sunucu tarafında çalışan ve ağ bağlantılı uygulamalar için geliştirilmiş bir çalışma ortamı olan Node.js ile birlikte hem arka uç (back-end) web programlamada hem de masaüstü ve mobil uygulama geliştirmede kullanılabilir. Node.js ile birlikte hem arka uç (back-end) web programlamada hem de masaüstü ve mobil uygulama geliştirmede kullanılabilir.

JavaScript ile web tarayıcısında çalışmak üzerine geliştirilmiş basit bir "Merhaba dünya!" uygulamasının kodları şu şekildedir:

✓ ECMAScript

JavaScript'in sözdizimini, yapısını ve çalışma rutinlerini belirleyen bir standarttır. ECMAScript hakkında detaylı bilgi almak için https://www.w3schools.com/js/js_es6.asp adresini ziyaret edebilirsiniz.

✓ Node.js

JavaScript'in web tarayıcıları dışında da kullanılabilmesini sağlayan bir çalışma (runtime) ortamıdır. Node.js hakkında daha fazla bilgi almak için <https://nodejs.org> adresini ziyaret edebilirsiniz.

```
<html>
  <head>
    <title>Örnek Program</title>
  </head>
<body>
  <script>
    document.writeln("Merhaba dünya!");
  </script>
</body>
</html>
```

JavaScript ile Node.js'te çalışmak üzere geliştirilmiş basit bir “Merhaba dünya!” uygulamasının kodları şu şekildedir:

```
const http = require('http');

const hostname = '127.0.0.1';
const port = 3000;

const server = http.createServer((req, res) => {
  res.statusCode = 200;
  res.setHeader('Content-Type', 'text/plain');
  res.end('Merhaba dünya!');
});

server.listen(port, hostname, () => {
  console.log(`Sunucu http://${hostname}:${port}/ adresinde çalışıyor.`);
});
```

Python

1991 yılında Guido van Rossum tarafından geliştirilen Python, nesne yönelimli üst seviye bir programlama dilidir. Sanılanın aksine adını bir yılanadan değil Rossum'un çok sevdiği, Monty Python adlı bir komedi gösterisinden almıştır. Günümüzde açık kaynak kodlu olarak Python Yazılım Vakfı çatısı altında birleşen gönüllüler tarafından geliştirilmektedir.

Python, girintilere dayalı basit sözdizimi kullanır ve bu nedenle öğrenilmesi de kodlanması da kolaydır. Hatta bazı durumlarda girintileme işlemine dahi gerek kalmadan kodun ilgili bölümü tek satırda yazılabilir. Bu sayede programı oluşturan kodların en az çaba ile hızlıca yazılabilesine imkân tanır. Python'ın modüler yapısı, her türlü veri alanı girişini destekler. Hemen hemen her türlü platformda (Unix , Linux, Mac, Windows, Amiga, Symbian) çalışabilir. Özellikle veri bilimi ve yapay zekâ alanında yaygın olarak tercih edilse de sistem programlamadan kullanıcı arabirimi geliştirmeye, web programlamadan veritabanı yazılımlarına kadar pek çok alanda da kullanılabilir.

Python ile geliştirilen basit bir “Merhaba dünya!” uygulamasının kodları şu şekildedir:

```
print("Merhaba dünya!")
```

PHP

1995 yılında Rasmus Lerdorf tarafından geliştirilmiş açık kaynak kodlu bir programlama dilidir. Arka uç (back-end) web programlama hedef alınarak tasarlanmıştır. PHP kodları, PHP işleme modülüne sahip bir web sunucusu tarafından yorumlanır ve çıktı olarak web sayfası üretilir. PHP kodları doğrudan HTML etiketlerinin içine gömülebilir. PHP-GTK gibi ara programlar yardımıyla grafiksel masaüstü uygulaması geliştirmek için de kullanılabilir.

PHP ile geliştirilen basit bir “Merhaba dünya!” uygulamasının kodları şu şekildedir:

```
<html>
  <head>
    <title>Örnek Program</title>
  </head>
<body>
  <?php echo "Merhaba dünya!"; ?>
</body>
</html>
```

Ruby

1995 yılında Yukihiro Matsumoto tarafından geliştirilmiş açık kaynak kodlu bir programlama dilidir. Çoğunlukla Perl ve Python ile benzer sözdizim özelliklerine sahiptir. Sınıf ve yöntem tanımlamaları anahtar kelimelerle belirlenir. Perl’in aksine değişken adlarının başında \$, @@, % gibi belirleyici karakterler kullanmaya gerek yoktur. Python’dan farklı olarak Ruby’de girintilerin dilin sözdizimine bir etkisi yoktur.

RUBY ile geliştirilen basit bir “Merhaba dünya!” uygulamasının kodları şu şekildedir:

```
puts 'Mehaba dünya!'
```

Yazılım Geliştirme Araçları

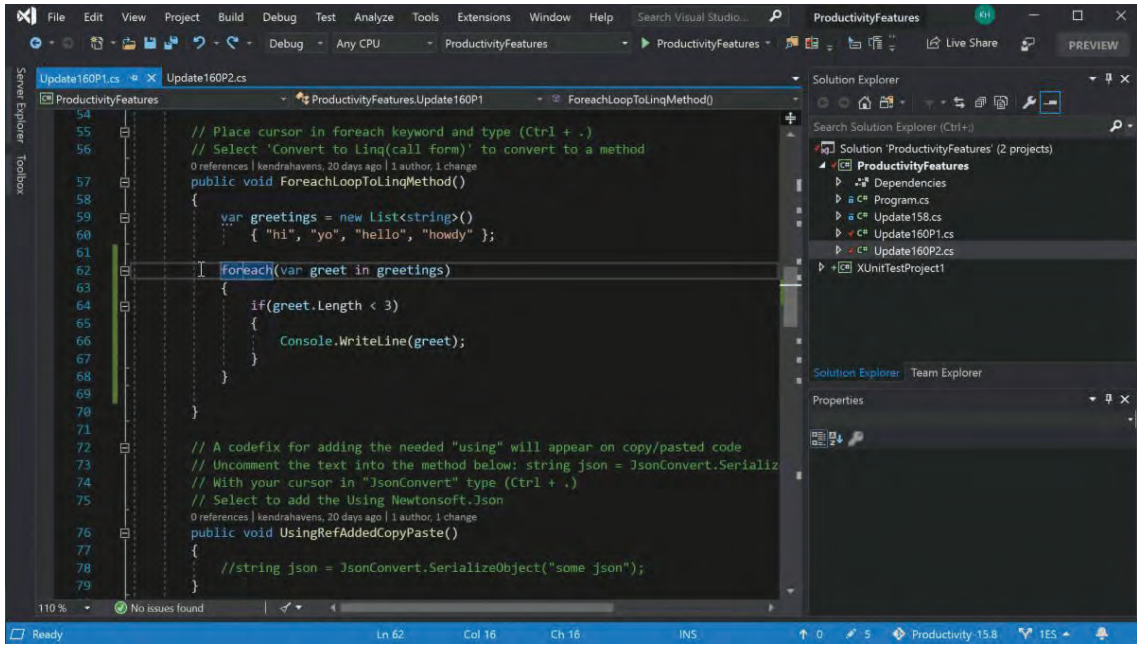
Daha önceki başlıklarda detaylı olarak incelediğimiz gibi yazılım geliştirme, çok aşamalı ve karmaşık bir süreçtir. Programcılar, geliştiriciler ve mühendisler; bu süreci kolaylaştırmak ve daha yönetilebilir kılmak amacıyla pek çok araçtan faydalanır. Tümüleşik geliştirme ortamları (IDE), kod editörü, sürüm kontrol sistemleri, derleyiciler, yorumlayıcılar, hata ayıklayıcılar, uygulama geliştirme çerçeveleri ve arayüz tasarım uygulamaları bu tür araçlara örnek verilebilir.

IDE’ler

Tümüleşik geliştirme ortamları (Integrated Development Environment – IDE), yazılım geliştirme sürecini kolaylaştırmak ve daha verimli hale getirmek için tasarlanmış uygulamalardır. Tipik bir IDE; kaynak kod yönetimi, kod editörü, sürüm kontrolü, kod iyileştirme, hata ayıklama, derleyici ve yorumlayıcı gibi programlama araçlarının tamamını tek bir arayüzde yazılım geliştiricilere sunar.

Özellikle C# ya da Java gibi derlenen programlama dillerinden biriyle büyük ölçekli bir yazılım projesi üzerinde çalışıyorsanız IDE kullanmak sizi zaman kaybından, kafa karışıklığından ve olası pek çok hatadan kurtaracaktır.

Visual Studio, Eclipse, NetBeans, IntelliJ IDEA, WebStorm ve PyCharm yaygın kullanılan IDE’lere örnek olarak verilebilir.



Şekil 7.7 En gelişmiş IDE'lerden biri olan Microsoft Visual Studio'nun ekran görüntüsü

Kod Editörleri

IDE'lerin her şeyi tek bir arayüzde toplayan tümleşik yapısı, bazı durumlarda onları hantal ve kullanımı zor hâle getirebilmektedir. Özellikle web uygulamaları geliştirirken ya da yorumlanan programlama dilleriyle kod yazarken bu durum daha net bir biçimde hissedilebilmektedir.

IDE'lere oranla kod editörleri, daha kompakt bir yapıya sahiptir. Programcılara; kapsamlı araç setlerinden ziyade minimalist, kullanıcı odaklı ve işlevselliği ön plana çıkaran bir geliştirme ortamı sunarlar. Özellikle komut istemiyle çalışmayı seven programcılar tarafından daha sık tercih edilirler.

Sürüm Kontrol Sistemleri

Bir proje üzerinde çalışırken belirli zaman aralıklarında (günlük, haftalık vs.) dosyaları başka bir klasöre veya sürücüyü kopyalamak bilinen en eski ve en yaygın kullanılan sürüm kontrol tekniklerinden biridir. Kuşkusuz hepimiz pek çok defa bu yöntemi kullanmışızdır çünkü çok basit ama bir o kadar da hataya açık ve tehlikelidir. Bu bağlamda sürüm kontrol sistemleri size; güvenli, hızlı, kullanımı ve takibi kolay bir yapı sunar.

En basit hâliyle Sürüm Kontrol Sistemi (Version Control System), projeleriniz kapsamında oluşturduğunuz dosyaların sürümlerini yönetebilenizi sağlayan bir arşivleme algoritması olarak tanımlanabilir. Revizyon Kontrol Sistemi (Revision Control System) ve Kaynak Kontrol Sistemi (Source Control System) gibi farklı isimlerle de anılan VCS, özellikle yazılım geliştirme projelerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Fakat web ve grafik tasarımı gibi çok sık dosya güncellemelerinin yapıldığı projelere de rahatlıkla entegre edilebilir.

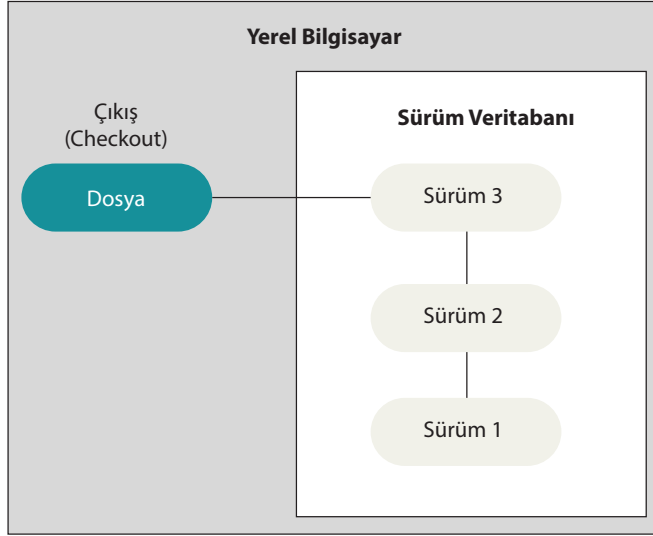
VCS;

- Proje kapsamında yapılan değişikliklerin sürümler halinde saklanması,
- Tüm projenin veya seçili dosyaların önceki sürümlerine geri döndürülmesi,
- Sürümler arasındaki farklılıkların karşılaştırılması,
- Sürümler arasında oluşan sorunların tespiti ve çözümü noktasında geliştiricilere büyük kolaylıklar sağlar.

Kullanım biçimlerine göre sınıflandırıldığında sürüm kontrol sistemlerini üç gruba ayırılır:

1. Yerel (Local) Sürüm Kontrol Sistemleri

Dosyalardaki bütün değişiklikler, kullanıcının yerel makinesinde barındırılan bir veritabanında tutulur. Bir dosyanın belirli bir sürümdeki görünümünü oluşturmak için veritabanında tutulan değişiklik kayıtlarından faydalanılır. RCS, yerel sürüm kontrol sistemlerinin en bilinenlerinden biridir.

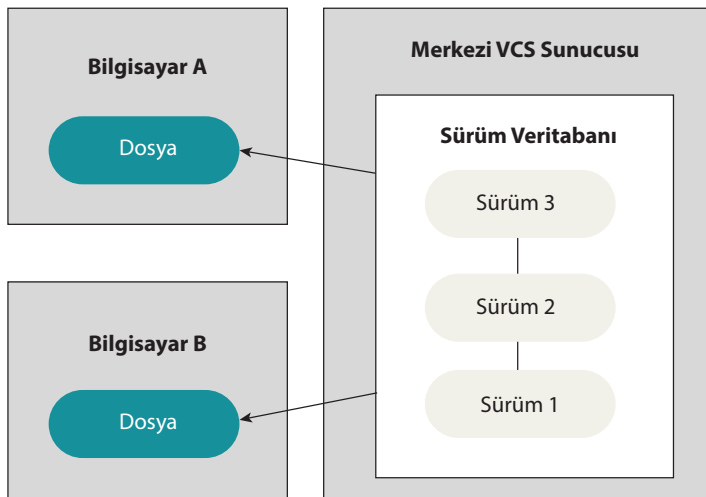


Şekil 7.8 Yerel sürüm kontrol sistemleri

Kaynak: Chacon ve Straub, 2014

2. Merkezi (Centralized) Sürüm Kontrol Sistemleri

Yazılım geliştirme ekiplerinin birlikte çalışma ihtiyacına yanıt olarak ortaya çıkmıştır. Sürüm kontrolüne ilişkin tüm yapı merkezi bir sunucuda tutulur. Yerel VCS'lere göre pek çok avantaja sahiptir. Örneğin bir projedeki herkes, diğerlerinin ne yaptığından belirli ölçüde haberdardır. Sistem yöneticileri kimin hangi yetkilere sahip olacağını oldukça ayrıntılı biçimde düzenleyebilir. Üstelik bir Merkezi VCS'yi yönetmek, her istemcide ayrı ayrı kurulu olan yerel veritabanlarını yönetmeye göre çok daha kolaydır. CVS, Subversion ve Perforce merkezi VCS'lere örnek olarak verilebilir.



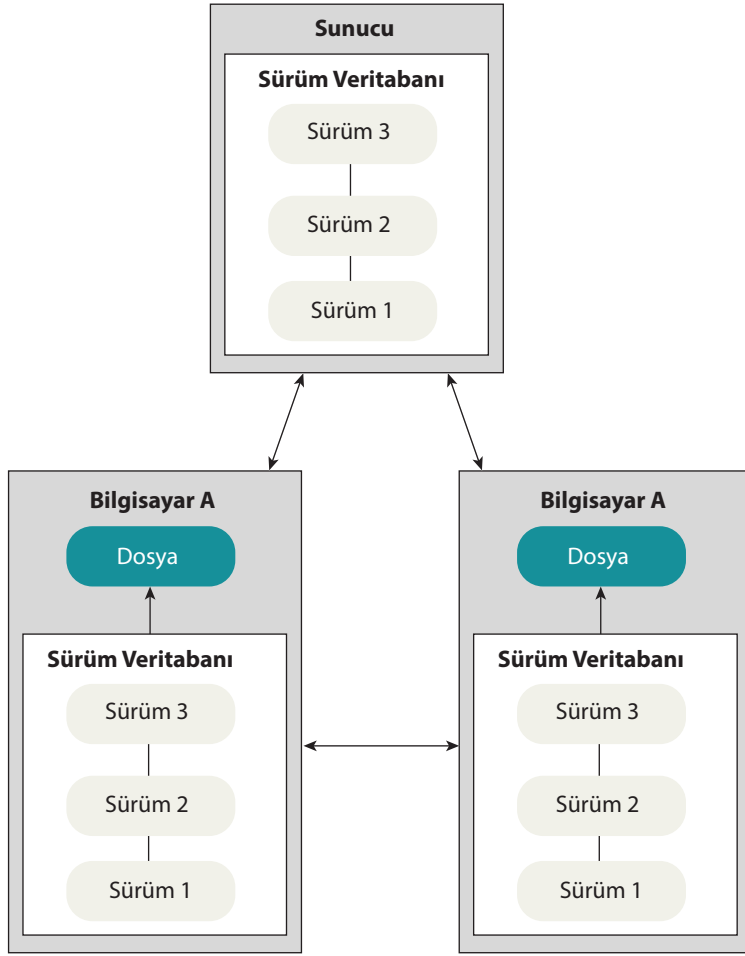
Şekil 7.9 Merkezi sürüm kontrol sistemleri

Kaynak: Chacon ve Straub, 2014

Merkezi VCS'lerin en büyük sıkıntısı, sunucunun arızalanması durumunda ortaya çıkacak problemlerdir. Sunucu bir saatliğine çökecek olsa o bir saat boyunca kullanıcıların çalışmalarını sisteme aktarmaları ya da çalıştıkları şeylerin sürümlenmiş kopyalarını kaydetmeleri mümkün olmayacaktır. Merkezi veritabanının sabit diski bozulacak olsa yedekleme de olması gerektiği gibi yapılmamışsa, elinizdeki her şeyi kaybedebilirsiniz. Yerel VCS'ler de bu sorundan muzdariptir. Mantıken, projenin bütün arşivini tek bir yerde tuttuğunuz sürece her şeyi kaybetme riskiniz daima olacaktır.

3. Dağıtık (Distributed) Sürüm Kontrol Sistemleri

Veri kaybı riskini ve olası problemleri en aza indirmek üzere tasarlanmıştır. Git, Mercurial, Bazaar ve Darcs dağıtık VCS'lerine örnek olarak verilebilir.



Şekil 7.10 Merkezi sürüm kontrol sistemleri

Kaynak: Chacon ve Straub, 2014

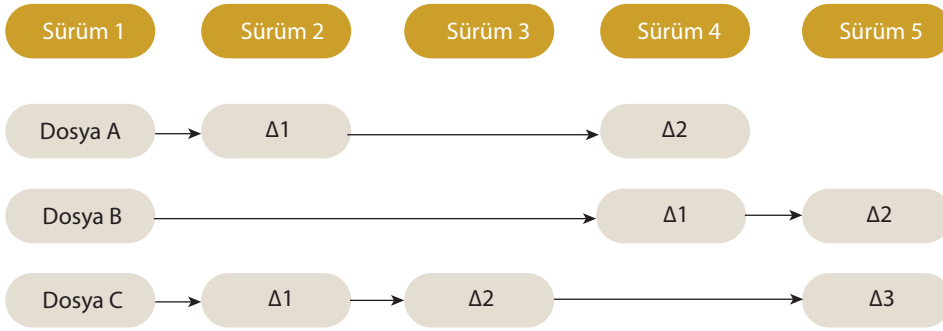
Bu algoritmada, istemciler dosya deposunun (repository) tamamını kopyalar. Böylece sunuculardan biri çökerse istemcilerden birinin yerel dosya deposu sunucuya geri yüklenerek sistem kurtarılabilir.

Dağıtık VCS'ler, birden çok uzak istemcide yer alan dosya depolarıyla çalışmanıza olanak sağlar. Böylece bir projede kapsamında farklı ekiplerle ortak çalışmalar yürütebilirsiniz. Bu yapı, aynı anda birden çok iş akışı ile çalışabilmenizi de mümkün kılar.

Git Nedir?

Git, günümüzde kullanılan en popüler sürüm kontrollerinden biridir. Diğer sürüm kontrol sistemleri ile karşılaştırıldığında Git, sürüm bilgilerini çok farklı bir şekilde depolar ve işler. Bu farklılıkları anlamak, Git'i kullanırken elinizi rahatlatır ve karışıklığa düşmenizi önler.

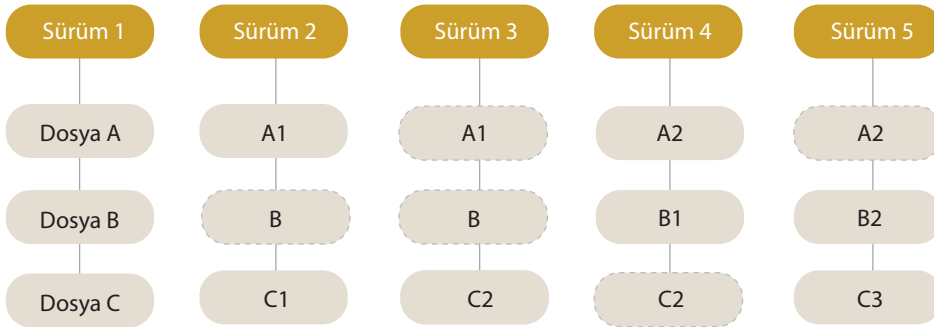
Git ile diğer VCS'ler arasındaki en büyük fark, Git'in sürüm verilerini ele alış biçimidir. Kavramsal olarak Subversion, Bazaar vb. VCS'ler sürüm farklılıklarını takip edebilmek için dosya tabanlı değişikliklerin listesini depolar.



Şekil 7.11 Sürüm verilerinin dosya bazlı arşivlenmesi

Kaynak: Chacon ve Straub, 2014

Git, yalnızca dosya değişikliklerini değil dosya deposunun tamamının anlık görüntüsünü saklar. Kaydedilen her işlemde Git, dosya deposunun o anki fotoğrafını çeker ve arşivler. Eğer bir dosya üzerinde değişiklik yapılmamışsa onu anlık görüntüye eklemeyiz, dosyanın kaydedilmiş en son sürümüne bağlantı oluşturur.



Şekil 7.12 Sürüm verilerinin dosya deposunun anlık görüntüsü olarak arşivlenmesi

Kaynak: Chacon ve Straub, 2014

Git'teki çoğu işlem sadece yerel dosyalara ve kaynaklara ihtiyaç duyar. Sürüm arşivini uzak bir sunucuya kopyalamak dışında ağ bağlantısına gerek yoktur. Bu da Git'in son derece hızlı çalışmasına imkân tanır. Projenin tüm sürüm geçmişi yerel diskinizde saklandığından, işlemler anında gerçekleştirilir.

Git, dosyaların sürüm geçmişi takip etmek için üç farklı durum etiketi kullanır:

- **modified:** Dosyanın değiştirilmiş olduğunu ancak henüz Git veritabanına kaydedilmediğini belirtir.
- **staged:** Dosyanın, bir sonraki işlemde veritabanına kaydedilmek üzere hazır tutulduğunu belirtir.
- **committed:** Dosyanın Git veritabanına güvenli bir şekilde kaydedildiğini belirtir.



GÜNCEL PROGRAMLAMA YAKLAŞIMLARI

Bilgisayar sistemleri geliştikçe onları yönetmek ve programlamak için gerekli araçlar, veri yapıları ve mantıksal kurgularda yeni yaklaşımlar çerçevesinde yeniden tanımlanmaktadır. Bu son bölümde, bilgisayar programlama alanına yön veren güncel yaklaşımları inceleyeceğiz.

Yapısal (Structured) Programlama

Yapısal programlama *koşul* (if / then / else), *döngü* (while / for), *blok*, *altyordam* (procedure) ve *işlev* (function) gibi yapısal ifadelerle; programının okunabilirliğini, kalitesini ve geliştirme süresini iyileştirmeyi hedef alan bir yaklaşımdır. İlk olarak 1958’de geliştirilen ALGOL programlama dili ile birlikte kullanılmaya başlanmış ve 1960’lı yıllar ile birlikte bilgisayar programlama alanında geniş kabul görmüştür. BASIC, Pascal ve C bu yaklaşım çerçevesinde geliştirilmiş dillerdir.

Yapısal programlamada kod miktarı arttıkça okunabilirlik ciddi ölçüde azalır. Hata ayıklama ve algoritma oluşturma güçleşir. Bunun üstesinden gelmek için altyordamlar ve işlevler kullanılarak program akışı küçük programcıklara ayrıştırılır.

İşlevsel (Functional) Programlama

Fonksiyonel programlamada, program akışı kendisine gönderilen girdileri işleyerek çıktılar üreten fonksiyonlar üzerinden kurgulanır. İşlevsel programların kod akışı, birbiriyle etkileşim hâlindeki küçük programlardan oluşan bir ağaç biçimindedir. Bilgisayar programlamada **işlev**, verilen girdileri işleyerek çıktı üreten ve bağımsız çalışan kod öbeklerini ifade eder.

İşlevsel programlama da üç tür işlevden söz edilebilir (Çetin, 2018):

1. Saf İşlevler (Pure Functions)

Saf işlevler belli bir girdi verildiğinde hep aynı çıktıyı üretirler. Giriş/Çıkış (I/O) tarzı işlemler için kullanılmazlar. Bu sayede programın anlaşılması ve test edilmesi çok kolaylaşır. Saf işlevler çoğunlukla veri yönelimlidir.

2. Değişmez İşlevler (Immutable Functions)

Değişmez işlevler, programlarımızın düzgün çalışmasında önemli bir role sahiptir. Özellikle eş zamanlı programlama ihtiyaçlarında veri yapılarının daha güvenli değiş-tokuşuna olanak verirler.

3. Yüksek Seviye İşlevler (High Order Functions)

Yüksek seviye işlevler girdi olarak başka işlevler alabilir. Bu sayede veri işleme, kod soyutlama ve izolasyon gibi teknikler rahatlıkla uygulanabilir.

1958 yılında geliştirilen LISP, işlevsel programlama yaklaşımı çerçevesinde geliştirilmiş ilk programlama dilidir. Clojure ve Scheme işlevsel programlama bağlamında tasarlanmış diğer dillere örnek verilebilir.

Nesne Yönelimli (Object Oriented) Programlama

1980'li yıllar ile birlikte ortaya çıkan nesne yönelimli yaklaşım, dönemin bilgisayar programlama alanındaki sorunlara çözüm önerisi olarak geliştirilmiştir. C++ ile popülerleşen nesne yönelimli yaklaşım, modern programlama dillerinin tamamına yakını tarafından desteklenmektedir.

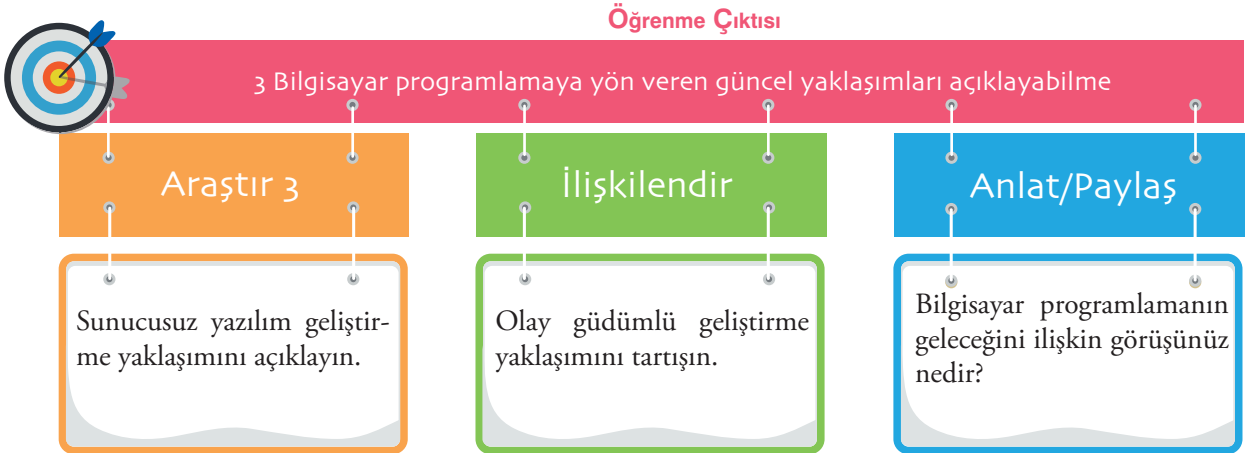
Nesne yönelimli yaklaşımın yapı taşı sınıflardır. Yapılandırılmış veri yapıları oluşturmaya olanak sağlayan sınıflar, nesneleri tanımlamak için kullanılır. Örneğin bütün arabaların ortak özellikleri (direksiyon, motor, tekerlekler vb.) ve işlevleri (çalışmak, durmak, hızlanmak vb.) bulunur. Bu ortak özelliklere ve davranışlara sahip tüm nesneleri Araba isimli bir sınıf altında toplayabiliriz. Nesne yönelimli bir programın algoritması, sınıflardan türetilen nesneler ile birlikte onlara bağlı özellikler ve yöntemler kullanılarak tasarlanır ve kodlanır.

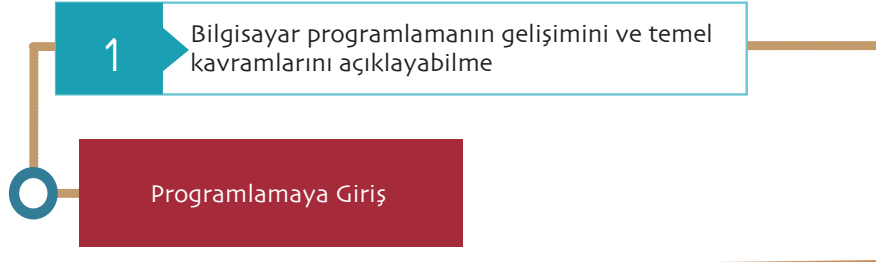
C++, C#, Java, Delphi, Visual Basic, Python, Ruby nesne yönelimli yaklaşımı destekleyen programlama dillerine örnek olarak verilebilir.

Olay Güdümlü (Event Driven) Programlama

Bu yaklaşımda programın akışı; tıklama, klavyeden bir tuşa basma, ekrana dokunma gibi kullanıcı eylemleri ya da yüklenme, durdurulma, odaklanma gibi işlem durumları baz alınarak tasarlanır. Olay güdümlü yaklaşım, JavaScript web uygulamaları gibi arayüz bazlı uygulamalarda sıklıkla tercih edilir.

Olay güdümlü bir programda genellikle olayları dinleyen bir ana döngü vardır ve bu döngüye bağlı olaylardan biri algılandığında bir geri çağrı (callback) işlevini tetiklenir. Olay güdümlü programlama yaklaşımı, görev (task / promise) bazlı kodlanabilen programlama dillerinde kolay yönetilir.





Bilinenin aksine yazılım, uygulama ve program birbirinden farklı kavramlardır. Donanımın karşısı olarak *yazılım*, bir bilgisayar sisteminin fiziksel parçaları haricindeki her şeyi ifade eder. *Uygulama*, kullanıcıların bir grup koordineli işlevi, görevi veya etkinliği gerçekleştirebilmeleri için tasarlanmış bilgisayar programlarıdır. *Program* ise bilgisayara neyi, nasıl yapması gerektiğini belirten kodlar bütünüdür. İlk fikirden dağıtımına kadar bir yazılımın hayata geçirilmesi için kat edilen tüm aşamalar “yazılım geliştirme yaşam döngüsü (software development life cycle) olarak tanımlanır. Tipik bir yazılımın yaşam döngüsü; planlama, analiz, geliştirme, dağıtım ve bakım olmak üzere beş aşamadan oluşur. Yazılım yaşam döngüsünde belirtilen süreçlerin geliştirme aşamasında; hangi düzen ya da sırada, nasıl uygulanacağını tanımlamak amacıyla yazılım geliştirme metodolojilerinden faydalanılır. Yaygın kullanılan yazılım geliştirme metodolojileri şu şekilde sıralanabilir: Kodla ve Düzelt (Code and Fix), Şelale Modeli (Waterfall Model), Prototipleme (Prototyping), Hızlı Uygulama Geliştirme (Rapid Application Development) ve Çevik Geliştirme (Agile Development). Günümüz yazılımlarının geliştirilmesinde, SCRUM gibi Çevik (Agile) geliştirme metodolojilerinden sıklıkla faydalanılmaktadır.

Yazılım geliştirme yaşam döngüsünün en önemli aşamalarından biri olan *programlama*; bir problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen algoritmaların bir programlama dili aracılığıyla kodlanmasıdır. Programlama işini icra eden kişiler *programcı* (programmer) ya da *kodlayıcı* (coder) olarak anılır.

Bilgisayar programlamaya yönelik ilk çalışmalar, 1834 yılında Charles Babbage tarafından tasarlanan Analitik Motor (Analytical Engine) isimli bir mekanik bilgisayar prototipinde gerçekleştirilmiştir. 1880’lerde Herman Hollerith’in delik kartlar üzerinde veri depolamanın ve işlemenin yöntemini keşfetmesi bilgisayar programlama alanındaki önemli adımlardan biridir. Ayrıca Hollerith, delikli kartlarda tablola ve sıralama yapabilen ilk makineleri de icat etmiştir (Cruz, 2020). Modern programlama dillerinin tarihi 1940’lara dayanmaktadır. O dönemlerde ortaya çıkmaya başlayan ilk elektrikli bilgisayarlar, assembly dilinde programlanmaktaydı. 1950’li yıllar ile birlikte modern programlama dillerinin ilk örnekleri ortaya çıkmaya başlamıştır. 1960’lı yıllardan 80’lere uzanan dönemde, *yapısal programlama yaklaşımı* bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesinde tercih edilen ana akım olmuştur. 1980’li yıllar ile birlikte *nesne yönelimli programlama* yaklaşımı bilgisayar programlama alanına yeni bir soluk getirmiştir ve bugün bile çok baskın bir şekilde kabul görmektedir. 1990’lar ile hayatımıza girmeye başlayan internet, her alanda olduğu gibi bilgisayar programlama alanında da baskın bir etki yaratmıştır. Web programlama, entegre geliştirme ortamları (IDE) ve hızlı uygulama geliştirme (RAD) metodolojileri gibi pek çok yeni kavram bilgisayar programlama alanına şekil vermiştir.

Programlama, ardışık 6 aşamadan oluşan döngüsel ve yinelemeli bir süreçtir. *Analiz* aşamasında programlama süreci, alt görevlere ayrıştırılır ve her bir görevin nasıl gerçekleştirileceği planlanır. Bir sonraki aşama olan *algoritma geliştirme*, programın çalışma mantığının tasarlandığı aşamadır. Bu aşamada, programın baştan sona takip edeceği işlem adımları belirlenir. Çalıştırma aşamasında programın kaynak kodu makine diline dönüştürülerek ya da yorumlanarak yürütülür. Kaynak kodun çalıştırılmasında meydana gelen hataları programcıya “hata mesajları” biçiminde iletirler. Programın hiçbir hata almadan başarıyla çalıştırılmasının ardından test aşamasına geçilir. Bu son aşamada program mantıksal olarak gözden geçirilir. Algoritmanın beklendiği gibi çalışıp çalışmadığı sözde verilerle test edilir. Olagan dışı bir durum olması hâlinde programlama döngüsü tekrar işletilir.

2

Programlama sürecini, dillerini ve araçlarını açıklayabilme

Programlama Dilleri ve Araçları

Programlama dili, bilgisayarları yönetmek amacıyla tasarlanmış kendine has söz dizimine (syntax) sahip kodlar bütünüdür. Belli bir algoritma çerçevesinde ifadeler, veri yapıları, diziler, döngüler, koşullar yazarak bilgisayarları programlamayı mümkün kılarlar. Programlama dillerini çoğunlukla *seviyelerine* ve *uygulama alanlarına* göre sınıflandırılır. Bir programlama dilinin seviyesi arttıkça o dilde kod yazmak, okumak ve algılamak kolaylaşır. Alt seviye programlama dilleri, verimlilik ve esneklik açısından daha avantajlıdır ama kodlama süreci zorlu ve hataya açıktır. Sahip oldukları bazı anahtar özellikler ve geliştirici topluluklarının genel eğilimleri doğrultusunda bazı programlama dilleri kullanımı belirli alanlara yoğunlaşabilmektedir.

Makine dili, doğrudan bilgisayarların merkezi işlem birimleri (CPU) tarafından çalıştırılabilen en alt seviye programlama dilidir. 0 ve 1'lerden oluşan iki kodlar kullanılarak yazılır. Assembly, makine dilinin verimliliğini ve çalışma hızını düşürmeden kullanımını kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiş bir dildir. Makine diline göre kodların yazılması, okunması ve algılanması daha kolaydır. Programlama dilleri kaynak kodlarının çalıştırılma yöntemine göre *derlenen* ve *yorumlanan* olmak üzere iki genel gruba ayrıştırılır. Derlenen programlama dillerinin (compiled programming language) kaynak kodları, bilgisayarlar tarafından doğrudan çalıştırılmaz. Bunun için derleyici (compiler) ve bağlayıcı (linker) olarak adlandırılan ara programlara ihtiyaç duyulur. Yorumlanan programlama dilleri (interpreted programming language) ise kaynak kodları, yorumlayıcı (interpreter) olarak isimlendirilen bir ara program tarafından çalışma zamanında makine diline dönüştürülerek doğrudan yürütülür. Programcılar, geliştiriciler ve mühendisler; bu süreci kolaylaştırmak ve daha yönetilebilir kılmaz amacıyla pek çok araçtan faydalanır. Tümüleşik geliştirme ortamları (IDE); kod editörü, sürüm kontrol sistemleri, derleyiciler, yorumlayıcılar, hata ayıklayıcılar, uygulama geliştirme çerçeveleri ve arayüz tasarım uygulamaları bu tür araçlara örnek verilebilir.

3

Bilgisayar programlamaya yön veren güncel yaklaşımları açıklayabilme

Güncel Programlama Yaklaşımları

Bilgisayar sistemleri geliştikçe onları yönetmek ve programlamak için gerekli araçlar, veri yapıları ve mantıksal kurgularda yeni yaklaşımlar çerçevesinde yeniden tanımlanmaktadır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan dört farklı programlama yaklaşımından söz edilebilir:

1. Yapısal programlama; *koşul* (if / then / else), *döngü* (while / for), *blok*, *altıyordam* (procedure) ve *işlev* (function) gibi yapısal ifadelerle programının okunabilirliğini, kalitesini ve geliştirme süresini iyileştirmeyi hedef alan bir yaklaşımdır.
2. Fonksiyonel programlamada, program akışı kendisine gönderilen girdileri işleyerek çıktılar üreten fonksiyonlar üzerinden kurgulanır.
3. Nesne yönelimli programlamanın yapı taşı sınıflardır. Yapılandırılmış veri yapıları oluşturmaya olanak sağlayan sınıflar, nesneleri tanımlamak için kullanılır.
4. Olay güdümlü bir programda genellikle olayları dinleyen bir ana döngü vardır ve bu döngüye bağlı olaylardan biri algılandığında bir geri çağrı (callback) işlevini tetiklenir.

1 Programlama kavramının tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Bilgisayar kullanma talimatlarına uygun olarak .cs, .js uzantılı dosyaların oluşturulmasıdır.
- B. Bir problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen algoritmaların bir programlama dili aracılığıyla kodlanmasıdır.
- C. Bir dizi uygulamanın belirli işlem sekansları takip edilerek çalıştırılmasıdır.
- D. İnsan bilgisayar etkileşimi doğrultusunda yazılımların yönlendirilmesidir.
- E. Sistem yazılımlarının kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda belirli işlemlerin ardışık olarak gerçekleştirilmesidir.

2 Aşağıdakilerden hangisi programlama dillerinden biri **değildir**?

- A. BIOS
- B. Perl
- C. C++
- D. C#
- E. Java

3 Aşağıdakilerden hangisi yazılım yaşam döngüsünün aşamalarından biri **değildir**?

- A. Analiz
- B. Planlama
- C. Geliştirme
- D. Güncelleme
- E. Dağıtım

4 Nesne yönelimli ilk programlama dillerinden biri olan C++ aşağıdaki dönem aralıklarının hangisinde geliştirilmiştir?

- A. 1940-1949
- B. 1950-1959
- C. 1960-1969
- D. 1970-1979
- E. 1980-1989

5 Aşağıdakilerden hangisi yapısal programlama dillerine verilebilecek örneklerden biri **değildir**?

- A. LISP
- B. Simula
- C. C
- D. Basic
- E. SQL

6 Aşağıdakilerden hangisi yorumlanan programlama dillerinden biridir?

- A. Fortran
- B. Basic
- C. Java
- D. C#
- E. Python

7 Aşağıdakilerden hangisi derlenen programlama dillerinden biridir?

- A. JavaScript
- B. PHP
- C. Pascal
- D. Ruby
- E. Python

8 Tipik bir -----; kaynak kod yönetimi, kod editörü, sürüm kontrolü, kod iyileştirme, hata ayıklama, derleyici ve yorumlayıcı gibi programlama araçlarının tamamını tek bir arayüzde yazılım geliştiricilere sunar.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yeri aşağıdakilerden hangisi tamamlar?

- A. Sistem yazılımı
- B. IDE
- C. Yazılım
- D. Program
- E. IoT

9 Aşağıdakilerden hangi sürüm kontrol sistemlerinin yazılım geliştiricilere sağladığı faydalardan biri **değildir**?

- A. Proje kapsamında yapılan değişikliklerin sürümler halinde saklanması
- B. Tüm projenin veya seçili dosyaların önceki sürümlerine geri döndürülmesi
- C. Kaynak kodları daha okunaklı olması
- D. Sürümler arasındaki farklılıkların karşılaştırılması
- E. Sürümler arasında oluşan sorunların tespiti ve çözümü

10 İşlevsel programlama yaklaşımı çerçevesinde geliştirilmiş ilk programlama dili aşağıdakilerden hangisidir?

- A. LISP
- B. C#
- C. C++
- D. Java
- E. Delphi

1. B

Yanıtınız yanlış ise “Programlama Nedir?” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. A

Yanıtınız yanlış ise “Programlama Dilleri ve Araçları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. D

Yanıtınız yanlış ise “Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. E

Yanıtınız yanlış ise “Programlamanın Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. A

Yanıtınız yanlış ise “Programlama Dilleri ve Araçları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. E

Yanıtınız yanlış ise “Yorumlanan Programlama Dilleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. C

Yanıtınız yanlış ise “Derlenen Programlama Dilleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. B

Yanıtınız yanlış ise “Yazılım Geliştirme Araçları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. C

Yanıtınız yanlış ise “Sürüm Kontrol Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. A

Yanıtınız yanlış ise “İşlevsel Programlama” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

Yazılım geliştirme yaşam döngüsünün en önemli aşamalarından biri olan programlama; bir problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen algoritmaların bir programlama dili aracılığıyla kodlanmasıdır. Kodlama ise programlama süreci içerisinde algoritmanın koda dökülmesidir.

Araştır 2

Ünlü teknik deneyim paylaşım platformu Stack Overflow tarafından yapılan 2019 geliştirici anketine göre en popüler programlama dilleri şu şekilde sıralanmaktadır.

1. JavaScript
2. Python
3. Java
4. C / C++
5. PHP
6. Swift
7. C#
8. Ruby
9. Objective-C
10. SQL

Araştır 3

Sunucuları ve bunu yapmak için gereken altyapıyı sürekli yönetmeye zaman harcamadan uygulama işlevselliği oluşturmaya odaklanan bir bulut modelidir. Bulut sağlayıcı; kurulum, kapasite planlama ve sunucu yönetimini sizin için halleder. Sunucusuz mimariler, yalnızca belirli bir işlev veya tetikleyici oluştuğunda bilişim kaynaklarını kullandığından yüksek düzeyde ölçeklenebilir yapıya sahiptirler. Firebase, AWS Lambda, Render sunucusuz bulut sağlayıcılarına örnek verilebilir.

Kaynakça

- Aslan, K. (2002). A'dan Z'ye C Kılavuzu. Pusula Yayıncılık.
- Bayrak, T. (2019). UML Class Diyagramları. <https://medium.com/@tugrulbayrak/uml-class-diyagramlari-4c3bb7e9cc4c> adresinden erişildi.
- Çetin, E. (2018). Nedir bu fonksiyonel programlama dedikleri şey? <https://medium.com/@ertu.ctn/nedir-bu-fonksiyonel-programlama-dedikleri-sey-afa2934d1565> adresinden erişildi.
- Chacon, S., & Straub, B. (2014). Pro Git. Pro Git. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-0076-6>
- Cruz, F. (2020). Herman Hollerith Tabulating Machine. <http://www.columbia.edu/cu/computinghistory/hollerith.html> adresinden erişildi.
- Fuegi, J., & Francis, J. (2003, October). Lovelace & Babbage and the Creation of the 1843 "Notes." IEEE Annals of the History of Computing. <https://doi.org/10.1109/MAHC.2003.1253887>
- Kızılören, T. (2010). Java ve Java Teknolojileri. Kodlab.
- Lumen. (2020). Software Development Process. <https://courses.lumenlearning.com/computerapps/chapter/reading-software-development-process> adresinden erişildi.
- Techopedia. (2020). What does Software Development Life Cycle (SDLC) mean? <https://www.techopedia.com/definition/22193/software-development-life-cycle-sdlc> adresinden erişildi.
- Wikipedia. (2020a). Analytical Engine. https://en.wikipedia.org/wiki/Analytical_Engine adresinden erişildi.
- Wikipedia. (2020b). Autocode. <https://en.wikipedia.org/wiki/Autocode> adresinden erişildi.
- Wikipedia. (2020c). History of programming languages. https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_programming_languages adresinden erişildi.
- Wikipedia. (2020d). Software Development Process. https://en.wikipedia.org/wiki/Software_development_process#Process_meta-models adresinden erişildi.
- Wikipedia. (2020e). Units of information. https://en.wikipedia.org/wiki/Units_of_information adresinden erişildi.

Bölüm 8

Bilişim Teknolojilerinde Yeni Yönelimler

öğrenme çıktıları

1

Teknolojik Değişim

- 1 Teknolojik değişimi açıklayabilme

2

Günümüzü Biçimlendiren Teknolojiler

- 2 Günümüzü biçimlendiren teknolojileri açıklayabilme

3

Sınırdaki Teknolojiler

- 3 Sınırdaki teknolojileri açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Teknolojik Değişim • Yeniliklerin Yayılması • Geleneksel Teknoloji • Güncel Teknoloji
• Sınırdaki Teknoloji



GİRİŞ

İnsanoğlunun on bin yıl önce yerleşik yaşama geçmesinden itibaren 1760'larda İngiltere'de başlayan endüstri devrimine kadar geçen süre boyunca teknolojiye yaşanan gelişmeler oldukça yavaştı. Endüstri devrimi, teknolojiye gelişme hızının daha önce görülmedik bir şekilde artmasına yol açtı ve bu hızlanma son 250 yıl boyunca devam etti. Bu bölümde teknolojik gelişmenin yapısını inceleyerek günümüz teknolojisinde öne çıkan eğilimleri anlamaya çalışacağız. Bu amaçla teknolojik değişim kuramına göz atılacak, ardından teknolojik yeniliklerin yayılmasının teknolojik gelişme çerçeveleri ile nasıl izlenebileceği incelenecek ve kullanımdan kalkmış olan teknolojiler, geleneksel teknolojiler, güncel teknolojiler ve sınırdaki teknolojilere ait çerçeveler ele alınacaktır. Bilişim teknolojileri günümüzde diğer teknolojilerin neredeyse tümünü yeniden biçimlendirdiği için bu bölümde biyolojiden uzaya kadar çok çeşitli teknolojilere değinilecektir.

TEKNOLOJİK DEĞİŞİM

Teknolojiye yaşanan gelişmeler “teknolojik değişim” adı verilen bir süreçle gerçekleşmektedir ve teknolojik değişimi açıklamak amacıyla Joseph Schumpeter tarafından önerilen üçlü yapı yaygın olarak kabul görmektedir. Buna göre teknolojik değişim kavramı; teknolojinin ya da süreçlerin “buluş”, “yenilik” ve “yayılma” aşamalarını tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır. Teknolojik değişim, temel olarak buluş aşamasında yeni teknolojilerin ve süreçlerin icat edilmesi; yenilik aşamasında bu teknolojilerin ve süreçlerin ar-ge aracılığıyla gelişmekte olan teknolojiler hâline getirilerek ticarileştirilmesi ya da var olan teknolojilerin sürekli iyileştirilmesi; yayılma aşamasında da buluş ve yenilikle ortaya çıkan teknolojilerin toplum ve endüstri üzerinde yayılımıdır. Yayılma aşaması aynı zamanda **yıkıcı yenilik** ve **teknolojik yakınsama** gibi süreçleri de içerir.

✓ **Joseph Alois Schumpeter (1883-1950)**, Avusturyalı iktisatçı ve siyaset bilimcidir. Çalışmaları ile siyasi iktisada önemli katkılarda bulunmuştur.

Bir doğrusal yenilik modeli olan bu yapı günümüzde döngüsel ve geri beslemeli doğrusal olmayan yenilik modellerine evrilmiştir. Bazı araştırmacılar teknolojik değişimde “keşif” sürecinin önemine dikkat çekerler. Keşif, doğanın gözlenmesi, akıl yürütme ve deneyler yoluyla doğanın temel süreçlerinin açıklanmasıdır. Keşif süreci, buluş, yenilik ve yayılma aşamalarının hepsine dahil edilerek döngüsel teknolojik değişim modeli elde edilir.

✓ **Buluş** ya da **icat**, daha önce bulunmayan bir şeyin insan çabasıyla oluşturulmasıdır. İcatların çoğu daha önce var olan teknolojilerin yeni ve benzersiz biçimde bir araya getirilmesinin sonucudur.

Buluş; benzersiz ve yeni olan bir cihaz, yöntem, birleşim ya da sürece verilen isimdir. Buluş, var olan bilginin yeni yollarla uygulanmasıyla bir ürün ya da sürecin geliştirilmesi ya da keşfedilmesidir. Yenilik; toplumda var olanlara göre daha etkili ürünler, süreçler, hizmetler ya da fikirleri ifade eder. Yeniliğin buluştan temel farkı, buluşta fikir ya da yöntemin kendisinin yaratılması önemliken yenilikte var olan bir fikrin ya da yöntemin daha iyi kullanımı söz konusudur. Yenilik, temel keşifler ve buluşlar uygulanarak belirli bir amaca yönelik kullanışlı ürünler ya da süreçlerin üretilmesidir. Yayılma, bir teknolojinin toplumda ya da endüstride kullanımının yaygınlaşmasıdır. Yayılım, kullanma, taklit etme, uygulama ya da uyarılma gibi değişik biçimlerde gerçekleşebilir.

✓ **Yenilik (inovasyon)**; yeni veya önemli ölçüde değiştirilmiş ürün (mal ya da hizmet) veya sürecin, yeni bir pazarlama yönteminin; ya da iş uygulamalarında, iş yeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanmasıdır.

Teknolojinin yayılması aşamasında yıkıcı yenilik ve teknolojik yakınsama süreçleri önem kazanır. Yıkıcı yenilik, yeni bir pazarın oluşmasını sağlayarak var olan pazarın ortadan kalkmasına yol açan yeniliktir. Genellikle yeni bir pazarda var olan müşterilerden farklı bir kitle için tasarlanan ürün ya da hizmetlerin zamanla beklenmedik iyileştir-

melerle var olan pazarda fiyatları düşürmesini ifade etmek için kullanılır. Örneğin 1950'lerdeki ana çatı bilgisayarlardan 1960'larda mini bilgisayarlar ayrılmış, 1980'lerde mini bilgisayarlardan kişisel bilgisayarlar ayrılmış, 2000'lerde ise kişisel bilgisayarlardan tabletler ve akıllı telefonlar ayrılmıştır. Bu teknolojilerin her birinin önceki teknolojiye ait pazarda yıkıcı etkileri olmuştur. Yıkıcı yeniliğin karşısı ise **sürdürülebilir yeniliktir**. Sürdürülebilir yenilik, var olan pazarın ortadan kalkmasına yol açmayan yeniliktir.

Teknolojik yakınsama, farklı teknolojik sistemlerin benzer görevleri yerine getirecek biçimde gelişme eğilimini ifade etmektedir. Teknolojik Yakınsamaya örnek olarak dijital yakınsama verilebilir. Günümüzde en belirgin teknolojik yakınsama enformasyon teknolojileri, iletişim teknolojileri, tüketici elektroniği ve eğlence teknolojilerinden oluşan dört teknolojinin birbirine yakınsamasıdır. Geçmişte birbirinden bütünüyle ayrı olan ses, video ve veri uygulamaları artık aynı kaynakları paylaşmakta ve sinerjik biçimde birbirleriyle etkileşim kurmaktadır.

Yeniliklerin Yayılması

Yeniliğin toplumda yayılmasıyla ilgili kuramların başında Rogers'a ait "Yeniliklerin Yayılması" kuramı gelmektedir. Rogers'a göre teknolojinin yayılma aşamasında teknolojiyi kullananlar (uygulayanlar) beş gruba ayrılabilir: "**yenilikçiler**", "**ilk benimseyenler**", "**erken çoğunluk**", "**geç çoğunluk**" ve "**geride kalanlar**". Rogers'a göre her kategori bazı baskın özellikler içerir. Bu özellikler yeniliğe uyum göstermenin veya yeniliği reddetmenin teorik açıdan formüleştirilmesini sağlar.

✓ **Everett M. Rogers (1931-2004)**, yeniliklerin benimsenmesi konusunu araştıran ve bunun sonucunda yeniliklerin yayılması kuramını geliştiren ve tanıtan seçkin bir Amerikalı iletişim teorisyeni ve sosyoloğudur.

Yenilikçiler sistemdeki yeni bir fikre ilk uyum sağlayanlardır ve genellikle diğer kategorilerdeki bireylerin sahip olmadıkları para, bağlantılar veya bilgi gibi kaynaklara sahiptirler. Diğer yandan yenilikçiler yayılma sürecinde anahtar rol oynar. Yenilikçi, sosyal sistemin duvarları dışından yeniliği

getiren ve yeni fikri grubun diğer üyelerine sunan bir kapı görevlisidir.

✓ **Yenilikçiler (innovators)**; risk almaya yatkın, en yüksek sosyal statüye sahip, finansal likiditeye sahip, sosyal ve bilimsel kaynaklarla en yakın temasa ve diğer yenilikçilerle etkileşime girmeye isteklidirler. Risk toleransları, sonuçta başarısız olabilecek teknolojileri benimsemelerine izin verir. Finansal kaynaklar bu başarısızlıkların giderilmesine yardımcı olur.

İlk benimseyenler yenilikçilerin kaynaklarına sahip değildir ama sosyal sistem tarafından görüşlerine saygı duyulan kişilerdir. Sosyal sistemin çoğu üyesi ilk benimseyenlerin yeniliklerle olan deneyimlerine güvenir. İlk benimseyenler yenilik konusunda başarılı olursa, sosyal sistemin bu yeniliğe tam uyum olasılığı artar.

✓ **İlk benimseyenler (early adopters)**, yenilikleri benimseme kategorileri arasında en üst düzeyde kanaat önderliğine sahiptirler. İlk benimseyenlerin sosyal statüleri, finansal likiditeleri, ileri eğitimleri vardır ve geç benimseyenlere göre sosyal olarak daha ileri düzeydedir.

Erken çoğunluk üyeleri yeni fikirlere, sosyal sistemin ortalama üyelerinden daha önce uyum sağlar. Yine de erken çoğunluk üyelerinin yeniliğe ait karar süreçleri ilk benimseyenlere göre daha uzun sürer. Bu üyeler öncül üyelerin seçim ve kararlarını gözleme eğilimindedirler ve kendi kararlarını zamanı geldiğinde biçimlendirirler.

✓ **Erken çoğunluk (early majority)**, yenilikçiler ve ilk benimseyenlerden önemli ölçüde daha uzun bir süre sonra bir yeniliği benimserler. Erken çoğunluk; ortalamanın üzerinde sosyal statüye, erken temasa ve nadiren bir toplulukta kanaat önderliği pozisyonlarına sahiptir.

Geç çoğunluk, yeni fikirlere sosyal sistemin ortalama üyelerinden daha sonra uyum sağlar. Uyum nedenleri ağır baskısının veya ekonomik baskıların artmasıdır. Geç çoğunluk, sosyal sistemin diğer üyelerinin çoğu bunu yapana kadar yeniliğe uyum sağlamaz.

✓ **Geç çoğunluk (late majority)**, bir yeniliği ortalama bir katılımcıdan daha sonra benimserler. Bu bireyler, bir yeniliğe yaklaşırken yüksek derecede şüphecilikçe sahip olurlar. Geç çoğunluk, tipik olarak ortalamanın altında sosyal statüye ve daha az finansal likiditeye sahiptir. Geç çoğunlukla ve erken çoğunlukla daha fazla ve kanaat önderleriyle daha az temas içindedir.

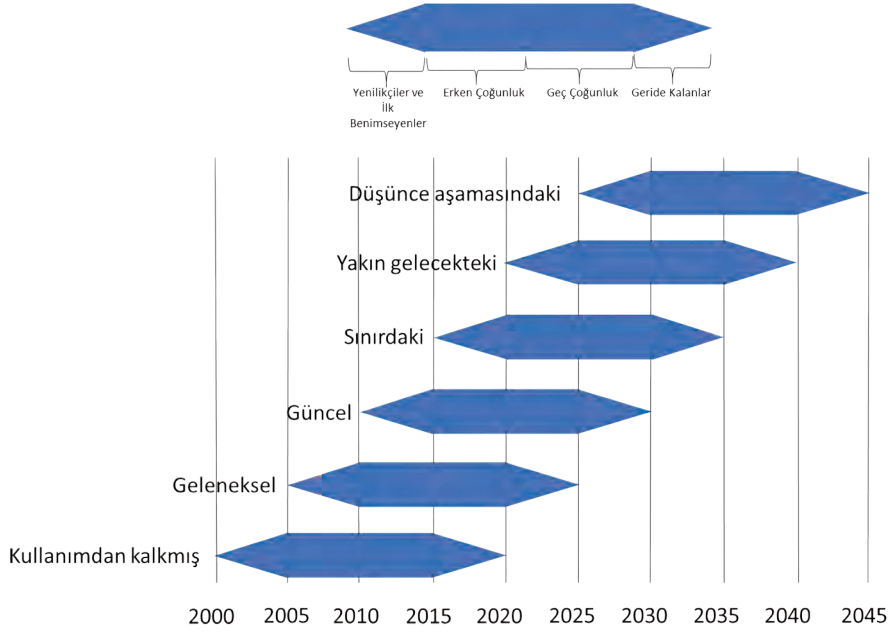
Geride kalanlar geleneksel kategorisidir. Geride kalanlar en son uyum sağlayanlardır. Kaynakları sınırlıdır ve yeni fikrin başarısı kesinleşene kadar uyum sağlamazlar. Yeniliklere şüphe ile yaklaşırlar.

✓ **Geride kalanlar (laggards)**, bir yeniliği benimseyen son kişilerdir. Önceki kategorilerin bazılarının aksine, bu kategorideki bireyler çok az veya hiç kanaat önderliğine sahip değildirler. Bu bireyler tipik olarak değişim ajanlarına karşı bir isteksizlik gösterirler. Geride kalanlar genellikle geleneklerine düşkün, en düşük sosyal statüye ve en düşük finansal likiditeye sahip olan, yeniliği benimseyenler arasında en yaşlı olan ve sadece aile ve yakın arkadaşlarla temas hâlinde olma eğiliminde bulunanlardır.

Sonuç olarak bu kategorilerden yola çıkılarak yeniliklere açıklık, bireyin yeniliklere sosyal sistemin diğer üyelerinden görece olarak daha çabuk uyum sağlama derecesi olarak tanımlanabilir.

Teknolojik Gelişme Çerçevesi

İçinde bulunduğumuz şu anda; geçmişteki, şu andaki ve geleceğe ait herhangi bir teknolojinin durumunu ifade etmek amacıyla Şekil 8.1'deki grafikte gösterilen bir yapı kullanılabilir. Bu yapıya göre keşif, buluş ve yenilik süreçlerini tamamlamış bir teknolojinin yayılması, yenilikçiler ve ilk benimseyenlerle geçen birkaç yıllık dönemden sonra, erken çoğunluk ve geç çoğunluk tarafından yaklaşık 10 yıl süreyle kullanıldığını varsaymaktadır. Ardından geride kalanların birkaç yıl boyunca kullanımıyla teknoloji yerini başka teknolojilere terk etmektedir. Kullanılan çokgenin bütününün toplumun ya da pazarın tümünü kapsadığı düşünülürse, erken çoğunluk ve geç çoğunluk bölmelerinin her biri nüfusun $1/3$ 'ünü, yenilikçiler ve ilk benimseyenlerin toplamı ile geride kalanlar bölmelerinin her biri ise topluluğun $1/6$ 'sını kapsamaktadır.



Şekil 8.1 Teknolojik Gelişme Çerçevesi

(Kaynak: Mutlu, M.E. (2016))

Bu grafik ögeye “Teknolojik Gelişme Çerçevesi” adını vereceğiz. Teknolojik gelişme çerçevesinin orta noktası, bir yeniliğin erken çoğunluktan geç çoğunluğa geçiş noktasına karşı gelir. Varsayılan olarak 20 yıl genişliğindeki teknolojik gelişme çerçevesinin orta noktası içinde bulunduğumuz yıla konumlandırılır, her yıl bir yıl ileri kaydırılır. Görüleceği gibi 2020 yılındaki çerçeve 2010-2030 yılları arasında karşı gelmektedir ve bu dönemler arasında toplumda yaygın olarak kullanılan “**güncel teknolojiler**”i ifade etmek amacıyla yararlanılacaktır. Beş yıl önceye yerleştirilmiş olan çerçeve “**geleneksel teknolojiler**”, beş yıl sonraya yerleştirilmiş çerçeve ise “**sınırdaki teknolojiler**” olarak adlandırılan teknolojik gelişmelere karşı gelmek amacıyla günümüze ait teknolojik gelişme çerçevesinin kaydırılmasıyla oluşturulur.

Kullanacağımız modeldeki diğer bir özellik ise farklı aşamadaki teknolojilerin üst üste binebilmesidir. Teknolojik gelişme var olan teknolojilerin bir anda sona erip yerlerini yeni teknolojilere bırakmaları şeklinde gerçekleşmez. Genellikle toplumda farklı kategorideki teknolojiler bir süre aynı anda bulunabilirler. Örneğin güncel teknolojiler dönemlerinin bir bölümünü geleneksel teknolojilerle, bir bölümünü de “**sınırdaki teknolojiler**”le paylaşırlar. Hatta içinde bulunduğumuz dönemin yakın zaman öncesinde kullanımdan kalkmış teknoloji-

lerin son ürünleriyle, yakın zaman sonrasında ise yakın gelecekteki teknolojilerin ilk ürünleriyle aynı anda pazarda yerlerini alabilirler.

Bu yapıyı zaman ekseninde geriye ve ileriye doğru beş yıl aralıklarla genişleterek toplumda içinde bulunduğumuz anda kullanılmayan fakat geçmişte kullanılmış olan “**kullanımdan kalkmış teknolojiler**” ya da gelecekte kullanılması öngörülen “**yakın geleceğe ait teknolojiler**” ve “**düşünce aşamasındaki teknolojiler**” gibi dönemleri de kapsayan teknolojik gelişme çerçeveleri oluşturulabilir.

Teknolojilerin hepsinin yayılma için 20 yıllık geçiş dönemlerine sahip olması beklenemez. Yine de enformasyon ve iletişim teknolojilerinde bir kişisel bilgisayarın ekonomik ömrünün ortalama beş yıl olduğu düşünülürse bir uyum kategorisindeki bir bireyin bir üst teknolojiye geçmesi için beklenen sürenin beş yıl olduğu görülür. Böylece bir “ilk benimseyen” birey yaklaşık her beş yılda bir üst teknolojiye geçerek eski teknolojiyi “erken çoğunluk” bireylerine devreder.

Diğer taraftan yaklaşık 10 yıl süren toplumun çoğunluğunu kapsayan yayılma dönemleri, ekonomide genellikle sabit yatırımlar için kabul edilen bir dalga periyodu olduğu için ekonominin bir teknolojiye uyum sağlaması amacıyla öngörülen süre olarak kullanışlıdır. Örneğin, beyaz eşya olarak

adlandırılan ev elektroniği cihazlarda cihazın beklenen kullanım ömrünün 10 yıl olması yaygın bir durumdur. Bu durum hane halklarının ev elektroniği cihazlarını genellikle bir sürüm atlayarak yenilemelerine yol açar.

Diğer taraftan patentlerin süresi 20 yıldır. Bu süre, bir buluş gerçekleştirilip patenti alındıktan 20 yıl sonra herkese bu buluşa ait bir ürün üretebilme izni vermektedir. Böylece çoğu buluş yirmi yıl sonra serbest hâle gelir ve herhangi bir yılın buluşlarının 20 yıl sonra ürün patlamasına yol açmasına neden olur.

Gelecekte karşımıza çıkacak olan yeni teknolojilerinin bir bölümü günümüz teknolojilerinden bütünüyle bağımsız teknolojiler olmayacaktır. Günümüzü biçimlendiren teknolojilerden yararlanarak aşağıdaki yaklaşımlarla çok çeşitli yeni teknoloji ve ürün ortaya çıkacaktır. Yeni teknoloji ve ürünlerin ortaya çıkışına yol açan dönüştürücüler şunlardır: Teknolojinin güçlenmesi ve ucuzlama-

sıyla mümkün hâle gelen yeni kullanım biçimleri, farklı teknolojilerin birleşmesiyle ortaya çıkan melez teknolojiler (teknolojik yakınsama), var olan teknolojilerin daha akıllı hâle getirilmesiyle ortaya çıkan ürünler (örneğin akıllı telefonlar, akıllı evler, akıllı arabalar, akıllı şehirler), kurum ve kuruluşlar için tasarlanan sistemlerin ev ortamında kullanılabilir ya da kişiselleştirilmiş sürümlerinin geliştirilmesi, ürünlerin birden fazla platformda çalışabilir hâle getirilmesi.

İzleyen bölümlerde kullanımdan kalkmış teknolojilerden sınırdaki teknolojilere kadar değişik teknolojiler gözden geçirilecektir. Teknolojik gelişme çerçeveleri geleceğe doğru uzatıldığında karşılaşılan “yakın geleceğe ait teknolojiler” ve “düşünce aşamasındaki teknolojiler” dönemlerine ait teknolojiler hakkında bilgi edinmek isteyenler Anadolu Üniversitesinin kitlesel açık çevrim içi ders platformu olan AKADEMA’da yayınlanan “Geleceğin Teknolojileri” dersine kayıt yaptırabilirler.



Öğrenme Çıktısı

1 Teknolojik değişimi açıklayabilme

Araştır 1

Bu kitabın birinci bölümünde ele alınan bilişim teknolojilerini gözden geçirerek elektronik bilgisayarların icat, yenilik ve yayılma dönemlerini belirleyiniz.

İlişkilendir

Sık kullandığınız teknolojilerin özelliklerini dikkate alarak bu teknolojilere göre Rogers’ın yeniliklerin yayılma kuramındaki kategorilerden hangilerine girdiğinizi belirleyiniz.

Anlat/Paylaş

Son 20 yıldır evinizde günlük yaşantınıza giren ve çıkan bilişim teknolojileri listeleyiniz ve hangi teknolojik çerçevelere sahip olduklarını belirleyiniz.

GÜNÜMÜZÜ BİÇİMLENDİREN TEKNOLOJİLER

Önceki bölümde görmüş olduğumuz gibi teknolojik gelişme çerçevesinin orta noktası içinde bulunduğumuz yıla konumlandırılır ve bu nokta erken çoğunluktan geç çoğunluğa geçiş anına karşı gelir. 20 yıl genişliğindeki teknolojik gelişme çerçevesi, her yıl bir yıl ileri kaymaktadır. 2020 yılındaki çerçeve 2010-2030 yılları arasındaki güncel teknolojileri kapsamaktadır. Toplumda herhangi bir anda geleneksel teknolojiler, güncel teknolojiler ve sınırdaki teknolojilerin hepsine ait farklı ağırlıkta da olsa kullanım örnekleriyle karşılaşılır. Bu arada 2020 yılı itibarıyla geride kalanlar tarafından terk edilerek kullanımdan kalkmış teknolojiler ve bu yıl yenilikçiler tarafından kullanılmaya başlanacak olan yakın geleceğe ait teknolojilere ait bazı izler de görülmektedir. Bu yapıya göre içinde bulunulan herhangi bir yılda beş farklı teknolojik kuşakla aynı anda temas edilmektedir. İzleyen bölümlerde bu katmanların özelliklerini inceleyerek birbirinden ayırt etmeye çalışacağız.

Kullanımdan Kalkmış Olan Teknolojiler

2020 yılında bakıldığında yayılması 2020’de ya da daha önce sona ermiş teknolojiler “kullanımdan kalkmış teknolojiler” olarak ele alınacaktır. “Kullanımdan kalkmış olma”, gerçekte artık üretimi sona erdirilmiş ve satışı yapılmamakta olan teknolojileri ifade etmektedir. Daha önceki dönemlerde alınıp çalışabilir durumda olduğu için sahipleri tarafından hâlâ kullanılmaya devam eden fakat yeni modellerinin artık satılmadığı, hatta servis desteğinin sona erdiği, bazıları koleksiyon meraklılarının hedefi hâline gelmiş olan çoğu ürüne ait teknolojiler de bu çerçeveye girer.

Yayılmasını yaklaşık beş yıl ya da daha önce (2015 yılı ve öncesi) tamamlamış teknolojilere örnek olarak ev radyoları, kablolu telefonlar, internet erişimi olmayan hücresel telefonlar, kablolu internet, internet erişimi olmayan televizyonlar, internet erişimi olmayan kişisel bilgisayarlar, kişisel dijital yardımcılar, hesap makineleri, elde taşınır oyun konsolları, taşınabilir medya oynatıcıları, CD-ROM sürücüler, müzik setleri ve düşük kapasiteli subnotebooklar verilebilir. Bu teknolojiler günümüzde (2020 yılında) ya hiç üretilmemekte ya da sadece inatçı “geride kalanlar” tarafından tercih edilmektedirler.

Yayılmasını günümüzde (2020 yılında) tamamlamış teknolojilere örnek olarak geçmiş 20 yıl boyunca giderek yayılan ve sonra yerlerini yeni teknolojilere bırakan giriş seviyesi dijital fotoğraf makineleri ve video kameralar, navigasyon cihazları, sabit ya da taşınabilir DVD/Blu-ray oynatıcıları, ADSL - kablosuz internet, ultra-mobil PC’ler ve 3G iletişim verilebilir. Bu teknolojiler yerlerini yeni teknolojilere ve kullanım biçimlerine terk etmektedirler. Bu teknolojiler 2020 yılında “geride kalanlar” grubunun artık pazarda temin edilemediği için terk etmeye başladığı teknolojilerdir.

Geleneksel Teknolojiler

Rogers’ın yeniliklerin yayılması kuramındaki “erken çoğunluk” ve “geç çoğunluk” dilimlerinin yoğunlaştığı teknolojiler, aynı zamanda içinde bulunulan dönemi biçimlendiren teknolojilerdir. Bu teknolojilerin toplumdaki görünürlükleri yüksektir, bireyler bu teknolojileri kullanmaya daha fazla zaman ayırırlar; ticaret, eğitim, eğlence ve bireyler arası ilişkilerde bu teknolojilerin kullanımı sıradan-

laşmaya başlar. Bu teknolojilerin tanıtımı, satışı, bakımı ve onarımı, yan ürünlerinin pazarlanması, içerik üretiminin ve kullanım biçimlerinin ortaya çıkışıyla bunların doğrudan ya da dolaylı olarak ekonomi içerisindeki payı en üst seviyeye çıkar. Bu aşamadan sonra bu teknolojiler ya yıkıcı yenilik içeren yeni teknolojiler tarafından ortadan kaldırılacak ya da sürekli yeniliklerle ve diğer teknolojilerle birbirine yakınsayarak varlığını sürdüreceklerdir. Bu şekilde sıradanlaşan, eskiyen ve yerini giderek pazarda yer almaya başlayan güncel teknolojilere bırakan bu teknolojiler **geleneksel teknolojiler** hâline dönüşürler. Teknolojik Gelişim Çerçevesinin orta noktasını içinde bulunduğumuz yıla yerleştirdiğimizde geleneksel teknolojilerin geç çoğunluğun terk etmeye, aynı zamanda geride kalanların kabul etmeye başladığı teknolojiler olduğu görülür. Kısaca söylenirse geleneksel teknolojiler, yayılması birkaç yıl sonra sona erecek olan teknolojilerdir.

Donanım tabanlı teknolojilerde yeni teknolojinin eski teknolojiyi pazardan kısa sürede silmesi yaygın gözlenen bir durumdur. Örneğin; disketler kasetleri, CD-ROM’lar disketleri, DVD-ROM’lar ise CD-ROM’ları, son olarak da flash diskler diğerlerini ortadan kaldırmıştır. Yazılım tabanlı teknolojilerde bu değişim daha yavaş yaşanmaktadır. Örneğin e-ticaret geleneksel ticaretin payını azaltmakla birlikte her iki ticaret de varlığını sürdürmektedir. Sosyal medya diğer medyaların payını azaltmakla birlikte diğer medyalar da varlığını sürdürmektedir. E-öğrenmenin payı artmakla birlikte yüz yüze öğrenme de devam etmektedir.



FutureTimeLine sitesinde 2000-2009 yılları arasında ortaya çıkan teknolojilerin listesine erişebilirsiniz. <https://futuretimeline.net/21stcentury/2000-2009.htm>

Yazılıma dayalı teknolojilerin bir diğer özelliği de hem çok hızlı değişimleri hem de özellikle iş dünyasında değişime karşı uzun süre direnmeleiridir. Başlıca yazılımların bir iki yılda bir yeni sürümleri çıkması olağandır. Diğer taraftan üretici firmalar tarafından geriye doğru uyumluluğa titizlikle uyulmaya çalışılır ve böylece 10 yıl önceki sürümleri kullanan kullanıcılarla da bağın kopması engellenir.

Yazılım dünyasında 1990'lardaki internet tarayıcıları savaşı gibi olaylar istisna kabul edilirse yıkıcı yenilikten daha çok sürdürülebilir yenilik süreçlerinin ağırlığı bulunmaktadır. Bu nedenle yazılım teknolojilerine sürekli geleneksel ve sürekli güncel durumda olan teknolojiler olarak bakılabilir.

Günümüze ait geleneksel teknolojilerden bazılarına göz atalım: Bankalar ve diğer hizmet sunum şirketleri tarafından basılı olarak gönderilen aylık faturalar yerlerini e-posta ile yapılan gönderilere bırakmaktadır. Nakit para kullanımı yerini kredi kartı, banka kartı, internet bankacılığı ve temassız ödeme gibi diğer elektronik ödeme sistemlerine bırakmaktadır. Sabit telefonların evlerdeki varlıkları ADSL kullanımı nedeniyle günümüze kadar devam ettiği gibi yalın internetle de kullanımdan kalkmaktadır. İş yerlerinde sanal telefon santralleri ve bulut bazlı telefon sistemleri bunların yerini almaktadır. Masaüstü bilgisayarlar, evlerde oyun meraklıları dışında kullanımdan kalkmaktadır. İş yerlerinde ya iş istasyonlarına yükseltiliyor ya da dizüstü bilgisayarlar ile değiştirilmektedir. Üretkenlik yazılımlarına ihtiyaç duymayan kesimler, akıllı telefon ya da tablet ile bilgi işlem gereksinimlerini bütünüyle karşılayabilmektedir.



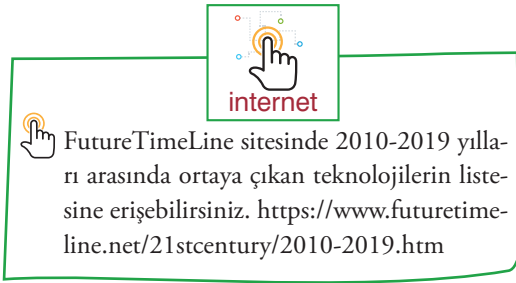
Şekil 8.2 Geleneksel teknolojiler

Elektronik imza, kurumlarda kâğıda basımı ortadan kaldırıyor böylelikle masaüstü yazıcılarına gereksinim kalmamaktadır. Artık kimse faks kullanmayı bilmemekte bir belgenin örneğini alma işlemi genellikle cep telefonu ile fotoğraf çekilerek gerçekleştirilmektedir. Yasal işlemler dışında faks ve fotokopi gibi cihazların kullanımı ortadan kalkmıştır. Bilgisayar faresi kullanımı masaüstü donanım dışında çok yaygın olmamakla birlikte dizüstü bilgisayarlarda dokunmatik yüzey ve dokunmatik ekran, fare kullanımını ortadan kaldırmıştır. İş yazıyla ilgili olmayanlar için günlük kullanımda tablet ve akıllı telefonların sanal klavyeleri yeterli olmaktadır. Kablosuz kulaklıkların fiyatları hızla düşmekte ve kablolu kulaklıkları devre dışı bırakmaktadır. Yakın gelecekte kablosuz şarj teknolojisinin daha fazla yaygınlaşmasıyla kablolu pek çok cihazın şarj edilmesi kolaylaşacak ve ortalıkta daha az kablo görünecektir. Kitap basım süreci bütünüyle dijitalleşerek, talep üzerine baskı sistemlerine geçiş artacaktır. Böylece bir kitaptan binlerce kopya basılarak depolanması ve satılması için müşteri beklenmesi ortadan kalkacaktır. Benzer şekilde internet üzerinde gazete ve dergi okumak, basılı kaynağı okumanın yerini almaya başlamıştır.

Güncel Teknolojiler

Toplumun “yenilikçiler” ve “ilk benimseyenler” kategorilerinin uzun yıllar önce tanıştığı; son yıllarda “erken çoğunluk” kategorisinin yoğun olarak kullandığı ve günümüzde “geç çoğunluk” tarafından yeni kullanılmaya başlanan teknolojiler, **güncel teknolojiler** olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir deyişle güncel

teknolojiler, 2020 yılında olgunlaşmış ve yayılma dönemlerinin tam ortasında bulunan teknolojilerdir. 2020 yılından bakıldığında 2010-2030 dönemine ait çerçeve tarafından kapsanırlar. Toplumun yarısı için gereksinim olmaktan çıkmaya ve toplumun diğer yarısı için gereksinim hâline gelmeye başlayan bu teknolojilerin arkasında gerçekte 10-20 hatta 30 yıl öncesine dayanan buluşlar ve yenilikler bulunmaktadır. Yine de 2020 yılı dikkate alındığında geleneksel teknolojilerin geç çoğunluk tarafından terk edilip geriden gelenlerin kabul etme döneminin başladığı, sınırdaki teknolojilerin ise yenilikçiler ve ilk benimseyenlere ait döneminin tamamlanıp erken çoğunluk tarafından kabul edilmeye başlandığı anların üst üste çakıştığı görülebilir. Geleneksel teknolojileri önceki bölümde ele almıştık, sınırdaki teknolojiler ise izleyen bölüm incelenecektir.



Bu bölüm boyunca 2020 yılındaki güncel teknolojilere ait bir listeyi ayrıntılı olarak inceleyeceğiz. Bu teknolojilerin yaklaşık 5 yıl daha toplumsal yaşamı biçimlendirmesi ve daha sonra yerlerini günümüzde sınırdaki olan fakat 5 yıl sonra güncel hâle gelecek olan teknolojilere ya da kullanım biçimlerine terk etmeleri ya da o teknolojilere dönüşmeleri beklenmektedir.

Yüksek tanımlı televizyon, son on yılda HD ekranlardan 4K ekranlara ve akıllı cihaz formuna geçiş yapmıştır. Günümüzde evlerin neredeyse tamamında bulunmasına rağmen önemli rakiplerle karşı karşıyadır. Bunlardan birincisi sosyal medyadır. Bireyler televizyon izlerken dahi akıllı telefon ya da tablet ile sosyal medyada gezinmeye devam etmektedirler. Diğer rakip ise YouTube sitesidir. Çocuklar televizyon yayınlarını izlemektense, akıllı televizyondan YouTube'a girmeyi tercih etmektedir. Televizyon ekranlarının bir başka kullanım biçimi ise Netflix ve benzeri video akışı abonelik sistemleridir. Bu gelişmeler dikkate alındığında televizyon cihazlarının ekran boyları ve duyarlılıkla-

rının artmasına rağmen giderek daha fazla süreyle, televizyon yayınlarını izlemekten daha çok, başka kaynaklardan gelen görüntüleri izlemek amacıyla tercih edilecekleri düşünülebilir.

Mobil bilgi işlem, 1990'larda taşınabilir bilgisayarların yaygınlaşmasıyla başlamış olsa da gerçek önemine akıllı telefonlar, kablosuz ağlar, 3G/4G gibi mobil geniş bant internet erişimi ve iOS/Android mobil işletim sistemlerinin geliştirilmesiyle kavuşmuştur. 2010 yılında iPad'in ortaya çıkışıyla mobil bilgi işlemde tabletlerin payı artmıştır. Dokunmatik ekranlarda ve insan bilgisayar etkileşimi teknolojisinde yaşanan gelişmeler mobil cihazları her yaştan kullanıcının kolayca kullanabilmesini sağlamıştır. Akıllı telefonlarda telefonla arama yapmanın yerini WhatsApp ve Facebook Messenger gibi uygulamalarla mesajlaşma ya da görüntülü arama almaya başlamıştır. Bunun sonucunda çalışanların iş yaşamlarındaki üstleri ve altlarıyla olan iletişimi günün her saatine ve yılın tatiller dahil her gününe yayılmıştır. Artık geleneksel bir teknoloji hâlini almaya başlayan mobil bilgi işlemin yakın gelecekte giyilebilir teknolojilere doğru evrilmesi beklenmektedir.

Sosyal ağlar, 2000'lerin ikinci yarısında piyasaya çıkmış fakat gerçek büyümesini akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla elde etmiştir. Facebook, Twitter ve Instagram gibi uygulamalar aracılığıyla küresel çapta yaygınlığı ile önemini korumaya ve artırmaya devam etmektedir. Diğer taraftan sosyal medya bağımlılığının insanların ruhsal sağlığında ve verimliliğinde önemli sorunlara yol açtığı fark edilmiş ve bilim çevrelerinde giderek artan bir uyarı dalgası ortaya çıkmıştır. Özellikle mobil cihazlardan 7/24 akmaya devam eden bildirimlerin etkisi altında kalan bireyler, sosyal medyada bulunmadıkları anlarda çok sıkılmaya başlamışlardır. Bu durum sürüş anında ciddi tehlikeye yol açmakta, eğitim ortamlarında öğrenmenin verimliliğini düşürmekte, iş ortamlarında çalışmaya odaklanmayı zorlaştırmakta, yüz yüze yakın insan ilişkilerinin zayıflamasına yol açmaktadır. Bunun sonucunda yakın gelecekte toplumda bir dijital detoks ya da dijital minimalizm modası başlaması beklenmektedir.

Bulut bilişim, uzun süredir var olan teknolojilerin yeni kullanım biçimidir. Son kullanıcılar açısından bakıldığında bulut depolama hizmetleri bireylerin belgelerini, fotoğraflarını, müziklerini ve videolarını depoladıkları ortamlardır. Ayrıca sahip oldukları akıllı telefonlar, tabletler, dizüstü/ masa-

üstü bilgisayarlar arasında belge aktarımı için kullanılmaktadırlar. Bulut üzerinde çalışan Ofis.com ve Google Docs gibi çevrim içi üretkenlik uygulamaları geleneksel masaüstü uygulamalarının yerini almaya başlamıştır. Firmalar ve sistem uzmanları açısından bakıldığında, bulut bilişim geleneksel fiziksel sunucuların varlığını yazılımla tanımlanan dijital hizmetlere dönüştürmüştür. Yazılım geliştiricileri açısından bakıldığında ise bulut ortamı sanal sunucuların kümesi ve uygulamalara ait verilerin tutulduğu bir veritabanı hâline gelmiştir. Bulut bilişim, ölçeklenebilirlik ve küresel çapta erişim olanakları sunması nedeniyle mobil uygulamalar ve sosyal medya uygulamaları için vazgeçilmezdir. İlk bulut bilişim altyapısını pazarlayan Amazon Web Services, Facebook ve Netflix gibi küresel hizmetlere ev sahipliği yaparak hızla büyümelerinde etkili olmuştur. Bu özellik nedeniyle bazı yazarlar, bulut bilişimi geleceğin elektriği olarak görmektedir. Günümüzde batı dünyasında en büyük bulut bilişim altyapısı sunan firmalar Amazon, Google, Microsoft ve IBM'dir. Çin'in kendi bulut altyapısı ise Baidu, Alibaba, Tencent ve Çin Devlet Bulutu tarafından yönlendirilmektedir.

4G hücresel iletişim, 2008 yılında kullanılmaya başlanan dördüncü nesil hücresel iletişim teknolojisidir ve kendinden önce gelen (hâlen Türkiye'de de kullanılmakta olan) 3G'nin devamı, geliştirilme aşamasında olan 5G'nin ise öncüsüdür. 4G ile durağan hâldeyken 1 Gbit/s veri aktarım hızı öngörülmektedir. Böylece 4G olanağına sahip mobil cihazlarla HD TV izlemek, videokonferans gerçekleştirmek, 3 boyutlu televizyon izlemek mümkün hâle gelmiştir. Ülkemiz 4G teknolojisine diğer ülkelere göre geç kavuşmuş ve doğrudan 4.5G isimli daha ileri bir sürümü devreye alınmıştır. Yakın gelecekte yaygınlaşacak olan 5G, 4G'ye göre 20 kat daha hızlı indirme olanağı sunmaktadır. Bir HD film indirmek 3G ile bir gün sürerken 4G ile dakikalar düzeyinde, 5G ile saniyeler düzeyinde gerçekleşmektedir.

Mobil algılayıcılar, mobil sistemlerin gelişmesiyle ucuzlamış ve yaygınlaşmıştır. Günümüzde ortalama bir akıllı telefonda ya da akıllı saatte görüntü, ses, konum, hareket, parmak izi, kalp atış hızı gibi kullanıcı verilerini yakalayabilen onlarca algılayıcı bulunmaktadır. Fiziksel, biyolojik ve çevresel verileri gerçek zamanlı olarak yakalayabilen algılayıcılar birer büyük kişisel veri kaynağıdır. Mobil olmayan elektronik cihazlar da çok sayıda algılayıcı

içerir. Örneğin Xbox, Playstation ve Wii gibi oyun konsolları hareket algılayıcılarına sahiptirler. Otomobiller ve diğer taşıtlar işleyişlerinde çok sayıda algılayıcı kullanılır. Güvenlik kameraları da birer görüntü algılayıcısı olarak anlık veri yakalarlar.

Konum bilgisini belirlemekte kullanılan **GPS küresel konum belirleme sisteminin** geçmişi, askeri amaçlarla kullanılmaya başlandığı 1970'li yıllara dayansa da 2005 yılında genel kullanıma açılmış ve sürüş navigasyon sistemleri ile Google Maps ve Google Street View gibi uygulamaları olanaklı kılmıştır. Daha sonraları Rus GLONASS, Avrupa Birliğine ait Galileo, Çin'e ait Compass ve Hindistan'a ait IRNSS sistemleri de devreye girmiştir. Küresel konum hizmetleri akıllı telefonların çoğunluğunda bulunmaktadır ve Foursquare ve Google Maps gibi bu hizmetleri kullanan çok sayıda uygulama geliştirilmiştir. Diğer taraftan işlevi gereği konuma ihtiyaç duymamasına rağmen kullanıcıdan konum verisine erişme izni isteyen uygulamalar da bulunmaktadır. Bu uygulamalar kullanıcının konum bilgisine genellikle veri simsarlarına satmak amacıyla erişmektedir.

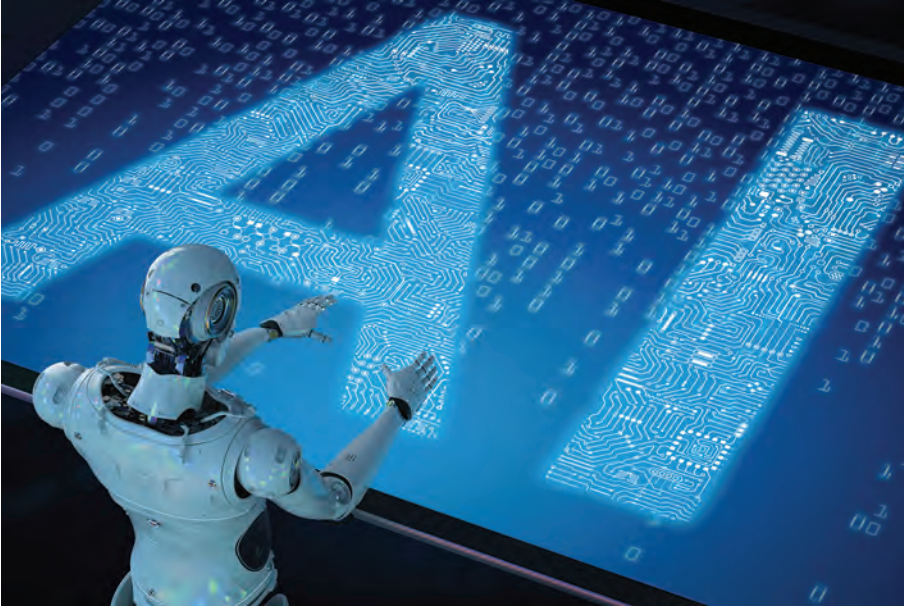
✓ **GPS** (Global Positioning System; Küresel Konumlama Sistemi), dünya üzerinde herhangi engelsiz bir görüş hattında, dört veya daha fazla uydusu ile her türlü hava koşulunda yer ve zaman bilgileri sağlayan uzay tabanlı uydu navigasyon sistemidir.

Büyük veri; milyarlarca insanın gerçekleştirdiği e-ticaret işlemleri, sosyal medya davranışları ve kullandığı mobil ve mobil olmayan cihazların algılayıcılarından elde edilmektedir. Mobil uygulama geliştiren firmalar önemli ölçüde büyük veri toplayabilmekte ve bu verileri eş zamanlı olarak enformasyon simsarlarına satabilmektedir. Büyük veri üzerinde uygulanan veri madenciliği teknikleriyle gizli örüntüler belirlenebilmekte ve gelecekteki değerler öngörülebilmektedir. Bu durum kullanıcıların davranış profillerinin kusursuzca belirlenmesini ve günlük faaliyetlerinin büyük bir doğrulukla kestirilebilmesine olanak sağlamaktadır. Büyük verinin işlenmesiyle elde edilen veriler enformasyon simsarları tarafından eş zamanlı olarak reklam verenlere satılmaktadır. Böylece bir perakende zincirinin yerel bir şubesinin önünden geçtiğinizde

mobil cihazınızda o işletmenin bir özendirici bir reklamının görüntülenmesi sağlanabilmektedir.

Yapay zekâ, en genel anlamıyla bir makinanın ya da bir yazılımın sergilediği zekâ demektir. Aynı zamanda zeki davranış kapasitesine sahip bilgisayarlar ve bilgisayar yazılımlarının araştırıldığı bir bilim dalıdır. Günümüzde yapay zeka araştırmalarında, çevresinden elde ettiği enformasyonu değerlendirerek amaca uygun davranışlarda bulunan akıllı etmenlerin tasarımına odaklanılmıştır. Terim olarak ilk kez kullanıldığı 1956 yılından itibaren üzerinde çalışılan optik karakter tanıma, ses tanıma, konuşma tanıma, yüz tanıma, şekil ve nesne tanıma, çeviri yapma ve benzeri alanlarda başarılı sonuçlar elde edilmiş ve toplumda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu alandaki en gelişmiş örnekler, 1997 yılında dünya satranç şampiyonu Kasparov'u yenen IBM Deep Blue, 2011 yılında "Kim Milyoner Olmak İster" yarışmasının bir türü olan "Jeopardy" yarışmasını insanlara karşı kazanan

IBM Watson, 2017 yılında dünya Go şampiyonu-nu yenen Google DeepMind'in AlphaGo yazılımı, yine 2017 yılında Go oyununu kendi kendine oynayarak öğrenen ve daha önceki AlphaGo yazılımlarını kolayca yenen AlphaGo Zero yazılımı verilebilir. AlphaGo Zero, satranç oynamayı da dört saat içinde öğrenerek dünyanın en güçlü satranç oyunu motorunu zorlanmadan yenmiştir. Yapay zekânın günümüzdeki gelişiminin ardında bulut bilişim sistemlerinin donanım gücü, büyük verinin ortaya çıkışı ve derin öğrenme gibi makine öğrenmesi algoritmalarının uygulanmaya başlanması yatmaktadır. Bütün bu gelişmeler, yapay zekânın sadece belirli bir probleme çözüm bulabildiği, "dar" kullanımına ait örneklerdir. Yapay zekânın bir insan gibi karmaşık düşünme yeteneği kazanması ise "yapay genel zekâ" olarak adlandırılmakta ve uzak gelecekte gerçekleşmesi mümkün görünmektedir. Teknolojik gelişmenin sonunda yapay zekânın insan zekâsını aşarak bir "yapay süper zekâ"nın ortaya çıkacağı ve böylece bir tekillik noktasına ulaşılacağı varsayılmaktadır.



Şekil 8.3 Yapay zekâ

Bilgisayarlı görme; gerçek dünya görüntülerinin bilgisayar tarafından yakalanması, işlenmesi, çözülmesi ve anlaşılması yöntemlerini içeren bir araştırma alanıdır. Yapay zekâ sistemlerinin görüntülerden enformasyon çıkarmasına yönelik güncel uygulamalar yaygın durumdadır. Örneğin parmak izi tarama ve retina tarama gibi biyometrik uygulamalar, örüntü tanıma, yüz tanıma, nesne tanıma ve yer tanıma sistemleri, bilgisayarla el ve vücut hareketleriyle iletişim kurma, hareket algılama, trafik kameralarının plaka okuyabilmesi gibi uygulamalar gündelik yaşamın bir parçası hâline gelmişlerdir. Bilgisayarla görü aynı zamanda robot görüşü ve sürücüsüz otomobiller gibi sınırdaki teknolojilerin bir parçasıdır.

Anlamsal (semantik) ağ, internet üzerindeki verilerin bilgisayarlar tarafından anlaşılabilir hâle gelmesinin ve paylaşılmasının sağlanmasını amaçlayan bir kurallar kümesidir. Bu yaklaşımla kişisel akıllı yardımcılara ve arama motorlarına konuşma diliyle soru sorularak doğru yanıtlar alınması sağlanabilmektedir. Günümüzde arama motorları, anlamsal arama özelliğini bünyelerine eklemeye başlamışlardır. IBM'ın 2011'de Jeopardy yarışmasını kazanan Watson yapay zekâsı, günümüzde en büyük anlamsal ağa sahip uygulamalardan biridir. Tıp ve hukuk alanındaki metinleri anlayarak hastalık teşhisi ya da davalarda hukuksal çıkarımlar yapabilmektedir.

Ses tanıma ve yapay seslendirme; bilgisayar biliminde, konuşulan sözcüklerin metne çevrilmesi ve anlamlandırılması işlemidir. Günümüzde bilgisayarlarda işletim sistemleri çeşitli dillerde ses tanıma sistemleriyle yüklü olarak gelmektedir. Diğer taraftan, arama motorları da sesli veri girişine olanak sağlamaktadırlar. Metne çevrilen konuşmalar, daha sonra anlamsal ağlar ve çıkarım yöntemleriyle anlamlandırılarak uygun yanıt metni elde edilmektedir ve bu metin de yapay olarak seslendirilmektedir. Apple Siri, Google Asistan, Microsoft Cortana ve Amazon Alexa gibi akıllı kişisel yardımcılar bu yöntemle kullanıcılardan sesli soru almakta ve sesli yanıt vermektedirler. Bu teknolojiyle eş zamanlı tercüme uygulamaları geliştirilebilmektedir. Bir diğer gelişme ise yapay zekâ tarafından gerçekleştirilmiş seslendirme sistemleridir. Bu sistemlerle gerçek kişilerin konuşmaları istenildiği gibi yapay biçimde düzenlenebilmektedir.

Bilgisayarla oluşturulan görüntü (CGI); sanat, basılı medya, video oyunları, filmler, televizyon programları, reklamlar, videolar ve benzetimler için görüntü oluşturmayı ya da düzenlemeyi sağlayan bir bilgisayar grafiği uygulamasıdır. CGI (Computer-generated imagery) yaygın olarak sinema ve televizyonda özel efektler, 2 boyutlu ve 3 boyutlu sahneler, canlandırmalar, bilgisayar oyunları ve sanal dünyalar oluşturmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde akıllı telefon kullanıcıları çektikleri fotoğraf ya da video üzerinde 10 yıl öncesine kadar sadece uzmanların kullandığı filtreler uygulayabilmekte ve düzenlemeler yapabilmektedir. Günümüzde bilgisayar yardımıyla neredeyse gözle gerçeğinden ayırt edilemeyecek kalitede yapay görüntüler oluşturulabilmektedir.

✓ **Bilgisayar üretimli imgeleme,** kısaca CGI, görsel oluşturmayı sağlayan bir bilgisayar grafiği uygulamasıdır. Sanatta, basılı medyada, video oyunlarında, filmlerde, televizyon programlarında, reklamlarda, videolarda ve simülasyonlarda bulunan görselleri oluşturmada kullanılır.

Sanal gerçeklik ya da **bilgisayar benzetimli yaşam,** gerçek dünyanın ya da hayal edilen bir dünyanın bilgisayar tarafından sanal bir kopyasının oluşturulması ve kullanıcının bu ortama katılması ve ortamla etkileşimde bulunmasının sağlanmasıdır. Sanal gerçeklikte mekânlara ait üç boyutlu görüntülerin oluşturulmasının yanı sıra sanal tat, görüş, koku, ses ve dokunma gibi deneyimlere de yer verilebilmektedir. Başa geçirilen üç boyutlu görüntüleme birimi, dokunma hissi veren eldivenler, çevresel ses sistemleri, üç eksenli asılı kalarak hareket etmeyi sağlayan tam vücut daldırma sistemleri ile bireylerin sanal gerçeklik ortamlarında kendilerini gerçek bir ortamda bulunduklarını hissetmeleri amaçlanmaktadır. Sanal gerçekliğe bilgisayar oyunlarında giderek daha fazla yer verilmektedir. Çok kullanıcı sanal dünyalar bireylerin zaman geçirme ve iletişim kurma aracı hâline gelmiştir. Günümüzde tüketiciler; Oculus Rift ve HTC Vive türü, bilgisayarda oluşturulan sanal gerçeklik ortamını görüntüleme olanağı sağlayan "sanal gerçeklik gözlükleriyle" tanışmaya başlamışlardır.

3 Boyutlu (3B) yazıcılar, hızla sertleşebilen toz hâlindeki bir maddenin püskürtülmesiyle oluşturulan ardışık katmaların üst üste yerleşmesine dayalı bir süreçle üç boyutlu nesnelerin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Sinterleme adı verilen sıcaklık ve basınca dayalı bu süreç sonunda ortaya çıkan malzeme, pratik amaçlar için kullanılabilir kalitede olmaktadır. Yazdırılacak nesnenin üç boyutlu şekli önceden bilgisayarda hazırlanmakta ve bir belgenin yazıcıda yazdırılmasına benzer bir süreçle nesneyi oluşturma amacıyla 3B yazıcıya gönderilmektedir. İnternet ortamında çok sayıda nesnenin önceden hazırlanmış yazdırılabilir belgesi paylaşılmaktadır. Böylece 3B yazıcıların 3B tarayıcılarla birlikte kullanılmasıyla fiziksel nesnelerin dijitalleştirilmesi ve kopyalarının elde edilmesi dönemi başlamış olmaktadır. İlk ortaya çıktıklarında pahalı birer endüstriyel robot olan bu yazıcıların fiyatları günümüzde tüketicilerin satın alabileceği düzeylere inmiştir.

Artırılmış gerçeklik, fiziksel gerçek dünyanın, kullanıcıya, bilgisayar tarafından ses, görüntü, video, GPS ve benzeri algılayıcılarla elde edilen enformasyonun değerlendirilmesiyle zenginleştirilerek sunulmasıdır. Örneğin, bir akıllı telefonun kamerasıyla bir tarihi eser görüntülediğinde, artırılmış gerçeklik uygulaması GPS verisi ve görüntü tanıma teknolojisi yardımıyla bu eseri tanıyarak kullanıcıya eser hakkında o anda ek bilgiler görüntüleyebilir. Mobil sistemlerin sahip olduğu algılayıcı çeşitliliği arttıkça cihazlar çevre hakkında daha fazla bağlamsal veriye sahip olabilmekte ve bu verileri mobil internet üzerinden sorgulayarak elde ettikleri ek verileri kullanıcıya canlı olarak sunabilmektedir. Günümüzde tabletler ve akıllı telefonlarda kullanılabilecek çok sayıda artırılmış gerçeklik uygulaması uygulama mağazalarından indirilebilir. 2010'lu yıllarda Google Glass, Microsoft Hololens ve Magic Leap One gibi akıllı gözlükler artırılmış gerçekliği farklı bir boyuta taşımışlardır. Hololens ve Magic Leap gözlükleri gerçeklik ile birbirine dolayık yapay (holografik) ortamları birlikte görüntüleyerek kullanıcıların sanal görüntülerin çevresinde fiziksel olarak dolanabilmelerine olanak sağlayan karma gerçeklik (mixed reality) sistemleri hâline gelmiştir.

Mobil iş birliği sistemleri; geleneksel video-konferans sistemlerinin yerini alan, giderek güçlenen mobil cihazlar (tabletler ve akıllı telefonlar) ile kablosuz internet, geniş bant internet ve 3G/4G bağlantılarıyla bir noktaya bağlı kalmadan iki ya da daha fazla bireyin birbiriyle ses, video, beyaz tahta ve ekran paylaşımı yöntemleriyle canlı iletişim kurmalarıdır. Bulut ortamında sunulan Microsoft Office ve Google Docs uygulama hizmetleri, belgeler üzerinde aynı anda birden fazla kişinin çalışmasına olanak sağlamaktadır. Skype ve Zoom birden fazla kullanıcının aynı anda videokonferans yapmasına izin vermektedir. Canlı ders anlatımına olanak sağlayan sanal sınıf yazılımları öğrenciler ve öğreticileri görüntülü iletişimle bir araya getirebilmektedir. Giderek yaygınlaşan karma gerçeklik gözlükleri de birden fazla kişinin aynı holografik ortamda birlikte çalışmasına olanak sağlamaktadır. Bu uygulamalarla projelerdeki ekip üyelerini sanal ortamda bir araya getirmek ve birlikte çalışmalarını sağlamak daha önce hiç olmadığı kadar kolay ve ekonomik hale gelmiştir.

E-Öğrenme, eğitim ve öğrenmede elektronik teknolojilerin kullanımını ifade eden genel bir kav-

ramdır. Elektronik teknolojilerin eğitimde kullanımı 1968'de İngiltere Açık Üniversitesinde televizyonun uzaktan eğitimde kullanımıyla önem kazanmış, 1980'lerde kişisel bilgisayarların okullara girmesiyle devam etmiştir. 1990'larda çoklu ortam teknolojileri birer eğitim aracı hâline gelmişler, 2000'lerde ise internet üzerinden eğitim yaygınlaşmaya başlamıştır. 2010'larda ortaya çıkan mobil cihazların e-Öğrenmedeki ağırlığı giderek artmıştır. Ülkemizde yükseköğretimdeki öğrencilerin yarısı açık ve uzaktan eğitim görmekte ve 2000'lerin başından bu yana e-öğrenme teknolojileriyle tanışmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığının EBA sistemi açık orta-okul ve açık lisenin yanı sıra yüz yüze öğrenime de e-öğrenme desteği vermektedir. E-Öğrenmede son yıllarda öğrenme analitikleri alanında önemli gelişmeler kaydedilmiş ve kendilerini öğrencinin özelliklerine göre uyarlayabilen e-öğrenme sistemleri geliştirilmeye başlanmıştır. Diğer taraftan öğrenme yönetim sistemleri, öğrencilerin sistemi kendi özelliklerine göre kişiselleştirebilecekleri düzeyde esneklik sunmaktadırlar. Web 2.0 araçları, bulut bilişim ve sosyal medya, kişisel öğrenme ortamı, kişisel öğrenme ağları ve sosyal öğrenme ağları gibi pratiklerin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Bilgisayar oyunlarında uygulanan, beyindeki ödül sistemini tetikleme yaklaşımı e-öğrenme sistemlerine de transfer edilmeye başlanmıştır.



Geniş bant bilgisayar ağları; ADSL teknolojisine dayalı olarak 2000'li yıllar boyunca yaygınlaşmaya başlamış, evlerde ve iş yerlerinde Wi-Fi kablosuz bilgisayar ağlarının kullanılması cihazların yaygınlaşmasında itici güç oluşturmuştur. Günümüzde evlerde telefon hatlarına bağlı modemler yerlerini fiber optik kablolarla bağlı modemlere ve 4G/4.5G iletişim teknolojisine bırakmaya başlamışlardır.

Radyo frekanslı tanımlama (RFID), nesnelerin üzerine iliştirilmiş etiketlerde bulunan tanımlayıcı verilerin elektromanyetik alan yardımıyla kablosuz olarak aktarılmasına dayalı bir tanıma sistemidir. Üretim hatlarında parçaların izlenmesi,

kargo firmalarının paketleri izlemesi, mağazalarda ürünlerin güvenliğinin sağlanması, hayvancılıkta hayvanların izlenmesi gibi sınırsız kullanım alanı bulunmaktadır. RFID nesnelerin internet dünyasının el alt seviyesindeki nesneleri kapsar. Onun üstünde kapsama alanı giderek genişleyen Bluetooth ve Wi-Fi kablosuz ağlarını kullanan akıllı cihazlar, 4G/4.5G ağlarını kullanan akıllı araçlar, akıllı evler, akıllı şehirler ve akıllı çevre sistemlerine ait yapılar yer almaktadır.

Kişisel alan ağları, 2000'de Bluetooth'un ortaya çıkmasıyla ekonomik hâle gelmiş ve yaygınlaşmıştır. Bluetooth, kullanıcıların mobil cihazlarının birbiriyle kablosuz iletişim kurabilmesi için standart bir sistem sunmaktadır. Böylece fare, klavye, kulaklık, hoparlör, yazıcı, mikrofon, monitör ve projektör gibi çevre cihazları kablosuz olarak kullanılabilir. Diğer taraftan kullanıcılar Bluetooth aracılığıyla kendi cihazları ya da başkalarının cihazları arasında dosya transferi yapabilmektedir.

Elektronik para; elektronik nakit, dijital para, şifreli para birimi gibi isimlerle de anılan bir sanal para türüdür. Merkezi elektronik para birimine örnek olarak PayPal verilebilir. Merkezi olmayan ilk elektronik para birimi olan Bitcoin 2009 yılında ortaya çıkmıştır. Kullanıcılar gerçek para ödeyerek elektronik para satın alabilirler ve bunu e-ticarete kullanabilirler. QR kodu ya da NFC teknolojilerini kullanan güncel mobil ödeme sistemleri bu temele dayanmaktadır. Örneğin, kahve zincirlerinde elektronik para kullanımı yaygınlaşmıştır. Çin'de ve Afrika'da mobil cihazlarla elektronik ödeme Batı dünyasında olmadığı kadar yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır.

3 Boyutlu görüntüleme cihazı, kullanıcılarda derinlik algısı yaratmayı amaçlayan çift görüş sistemleridir. 1950'lerden bu yana sinemada gözlükler yardımıyla seyredilebilen üç boyutlu filmlerin yanı sıra günümüzde 3 boyutlu görüntüleme yapabilen ve gözlük kullanarak seyredilen televizyonlar ve bilgisayar ekranları da bulunmaktadır.

360 derece videolar, tüketicilere yönelik 360 derece video çekebilen kameraların ortaya çıkmasıyla birlikte yaygınlaşmıştır. Sanal gerçeklik gözlükleri adıyla pazarlanan ve YouTube'da bulunan 360 derece videoları akıllı telefonlar yardımıyla izlemeye olanak sağlayan kasklar pazarlanmaya başlanmıştır.

Elektrikli arabalar, 21. yüzyılın trendlerinden biri hâline gelmiştir. Gerçekte 1900'lerin başında

otomobilin ilk icat edildiği dönemlerde üretim ve kullanım kolaylığından dolayı elektrikli otomobiller çok popüler olmasına rağmen içten yanmalı motorlara sahip otomobillerin Ford'un yürüyen bant sistemiyle milyonlarca üretilmeye başlanmasıyla, ekonomik olmaktan çıkmışlardır. Günümüzde yeniden şarj edilebilir lityum-iyon piller gibi elektrik depolama teknolojisinde yaşanan gelişmelerle tekrar gündeme gelmişler ve Tesla X gibi ünlü markalarla bilinirlikleri artmıştır.

Dronlar, 2000'lerin ikinci yarısında birden ortaya çıkıp yaygınlaşmışlar ve oyuncak, video çekimi, arama – kurtarma, sivil gözetim ve savunma alanlarında yaygın kullanım olanağı bulmuşlardır. Başka enerji kaynaklarına sahip insansız hava araçlarının uzun bir geçmişi olmasına rağmen günümüzdeki elektrikle çalışan dronların ortaya çıkışının ardında pil teknolojisindeki ve hafif malzemelerdeki gelişmeler bulunmaktadır. 2016 yılında Amazon firması ABD'de dronlarla kargo dağıtımını yapmaya başlamıştır.

Akıllı televizyonların geleneksel televizyonlardan başlıca farklılığı kendisine ait bir işletim sistemiyle bilgisayar özelliklerine sahip olması ve internet erişimine olanak sağlamasıdır. Akıllı televizyonlar bilgisayarların ve televizyonların yakınsaması sonucu ortaya çıkan karma cihazlardır. Bu yakınsamayla akıllı televizyonlar kendi işlemcilerine, belleklerine, işletim sistemlerine, uygulamalarına ve depolama birimlerine sahip olabilmektedir. Akıllı televizyonların bu özellikleri, televizyonları geleneksel kullanımdan uzaklaştırmaya başlamıştır. Televizyonların birer genel amaçlı görüntüleme cihazı hâline gelmesi nedeniyle bilgisayar sahibi genç çiftler arasında televizyonsuz evler yayılmaya başlamıştır. Gelecekte televizyonlarda esnek ve değişik yüzeylere entegre edilebilen ekranlar ve holografik görüntüleme cihazlarının kullanımı gündeme gelecektir.

Bilgisayar oyunları sektörü dünya çapında yıllık 100 milyar dolardan fazla büyüklüğe ulaşmıştır. Büyük oyunların hazırlanması yıllar sürmekte ve 100 milyon dolardan fazlaya mal olabilmektedir. Günümüzde en büyük pay mobil oyunlara aittir. Onu oyun konsolları ve kişisel bilgisayarlar için perakende satılan oyunlar izlemektedir. Kitlesel çok oyunculu çevrimiçi oyunlar, sosyal oyunlar ve internetten indirilen oyunlar diğer türlerdir. Nintendo Wii, Sony Playstation ve Microsoft Xbox dünya oyun konsolu pazarını büyük oranda paylaşmaktadır. Sanal gerçeklik ve karma gerçeklik gibi teknolo-

jiler oyun sektörüne yeni oyuncu deneyimleri eklenmesine olanak sağlamaktadır. Bilgisayar oyunlarının gençler arasında yayılması 1970’lerde başlamış olmasına rağmen 2010’larda sosyal medya, tabletler ve akıllı telefonlar aracılığıyla toplumun tüm kesimine nüfuz etmiştir. Bilgisayar oyunlarının tasarımında bilişsel psikolojinin en son bilimsel buluşlarından yoğun olarak yararlanılmakta ve oyuncunun beynindeki ödül mekanizmaları sonuna kadar sömürülerek bağımlılık yaratılmaktadır. Bu durumun özellikle küçük yaşlardaki çocukların beyin gelişimlerini olumsuz etkilediği öne sürülmektedir.

Kişisel video yayıncılığı, 2010’lu yıllarda mobil cihazlarda yaşanan patlamayla küresel boyutta yaygınlaşmıştır. Sosyal medya uygulamalarıyla herhangi bir anda internete canlı video yayınlamak kolaylaşmış, Youtube ise “youtuber” adı verilen amatör video yayıncılarını ortaya çıkarmıştır. Youtube’un diğer mecralardan farkı, yayıncılarına izlenme ve görüntülenen reklamlara tıklanma oranlarına göre bir ücret ödemekte olmasıdır. Bu uygulamanın ilk yıllarında, ilk deneyenler astronomik rakamlar kazanabilmiştir. Bu olgu her yaştan “youtuber” sayısında patlama yaratmıştır. Günümüzde ilkokul çocuklarının yaygın hayali gelecekte bir “youtuber” olmaktır.

Dijital müzik, her ne kadar ağırlıklı olarak otomobillerde hala radyoda dinlenmekteyse de günümüzde hızla artan biçimde Spotify ve benzeri abonelik sistemleriyle dinlenmeye başlanmıştır. Dijital müzik dinlemenin ücretsiz ve yaygın bir biçimi ise Youtube üzerinde videoklip izlemektir. Apple GarageBand gibi amatörler (hatta profesyonellere de) evlerinde müzik yapma olanağı sağlayan yazılımların yaygın kullanımı, çok değişik alt müzik türlerinin ortaya çıkmasını ve sosyal medyada yayılmasını sağlamıştır.

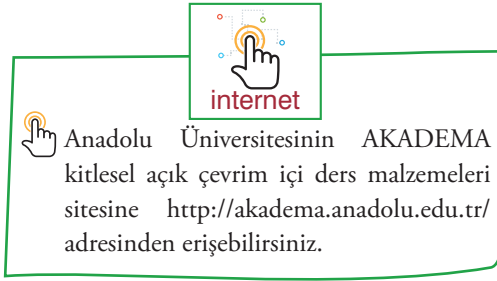
Elektronik kitap (e-kitap), Amazon Kindle e-kitap okuyucusunun 2007’de pazara sunulmasıyla yaygınlaşmaya başlamış ve ABD’de 2012’de e-kitap satışları basılı kitap satışlarını geçmiştir. Bunun başlıca nedeni e-kitapların basılı kitaplardan daha ucuz olması, anında temin edilebilmesi, kolayca metin içinde arama ve metinden kopyalama yapılabilmesidir. Elektronik kitap pazarlamasında Amazon Kindle Store, Google Play Books ve Apple iBooks Store başı çekmektedir.

Çevrim içi gazete ve dergiler, okur sayısı açısından basılı sürümlerinin önüne geçmiştir. Çoğu gaze-

te ve derginin basılı sürümü bulunmamaktadır. Niş alanlarda bilgilenme kaynağı olarak bloglar etkinliğini sürdürmektedir. Bireyler giderek artan oranda sosyal medyayı gazete ve dergilere tercih etmeye başlamışlardır. Bu durum okuyucuların editoryal süreçten geçmemiş; manipülatif, troll kaynaklı ve gerçek-sonrası (post-truth) içeriğe daha fazla maruz kalmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucunda okurların eleştirel düşünme gibi enformasyon okur-yazarlığı becerileri zayıflamakta ve safsatalara (logical fallacy) karşı dirençleri azalmaktadır.

Dijital abonelik sistemleri, yazılımların paket satışı yerine yıllık abonelik sistemlerine geçmesiyle yaygınlaşmış ve diğer mecralarda da uygulanmaya başlanmıştır. Film ve dizilere erişim sağlayan Netflix ve müzik parçalarına erişim sağlayan Spotify abonelerine “Tüketebildiğin kadar tüket.” türü hizmet sunmaktadır. Bu hizmet türü iTunes ya da Google Play Music gibi parça başı satış ya da kiralama teknolojileri üzerinde yıkıcı etki yapmaktadır. Televizyon yayıncılığında dijital platformlar uzun yıllardır abonelik sistemini uyguluyor olsalar da yerlerini Netflix gibi internet üzerinden gerçekleşen akış tabanlı abonelik sistemlerine terk etmeye başlamıştır. Dijital video ve görüntü abonelik hizmetlerinde iStock ve iStockphoto başı çekmektedir. Kitap alanında dijital abonelikler Kindle Unlimited örneğinde olduğu gibi ağırlıklı olarak e-kitap okuyucuları üzerinden gerçekleşmektedir. Oyun konsolları oyunlara dijital abonelik hizmeti verirken Google, internet üzerinden oyun akışı sunma denemelerine başlamıştır. Yakın gelecekte sahip olma yerine kiralama daha fazla oranda hayatımızda yer almaya başlayacaktır.

Kitlesel açık çevrim içi dersler (MOOC’s), 2000’lerin başında MIT’de başlayan açık ders malzemeleri hareketinin, 2010’larda açık çevrim içi ders hizmetine evrilmesiyle oluşmuş bir eğitim hizmeti olarak günümüzde olgunluk dönemini yaşamaktadır. Ücretsiz ve ücretli türleri bulunan kitleli açık çevrim içi dersler, ilgilenen herkese kaliteli üniversitelerin ayarında derslere kayıt olmalarına ve başarıyla tamamlamaları durumunda sertifika almalarına olanak sağlamaktadır. Bu dersler gelişmekte olan teknolojileri öğrenme açısından Hindistan, Çin ve Brezilya gibi ülkelerin gençlerine önemli fırsat sunmaktadır.



Giyilebilir teknolojiler, neredeyse ilk gözlüğün ve daha sonraları ilk cep ve kol saatinin icadı ile ortaya çıkmış olabilir. 1950'lerin sonunda Sony'nin ürettiği ilk elde taşınır transistörlü radyo, 1970'lerdeki cep hesap makineleri ve yine Sony'nin 1980'lerin başında ürettiği Walkman ile başlayan, teknolojinin giysiler ya da vücut üzerinde giyilmesi, takılması ya da taşınması olgusu zamanla elektronik tekstil, akıllı bantlar, akıllı saatler ve akıllı gözlükler gibi cihazlara evrilmiştir. Giyilebilir bilgisayarların ilk kullanıcısı olan Steve Mann, günümüzdeki artırılmış gerçeklik gözlüklerinin de temelini atmıştır. Giyilebilir teknolojiler; 2010'lu yıllarda aksiyon kameraları, sağlık amacıyla kullanılan duyma cihazları, ailelerin küçük çocuklarının konumunu takip edebilmeleri için kullanılan saatler gibi cihazlarla toplumun gündelik hayatına girmiştir. Google Glass, Microsoft Hololens ve Magic Leap One gibi ileri teknoloji akıllı gözlükler eğitim, araştırma ve iş ortamlarında önem kazanmaya başlamıştır.

Sinema, yüzyıldan fazla süredir tüm dünyada varlığını sürdürmektedir. Radyonun rekabetine sesli filmlere geçerek televizyonun rekabetine de renkli filmler ve üç boyutlu sinema gibi gelişmelerle yanıt vermiştir. Günümüzde dijital olarak çekilen filmler üzerinde gerçekleştirilen yoğun CGI uygulamalarıyla sinema daha önce olmadığı kadar yapay gerçeklik potansiyeline sahip olmuştur. Dijital teknolojiler bağımsız sinemanın da yükselişini desteklemiş ve merak eden herkesin film çekebilmesine olanak sağlamıştır. Günümüzde IMAX ve benzeri teknolojiler, sinema deneyimini zenginleştirmiştir. Sinemanın günümüzde en büyük rakibi YouTube olmuştur. 360 derece, 3 boyutlu, çevresel ses içeren ve üç eksenle hareketli koltuklarda seyredilebilen filmler de ortaya çıkmaya başlamıştır.

Kişisel yayıncılık, Web 2.0 ve mobil teknolojilerle ortaya çıkarak hızla yayılmıştır. Diğer teknolojiler incelenirken de değinilen bu kullanım bi-

çimleri topluca ele alınırsa Amazon Self Publishing vb. hizmetlerle sağlanan kişisel kitap yayıncılığı, bloglar ile kolaylaşan kişisel dergi yayıncılığı, Youtube ile gündelik hâle gelen kişisel video yayıncılığı, Spotify ve benzeri hizmetlerle kişisel müzik yayıncılığı öne çıkmaktadır. Kişisel üretim ve dağıtım sadece bu mecralarla sınırlı değildir. 2010'lu yıllarda Apple Store ve Google Play gibi dağıtım ortamlarıyla kişisel uygulama yazılımı yayıncılığı kolaylaşmış, fotoğraf ve görüntü paylaşımı için sayısız hizmet devreye girmiştir. İnternet üzerinde kişisel olanaklarla ders hazırlayıp öğrencilere sunmak kolaylaşmıştır. İçerik pazarlama temelde firmalara ait bir pazarlama kavramı olmakla birlikte bireylerin de üretip internet üzerinde pazarlayabilecekleri yüksek nitelikte onlarca içerik türü bulunmaktadır.

Tüketiciden tüketiciye satış hizmetleriyle, başlangıçta sadece firmaların güdümünde olan internetten satış olanakları topluma yayılmış ve bireyler de sahip oldukları ya da ürettikleri sanat eserlerini ve takı vb. ürünleri ile kişisel becerilerini internette kişisel olarak satabilmeye başlamışlardır. Ebay vb. pazar yeri siteleri bireylere uzun süredir ikinci el ürünleri açık artırma ile satış olanağı sunmaktadır. Ülkemizde gittigidiyor.com bu hizmeti ilk veren sitelerden biridir. Paypal.com'un ülkemizde hizmet vermemesi nedeniyle internet ortamında yurtdışına satış gerçekleştirmek zorlaşmıştır.

Kitle kaynak uygulamaları, internet üzerinde kalabalıkların gönüllü ya da bir bedel karşılığında sağladıkları destekle yürütülen faaliyetlerdir. Web 2.0 ile kullanıcıların kendi içeriğini internete yerleştirebilme olanağı ile ortaya çıkan bu uygulamaların en tanınmış Wikipedia ansiklopedisidir. IMDB, Trip Advisor ve Goodreads gibi inceleme ve derecelendirme siteleri birer kitle kaynak uygulamasıdır. Belirli bir sorunun çözümü için kamu ya da özel kurumların ödül koyması gibi geçmişte bulunan bu kitle kaynak uygulamaları günümüzde Amazon Mechanical Turk ve reCaptcha gibi sitelerde yapay zekâ algoritmalarının eğitilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bir başka türü ise kitle fonlama uygulamalarıdır. Kickstarter ve Indiegogo gibi siteler, projelerine fon arayanların ortaya çıkacak ilk ürünlerin ilk deneyenleri olmak isteyenler tarafından desteklenmesine olanak sağlamaktadır.

Robot teknolojisi ilk 1960'larda endüstriyel alanda kullanılmak amacıyla geliştirildi. İnsanların çevresinde bulunmak amacıyla geliştirilen ilk robot

ise 1965 yapımı Shakey isimli makinadır. 1998 yılında iRobot firmasının paletli arama kurtarma robotu PackBot'u, 1998 yılında satışına başlanan Lego Mindstrom eğitim robotu seti, 1999'da satışına başlanan Sony Aibo isimli robot köpek, 2000'de tanıtılan Honda Asimo, 2002 yılında satışına başlanan iRobot firmasının Roomba isimli robot süpürgesi otonom davranabilen robotlara ilişkin en önemli kilometre taşıdır. Mikroişlemcilerin hesaplama gücü, hızlı kablosuz iletişim, robot mekaniği, büyük veri ve sensörlerle kameraların minyatürleşmesinde yaşanan teknolojik gelişmeler 2010 yılından itibaren yapay zeka ve robot teknolojisine büyük hız kazandırdı.

Bir teknolojinin icat edilmiş ve pazarlanabilir bir ürüne dönüştürülmüş olması o ürünün toplumun genelinde ve geleceğinde yer almasını garantilememektedir. Teknoloji tarihi aynı zamanda pazarda başarısız olmuş teknolojilerin çöplüğünü de barındırır. Çok sayıda buluş bir ürüne dönüşemediği gibi çok sayıdaki ürünün de toplumda yaygınlaşmadığı görülebilir. Bu durumun nedenleri arasında bu teknolojiye toplumsal bir talebin olmaması, teknolojinin olgunlaşmamış olması, aynı dönemde geliştirilen bir başka teknolojilerin daha hızlı yayılması nedeniyle bu teknolojiyi pazardan kovması gibi nedenler bulunabilmektedir. Erken ortaya çıkan bazı teknolojiler de toplum tarafından benimsenen gelişmiş bir ürün ortaya çıkana kadar yaygınlaşmamakta ya da niş alanlarda varlığını sürdürmektedir. "Dead Media Project" isimli bir projede tarih boyunca ortadan kalkmış enformasyon ve iletişim teknolojilerine ait çevrimiçi bir veritabanı oluşturulmuştur.



SINIRDAKİ TEKNOLOJİLER

Gerek donanım gereksinim yazılıma dayalı olan ve günümüzde yoğun olarak kullandığımız güncel teknolojilerin çoğu gerçekte olgunlaşmış, yaşam döngülerinin yarısını geçmiş ve yerini yakın zamanda yeni teknolojilere bırakacak olan teknolojilerdir. Toplumdaki "erken çoğunluk" ve "geç çoğunluk" kategorisindeki kullanıcılar bu teknolojilere henüz yeni alışmış olmalarına rağmen "yenilikçiler" ve "ilk benimseyenler" bir süredir ilgilerini bu teknolojilerden uzaklaştırıp sınırdaki yeni teknolojilere yöneltmişlerdir.

Günümüze ait "sınırdaki teknolojiler" 2020 yılından bakıldığında 2015-2035 dönemine ait teknolojik gelişme çerçevesinin içine düşen teknolojiler olarak tanımlanacaktır. Bu teknolojiler laboratuvarlardan çıkıp birer ürün ve hizmet haline dönüşerek "yenilikçiler" ve "ilk benimseyenler" gibi

henüz küçük bir grup tarafından son beş yıl boyunca denenmekte olan teknolojilerdir. Bu süreçte bu teknolojilerin ilk sürümlerindeki hatalar ve eksiklikler ortadan kaldırılmış; ikinci, belki de üçüncü sürüm ürünler ortaya çıkmıştır. Bundan sonra erken çoğunluk tarafından benimsenerek yayılması beklenmektedir.

FutureTimeLine sitesinde 2020-2029 yılları arasında ortaya çıkması öngörülen teknolojilerin listesine erişebilirsiniz. <https://www.futuretimeline.net/21stcentury/2020-2029.htm>

Eğer içinde bulunulan 2020 yılı sınır olarak düşünülürse sınırdaki teknolojiler sınır çizgisinin her iki yanında da yer alırlar. Sadece yakın zamanda üzerinde çalışılmaya başlananlar değil, uzak geçmişte araştırılmaya başlanıp uzak gelecekte de araştırılmaya devam edecek olan bazı teknolojiler de bu grupta ele alınabilir. Buna **sürekli sınırda olma hâli** denilebilir. Örneğin, yapay zekâ araştırmaları 1950’lerde başlamış, iki kez “yapay zekâ kısı” adı verilen çöküş dönemi yaşamış ve son yıllarda bu alanda başarılı ürünler ortaya çıkmıştır. Yakın gelecekte ve uzun dönemde de bu alanda önemli gelişmeler beklenmektedir. Sınır kavramı, aynı zamanda bilgi birikiminin belirli bir eşik değerine çıktığı ve ardından çok sayıda ürün ve sürecin ortaya çıkmasının beklediği teknolojileri de ifade etmektedir. Bu biçimiyle ele alındığında üzerinde uzun süredir çalışılan teknolojilerin sınırdaki teknolojiler olduğu ve bu durumlarını uzun yıllar sürdürebildikleri, “yapay zekâ” örneğine bakılarak görülebilir.

Bu bölüm boyunca sınırda olan bir dizi teknolojiyi ve bu teknolojilerle ilgili kavramı ayrıntılı olarak inceleyeceğiz. 2020 yılında sınırda olan bu teknolojilerin gelecek 10 yıl boyunca toplumsal yaşamı biçimlendirmesi ve daha sonra etkilerini yitirerek yerlerini günümüzde yakın geleceğe ait görülen fakat 10 yıl sonra güncel hâle gelecek teknolojilere ve kullanım biçimlerine terk etmeleri ya da o teknolojilere dönüşmeleri beklenmektedir.

Yeni etkileşim biçimleri, 2010’lu yıllarda insanlarla bilgisayarlar arasındaki geleneksel etkileşim biçimlerinin yerini almıştır. Kullanıcıların bilgisayarlarda klavye ve fare kullanarak gerçekleştirdikleri iletişimin yerini günümüzde akıllı telefon ve tabletlerde sesle komut verme, dokunma ve çoklu dokunma gibi artık kanıksanmış yöntemler almıştır. 2019 yılında ABD hane halkının yüzde 40’ı evlerinde Alexa gibi ortam mikrofonu (akıllı hoparlör) kullanmaktadır ve sesli arama yapmaktadır. Konuşmak artık klavye tuşlamanın yerine geçmektedir. Sanal gerçeklik uygulamalarında veri eldivenleri yardımıyla elin üç boyutlu hareketi algılanarak bilgisayarla iletişim kurulmaktadır. Uzunca bir süredir Nintendo Wii ve Sony PlayStation’da elde tutulan bir denetleyici aracılığıyla kullanıcıların gerçekleştirdikleri el hareketleri algılanmasına dayalı bir arayüz kullanılmaktadır. Microsoft Xbox bu işlemi bir adım daha ileri götürerek Kinect isimli derinlik algılayabilen bir kamera teknolojisiyle herhangi bir aygıtla temas etmeye gerek kalmadan

el ve vücut hareketlerinin algılanmasını sağlamıştır. Sınırdaki bir etkileşim biçimi de “elle tutulabilir kullanıcı ara yüzü” olarak adlandırılmaktadır. Bu teknolojide bilgisayarın oluşturduğu holografik görüntülere elle dokunabilmek mümkün olmaktadır. Böylece bilim kurgu filmlerinde olduğu gibi holografik olarak önümüzde görüntülenen bir nesneyi dokunarak üç ekseninde döndürmek ve yeniden şekillendirmek gerçeğe dönüşmektedir. Microsoft vücut hareketlerine dayalı ve sanal dokunmaya dayalı iletişimi kendi holografi sistemi olan Microsoft Hololens teknolojisinde kullanmaya başlamıştır. Beynin yaydığı elektrik dalgalarını okuyarak temel bazı hareketleri anlayacak biçimde çözümleyen giyilebilir EEG okuyucuları da bu dönemde son kullanıcı pazarına girmiştir.

Kendi kendine öğrenen yapay zekâlar, 2015’den itibaren güçlenmeye başlamışlardır. Geoff Hinton ve öğrencilerinin yapay sinir ağları algoritmalarını **iç içe geçmiş çok katmanlı sinirsel ağlara** dönüştürmeleriyle başlayan derin öğrenme yaklaşımı, 2000’li yıllardaki hızlı bilgisayarlar ve büyük veri yardımıyla yapay zekâ alanında örneği tanımadaki yüzde 65 başarı oranı gibi uzun yıllar saplanıp kalınmış olan eşik değerlerinin aşılmasına olanak sağlamıştır. En önemli ilk başarılar, ses tanıma ve görüntü tanımadaki gerçekleşmiş ve 2010’larda Siri, Alexa ve Google Asistan gibi kullanıcıların konuşarak iletişim kurabildikleri kişisel akıllı yardımcılarının ortaya çıkmasını sağlamışlardır. Aynı dönemde Facebook’un yüz tanıma ve Google’ın görüntü arama hizmetlerinde yüksek verimle çalışmaya başlamışlardır. 2017 yılına kadar olan derin öğrenme uygulamalarında derin sinirsel ağlar bir veri kümesi üzerinde uzmanlar tarafından eğitilmekte ve elde edilen yapay sinir ağına daha geniş veri kümesi üzerinde uygun çıkarımlar yapılması sağlanmaktaydı. 2017’de Google’ın AlphaGo Master yazılımına bu yöntemle daha önce insanların oynadığı çok sayıda oyun verisi kullanılarak Go oyununu oynaması öğretilmiş ve bu algoritma dünya Go şampiyonunu ezici bir üstünlükle yenmişti. Aynı yıl algoritma, insanın katkısı olmadan Go oynamayı **derin pekiştirmeli öğrenme** yaklaşımıyla, kendine karşı milyonlarca kez oynayarak öğrenecek şekilde geliştirilmiş ve bu sürümüne AlphaGo Zero adı verilmiştir. Bu yazılım 40 gün içinde Go oynamayı kendi kendine öğrenmiş, bu süre zarfında insanlık tarihi boyunca hiç denenmemiş Go stratejileri bulmuş ve önceki sürümü olan

bütün AlphaGo'ları karşılaşmalarda yüksek skorla yenmiştir. Böylece artık kendi kendine öğrenen algoritmalar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu durum insandan çok daha zeki yapay süper zekâya doğru atılmış en önemli adım olmaktadır. AlphaGo Zero, geliştirildiği dönemde 25 milyon dolarlık donanım altyapısını kullanmaktaydı.

Yapay zekâya yönelik eleştiriler giderek artmaya başlamıştır. Yapay zekâ artık günümüzde çevremizi görünmez bir biçimde sarmakta ve bizimle ilgili çok sayıda kararı vermektedir. Gün boyu mobil cihazlarımızdan yapılan bildirimler ve “dürtme” işlemleri yapay zekâ algoritmaları tarafından üretilmekte ve bizi yönlendirmektedir. Bu yönlendirmeler basitçe, çok fazla hareketsiz kaldığımızı ve biraz hareket etmemizi öneren bir akıllı saat uyarısı olabileceği gibi hiçbir uyarı yapmadan bütünüyle bizim profilimize uygun akışlarla karşılaşmamızı sağlayarak farklı görüş ve düşüncelerden giderek uzaklaşmamızı sağlamak biçiminde de olabilmektedir. Günümüzde toplumların iki ana görüş etrafında keskin biçimde ayrılmaya başlamalarının en önemli nedeninin sosyal medyada yapay zekâ algoritmalarının gerçekleştirdiği optimizasyon olduğu düşünülmektedir. Yapay zekâyla ilgili önemli eleştirilerden biri de yanlış veri kümelerinin kullanılmasıdır. Yapay zekâ algoritmaları eğitilirken (ya da yapay zekâ kendi kendini eğitirken) yararlanılan veri kümeleri ırk, cinsiyet, politik görüş, sosyoekonomik durum ve kültür gibi ayrımlara ilişkin farkına varılmadan oluşturulmuş yanlışlıklar içerebilmekte ve yapay zekâ algoritması uygulamaya geçtiğinde toplumun geneli için uygun olmayan kararlar alabilmektedir. Bir diğer eleştiri yapay sinir ağları ve özellikle derin sinir ağlarının karmaşık yapısı nedeniyle algoritmanın bir kararı neye dayanarak verdiği açıkça belli olmamasıdır. Bu durum yapay zekânın denetimini ve kararlarının geçerliliğinin sağlanmasını zorlaştırmaktadır.

Bilgisayarlı görmede, derin sinir ağlarıyla yaşanan gelişmelerle, algoritmaların nesneleri tanıma esnasındaki hata oranı 2015 yılında insanların nesneleri tanımadaki hata oranı olan yüzde 5'in altına inmiştir. Yapay zekâ; bu sürede nesneleri belirleme, sınıflandırma, tanıma ve tanımlamada önemli aşama kaydetmiştir. Örneğin Microsoft'un, Google'ın ya da IBM'in görüntü tanıma hizmetine bir görsel gönderildiğinde “güneşli bir günde deniz kenarında balık tutan yeşil şapkalı bir adam” gibi ayrıntılı tanımlamayla geri dönebilmektedir. Bilgisayarlı

görme teknolojisi sadece durağan görüntülerde değil; videolarda da gerçek zamanlı olarak hareket belirleme, etkinlik belirleme, nesne tanıma, yüz tanıma, sıra dışı davranış belirleme gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Bu konuyla ilgili olarak 2020 yılında 500 milyondan fazla güvenlik kamerasının bulunduğu Çin'de günümüzdeki en ileri yüz tanıma teknolojisinin kullanıldığı düşünülmektedir.

Akıllı kişisel yardımcılar, birey için görevleri yerine getiren ya da hizmetleri sunan yazılım etmenleridir. Bu görev ya da hizmetler kullanıcının girdiği veri, konum farkındalığı ve çevrim içi kaynaklardan elde edilen enformasyona bağlı olarak yerine getiriliyor olabilir. Bu amaçla kullanılan başlıca çevrim içi kaynaklar hava durumu, haberler, hisse senedi değerleri, kullanıcıya ait takvim, ürün fiyatları vb. olabilir. Bu etmenlere örnek olarak mobil cihazlarda Apple Siri, Google Asistan ve Microsoft Cortana, Amazon Alexa ve Çin'de yaygın olarak kullanılan Tiān Mǎo verilebilir. Amazon firması bu teknolojiyi Alexa adıyla akıllı hoparlör biçiminde evlerde kullanılacak bir sanal yardımcı geliştirmek amacıyla da kullanmıştır. Apple Homepod ve Google Home da Alexa'nın ardından pazara çıkmıştır. Günümüzde onlarca firma akıllı hoparlör pazarlamaktadır. Bu tür ev araçları verilen sesli komutlarla müzik çalabilmekte, alışveriş listesi oluşturabilmekte, sipariş verebilmekte, başkalarıyla canlı görüşme olanağı sunmakta, mesaj gönderebilmekte, not olarak zamanı gelince anımsatabilmekte, sesli kitap okuyabilmekte, hava, trafik, spor ve haberleri verebilmekte ve ev otomasyonu yöneticisi olarak kullanılabilir. Amazon, Nisan 2019'da Alexa'nın birlikte çalıştığı cihazlarla beraber 90.000 farklı beceriye sahip olduğunu bildirmiştir. Akıllı kişisel yardımcılar sadece mobil cihazlarda ve ev araçlarında değil aynı zamanda televizyon ve medya kutularında, dizüstü ve masaüstü bilgisayarlarda, giyilebilir cihazlar ve kulaklıklarda ve otomobillerde de kullanılmaya başlanmıştır. Amazon son yıllarda aldığı bir dizi patenle, Alexa'nın çevredeki insanların hasta ya da kızgın olup olmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır. Böylece uygun yönlendirmeler yapabilecektir. Bu amaçla “sürekli tanımlama” algoritmaları devreye girerek Alexa'nın gün boyu sürekli kayıt yapmasına kapı açacaktır. Yapay zekâ alanındaki gelişmeler devam ettikçe akıllı kişisel yardımcılar bireylerin günlük faaliyetlerini kolaylaştıran birer araç olmanın ötesine geçerek insanın zekâsını destekleyen ve

güçlendiren birer kişisel yapay zekâya dönüşeceklerdir. Bu durumun gelecekte insanın bağımsız bir biyolojik varlık olarak hayatını sürdürmez hâle gelmesine neden olabileceği düşünülmektedir.

Akıllı görüntüleyiciler, dokunmatik bir ekrana sahip akıllı hoparlörlerdir ve akıllı yardımcı özelliklerinin yanı sıra evlerde başkalarıyla görüntülü iletişim kurmak amacıyla geliştirilmiş, ses kontrollü kamera ve ekran bileşimleridir. Amazon Echo Show ve Google Nest Hub bu tür birer cihazdır. Aynı türden bir ev cihazı olan Facebook Portal konuşanın hareketlerini izleyerek kamerayı konuşmacıya döndürebilmekte ve yakınlaştırmak uzaklaştırmaktadır. Portal'ın kendi yapay zekâ motoru bulunmamakta, bu amaçla Alexa akıllı yardımcısı hizmetini kullanmaktadır.

Bağlam farkındalıklı bilgi işlem, mobil cihazların fiziksel çevrelerini algılamaları ve davranışlarını buna göre uyarlamaları sürecine verilen genel bir isimdir. Temel bağlamlar kullanıcının nerede olduğu, kiminle beraber olduğu ve çevrede hangi kaynakların (restoranlar, tarihi yerler, otobüs durakları vb.) bulunduğu sorularına verilen yanıtlarla belirlenir. Bağlam farkındalığı için konum farkındalığı temel bir girdidir. Bunun dışında, mobil cihazda bulunan algılayıcıların varlığına göre yakındaki kişiler (Bluetooth), ışık düzeyi (kamera), ses düzeyi (mikrofon), internet erişiminin varlığı (Wi-Fi, 3G) gibi bağlam verileri elde edilir. Bağlam verileri üzerinde çalışan algoritmalarla bireyin davranışları bilgisayar tarafından bir ölçüde belirlenebilir. Akıllı kişisel yardımcılar ve yaşam günlüğü sistemleri bireyin günlük davranışlarını belirlemek için bağlam farkındalıklı bilgi işleminden yararlanırlar. Mobil cihazların gün boyunca yakaladığı bağlamsal veriler kullanılan cihaz ve yazılım üreticilerinin bulutlarındaki kişisel kayıt depolarına akıtılır.

Giyilebilir bilgisayarlar; 1980'lerde Steve Mann'ın denemeleriyle başlayan, bireylerin üstlerinde taşıdıkları, gün boyunca bireyin çevresine ait verileri yakalamayı ve bireyi destekleyecek şekilde işlemeyi amaçlayan sistemlerdir. Bireyler küçültülmüş bir bilgisayarı ya da bir bilgisayarı oluşturan parçaları giysilerinin altında ya da üstünde taşıyarak bilgisayarı gün boyunca hareket hâlindeyken yanlarında bulundurabilirler. Giyilebilir bilgisayarlar, çevre birimleri ve varsa vücut implantları birbirleriyle **vücut alan ağı** adı verilen kablolu ya da kablesiz bir ağ aracılığıyla iletişim kurarlar. Bireyin üzerinde taşıdığı mobil cihazların arasındaki ağ ise

kişisel alan ağı olarak adlandırılır. Vücut alan ağı kişisel alan ağı üzerinden internete erişebilir. Günümüzde kullanıcının spor etkinliklerini yakalayan Nike+ gibi özel amaçlı giyilebilir cihazlar ya da Samsung Gear ya da Apple Watch gibi aksesuarlar, bireyin akıllı telefon ya da tabletlerinin bir uzantısı olarak hem iletişim hem de günlük etkinlikleri yakalama aracı olarak kullanılabilirler. Giyilebilir bilgisayarların genellikle açma/kapama düğmeleri bulunmaz, enerjileri olduğu sürece kendiliğinden çalışırlar ve kullanıcılar bu cihazları kullanmak için diğer işlerine ara vermek zorunda kalmazlar. Giyilebilir bilgisayarlar alanında henüz toplumun geneline yayılmamış çok sayıda ürün bulunmaktadır. Sanal bir nesneye dokunma hissi veren "giyilebilir" eldivenler, EEG dalgalarını yakalayan giyilebilir algılayıcılar, cilt üstüne dövme biçiminde yapıştırılan algılayıcılar, cilt altına yerleştirilen RFID vericileri, yutulabilen algılayıcılar bunların arasındadır. Google Glass, Microsoft HoloLens, Magic Leap One ve benzeri artırılmış gerçeklik uygulamalarına odaklanmış akıllı gözlüklerin kısa süre içinde, içerdikleri çok sayıda algılayıcı, görüntüleyici ve iletişim özellikleri ile kullanıcıların yanlarında taşıdıkları akıllı bileklik, akıllı saat, akıllı kulaklık, akıllı telefon gibi cihazların tümünün özelliklerini üstlenen bir giyilebilir bilgisayar hâline gelmeleri beklenmektedir. Böylece giyilebilir bilgisayarlar bireylerin zihin ve beden yeteneklerini artıracak protezlere dönüşeceklerdir.

3 boyutlu yazıcılar; son beş yıldır ucuzlamış, işlevleri artmış ve yaygınlaşmıştır. Günümüzde ilkokul öğrencileri dahi okullarında 3 boyutlu yazıcılarla karşılaşmakta ve deneme yapmaktadırlar. Fiyatları çok sayıda hobi meraklısının temin edebileceği düzeye inmiştir. Diğer taraftan profesyonel amaçlarla kullanılan sürümleri çeşitli polimerlerden çeşitli metallere kadar değişik materyalleri basabilmekte, hatta bina inşa edebilmektedirler. Sadece prototip baskılar için değil, nihai ürünleri üretmek için de yaygın olarak kullanılmaktadırlar. 3 boyutlu yazıcılarla biyolojik amaçla kullanılan sentetik organların basımında da başarılı sonuçlar alınmaktadır. **3 boyutlu tarayıcılarda** yaşanan gelişmelerle birlikte 3 boyutlu yazıcılar toplumda gerçek birer malzeme çoğaltıcı olarak kullanılmaya başlayacaklardır. Benzer şekilde, gelecekte çoğu ürünün fiziksel olarak satışına son verilerek sadece internet ortamında bütünüyle tüketici için kişiselleştirilmiş 3 boyutlu tasarımının satışı yapılacaktır.

Siber güvenlik sorunları; günümüzde hiç kimseyi dışarıda bırakmaksızın bireyler, şirketler, kurumlar ve devletler için giderek artmaktadır. Buna rağmen toplumda yapay bir güvenlik algısı bulunmaktadır. Gerçekte ise dijital dünyada bir güvenlik illüzyonu içerisinde yaşanmaktadır. Günümüzde geleneksel bilgisayar korsanlarının yerini uluslararası organize suç örgütleri, teröristler, hacktivistler ve istihbarat teşkilatları almıştır. Başlıca amaçları enformasyon toplama, manipülasyon gerçekleştirme ve izleme olduğu için kullanıcılar herhangi bir sorun hissetmeden yıllarca bilgisayarlarda serbestçe gezinebilmektedirler. Virüs tarama yazılımları ise yeni çıkan kötü amaçlı yazılımların (malware) ancak yüzde beşini zamanında belirleyebilmektedir ve internette milyonlarca başı boş yani hiçbir virüs tarama yazılımı tarafından henüz belirlenmemiş, kötü amaçlı yazılım dolanmaktadır. Hacker'lar bilgisayarların yüzde 75'ine birkaç dakika içinde, yüzde 15'ine ise birkaç saat içinde, savunmayı aşarak girebiliyorlar. Günümüzde akıllı televizyonlar, ev otomasyonu, akıllı saatler, akıllı hoparlörler, akıllı otomobiller ve dijital yardımcılar gibi hack edilebilecek cihaz türü artmıştır. Hacker'ların ar-ge çalışmaları yapay zekâya dayalı hackleme üzerine yoğunlaşmıştır. Bu nedenle otonom zararlı yazılımların daha fazla akıllanması beklenmektedir. Siber güvenlik uzmanı açığı dünya çapında giderek büyümektedir. Ulusal ordular Siber Güvenlik Komutanlıkları kurmaya başlamışlardır. DDoS (Distributed Denial of Service Attack) saldırıları sürekli artmaktadır ve 2019 yılında dünyadaki saldırıların yarısı Çin menşelidir. 2016 ABD seçimlerinde, seçime müdahale amaçlı saldırılarda Rusya'nın yataklık ettiği belgelenmiştir. Diğer taraftan kripto paraların varlığı suç dünyasının yuvalandığı Dark-Net'lerin güçlenmesine yardım etmektedir.

Mahremiyeti korumak giderek zorlaşmakta ve gelecekte anlamını yitirerek sorun olmaktan çıkacak gibi görünmektedir. Sosyal medyadan toplanan veriler ve enformasyon simsarlarının bir araya getirdiği veri kümeleriyle oluşturdukları **kişisel veri kaydı** depoları mahremiyetin fiilen ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Kullanıcıları korumaya yönelik olarak Avrupa Birliğinde uygulanmakta olan Genel Veri Koruma Kanunu (General Data Protection Regulation - GDPR) henüz ABD'de kabul edilmiş değildir. Gelişmekte olan nesnelerin interneti teknolojileri; kullanıcıları sürekli dinlemekte, birbirleriyle ve üretici firmalarla müşteriler hakkında konuşmakta fakat müşteriler bu cihaz-

ların ne ilettiğine müdahale edememektedirler. Dronlar artık her boyda ve şekilde üretilmekte ve gelişmiş kamera teknolojisiyle 300 metreden yüksek kalitede fotoğraf ve video çekebilmekte, makine öğrenmesi yazılımları ise kim olduğumuzu uzaktan belirleyebilmekte ve haberimiz olmadan, biz hareket ettikçe vücudumuza kilitlenebilmektedirler. Güvenlik amaçlı dron sürüleri bu işlemleri aynı anda çok sayıda kişi için gerçekleştirerek, kitlesel izleme yapabilmektedir.

Giyilebilir beyin dalgası okuyucuları, son yılların moda ürünlerinden biridir. **Beyin-bilgisayar arayüzü** teknolojisinin topluma yayılmasını sağladığından dolayı ayrıca ele alınmasında yarar vardır. EEG okuyucuları uzun yıllar çok sayıda ıslak algılayıcı elektrot ile kullanılabilen cihazlar olmaktan çıkmışlardır. Günümüzde daha az sayıda ve kuru algılayıcıya sahip giyilebilir EEG okuyucuları ile bireylerin temel bilişsel durumları saptanabilmektedir. Beyin, farklı bilişsel durumlarda farklı bant aralıklarında elektrik dalgası yaymaktadır. Beyin dalgalarını yakalamak için kullanılan elektrotlar yüz kaslarının hareketlerini, göz hareketlerini ve göz kırpmaları hareketlerini de yakalayabilmektedirler. Piyasaya ilk kez 2007 yılında çıkan Neurosky giyilebilir beyin dalgası okuyucusu ile kullanıcılar oyun oynayabilmekte, dron uçurabilmekte, geri bildirim alarak ders çalışabilmekte, kontrollü meditasyon yapabilmekte, göz kırpmaları ve diğer yüz mimikleriyle bilgisayarla ya da tekerlekli sandalye ile iletişim kurabilmektedir. Giyilebilir beyin dalgası okuyucuları, zihinsel iletişim yöntemiyle, kullanıcıların bir bilgisayar ekranında gördükleri nesnelerin arasında seçim yapmaları ve ekrandaki nesneleri hareket ettirmeleri gibi temel iletişimlerini gerçekleştirmelerine olanak sağlamaktadır. Bu yöntemle sadece odaklanarak sanal bir klavyede harf harf yazı yazmak mümkün olmaktadır. Giyilebilir beyin dalgası okuyucuları ile karma gerçeklik gözlüklerinin ya da lenslerinin oluşturduğu holografik görüntülerle etkileşim kurmak mümkündür.

✓ **Elektroensefalografi (EEG)** ya da Beyin Çizgesi Yöntemi, beyin dalgaları aktivitesinin elektriksel yöntemle izlenmesini ölçen yaklaşımdır. Hastaya elektrik akımı verilmediğinden ağrı ya da acı hissedilmez. Elektroensefalografya elde edilen kayıt da, elektroensefalogram (EEG) olarak adlandırılır.

Kişisel veri kaydı, algılayıcılar yardımıyla günlük yaşantılarında bireylerden elde edilen verilerdir ve bu veriler büyük bilgi işlem firmalarının veri merkezlerindeki kişisel veri kaydı depolarında saklanır ve çözülür. Google ve Facebook şu andan dünya üzerinde en fazla bireye ait konum, davranış ve içerik verisini yakalayarak çözümleyen ve bir profil oluşturarak bu verileri reklam verenlere pazarlayan firmalardır. Batı dünyasında bu veriler Google ve Facebook'un yanı sıra Amazon, Apple, Microsoft ve IBM'de toplanmaktadır. Çin'de ise Baidu, Alibaba ve Tencent bir milyardan fazla Çinli'ye ait ayrıntılı kişisel veri kaydı deposuna sahiptir. Batı'da kişisel veri deposundaki veriler ağırlıklı olarak reklam verenlere, piyasa araştırmacılarına ve istihbarat kurumlarına satılmaktadır. Çin'de ise üç büyük firmanın yanı sıra Çin Devlet Bulutu da en büyük kişisel veri kaydı deposuna ev sahipliği yapmaktadır. Çin devleti vatandaşlarına yönelik canlı gözetimi, sosyal kredi puanı sistemini uygulamaya koymak amacıyla da kullanmaktadır.

E-tekstil ya da elektronik tekstiller dijital biyeşenler ve elektronik parçalar içeren kumaşlardır. Akıllı giysiler ve giyilebilir bilgisayarlar ağırlıklı olarak e-tekstiller üzerinde tasarlanırlar. Sıra dışı moda tasarımları gerçekleştirme, bireylerin sağlık durumlarını izleme, spor etkinliklerini izleme, tehlikeli malzeme taşıyan personeli izleme, operasyondaki askerleri izleme, askerlerin zırhlı giysilerini izleme ve vurulma durumunu anında belirleme, organ kaybı olanların kısıtlılıklarını izleme ve duyu kaybı olanlara duyu kazandırma gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Bu kumaşlar sadece giyilebilir teknolojiler için değil, örneğin iç-mimari amaçlarıyla da kullanılmaktadırlar.

Yaşam günlüğü; bireyin günlük olaylarının, hareketlerinin ve çevresiyle etkileşiminin yakalanması ve kaydedilmesini; bu verileri kullanarak bireyin deneyimlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesini sağlayacak bir sistemin geliştirilmesi projesi olarak 2000'lerin başında ABD Savunma Bakanlığına bağlı DARPA kurumu tarafından başlatılmıştır. STK'lardan gelen tepkiler sonucunda proje iptal edilmiş olmasına rağmen bu alanda akademik çalışmalar başlamıştır. Yaşam günlüğü sistemlerinin amacı; bireyin günlük yaşamındaki deneyimlerinin, bu deneyimlere ait görüntü, ses, video, konum, etkileşim, vücut tepkileri ve hareketleri, çevredeki bireylere ait veriler, çevreye ait fiziksel ve meteorolojik veriler vb. günlük verilerinin

giyilebilir algılayıcılar yardımıyla yakalanması, zaman, konum ve elde edilebilecek diğer bağlamlarla etiketlenerek kaydedilmesi ve daha sonra tekrar erişilebilmesini sağlamaktır. Günümüzde "sayısallaştırılmış öz (ya da niceliksel benlik)" hareketiyle bireyin yakalanabilir fiziksel ve biyolojik özellikleri en uç noktasına taşınmasına rağmen genelde GPS özellikli giyilebilir bir kamera yardımıyla bireyin günlük etkinliklerine ait görüntülerin yakalanması ve bu veriler yardımıyla bireyin günlük olaylarının belirlenmesine odaklanılmaktadır.

✓ **DARPA** (The Defense Advanced Research Projects Agency), Amerikan ordusu tarafından kullanılmak üzere yeni teknolojiler üretmekle sorumlu ABD Savunma Bakanlığı'na bağlı bir devlet kurumudur. Soğuk savaş döneminde Rusya'nın Sputnik füzesini uzaya göndermesinin ardından 1958'de ARPA adıyla kurulmuştur.

Holografik görüntüleme, üç boyutlu fiziksel ortamda oluşturulan üç boyutlu sanal görüntülemidir. Bireyler sabit duran hologramların çevresinde dolanarak görüntüyü her açıdan görebilirler. Microsoft 2015 yılında duyurduğu Windows 10 işletim sisteminin bir parçası olan Hololens isimli teknolojide bir gözlük yardımıyla uzayda üç boyutlu holografik görüntü oluşturma, görüntülerle el ve vücut hareketleriyle etkileşime geçebilme ve görüntülerin etrafında dolanabilme olanağını sergilemiştir. Kullanıcı, örneğin işletim sistemine ait masaüstü görüntüsünü salonunun bir duvarına holografik biçimde yerleştirebilir ve işletim sistemiyle etkileşim kurmak gerektiğinde o duvara dönerek el ve parmak hareketleriyle masaüstündeki nesneleri yönlendirebilir. Ya da evinin boş bir duvarını Youtube ekranı hâline getirebilir. Holografik görüntüleme aynı mekândaki hologramlar üzerinde birden fazla kullanıcının birlikte çalışmasına olanak sağladığı için uzaktaki bireylerin ortak karma gerçeklik dünyasında avaturlarıyla bir araya gelmeleri ve yüz yüze iletişim kurmaları mümkün olmaktadır. Günümüzde Google Glass giyilebilir gözlüğünün toplumda mahremiyeti ihlal nedeniyle tepkilerle karşılaşılması sonucunda akıllı gözlük tasarımcıları ürünlerinin hedef kitesini bu ürünleri kamusal alanda kullanacak bireyler yerine iş yerleri ve eği-

tim ortamlarında kullanılacak biçimde olarak yeniden tanımlamışlardır fakat sağladıkları olanakların cazibesi nedeniyle zamanla kamusal alanlarda bu gözlüklerin muhtemelen önce güvenlik güçleri olmak üzere kamu görevlilerinin kullanımıyla yaygınlaşacağı öngörülebilir.

Beyin implantları (sinirsel implantlar olarak da isimlendirilirler) genellikle beynin yüzeyine ya da dış katmanına yerleştirilen teknolojik cihazlardır. Tıpta beynin zarar görmesi sonucu işlevini yitirmiş bölgelerinin tekrar işlevini kazanmasına yardımcı olmak amacıyla kullanılırlar. Bazı beyin implantları sinir sistemiyle bilgisayar yongaları arasında bir arayüz oluşturacak biçimde tasarlanmışlardır. Bu araştırmalar “beyin-bilgisayar arayüzü” adı verilen bir araştırma alanını ortaya çıkartmıştır. Örneğin, retinal implantlar görme işlevini tümüyle yitiren bireylere takılarak görüntünün bir yonga tarafından işlenmesiyle çok küçük duyarlılıkta (örneğin 8x8 piksel) olsa da siyah-beyaz noktalar hâlinde beyne iletilmesi ve böylece algılanması sağlanabilmektedir. Benzer şekilde duyma engellilerde kulak salyangozuna takılan protezlerle ses dalgalarının işlenerek beyne aktarılması sağlanabilmektedir. İmplant kullanan hastalar başlangıçta dış ortamdan gelen verileri anlamlandırmakta zorlanırlar. Uzun süren eğitimler sonucunda bu verilerden bir ölçüde anlam elde etmeye başlayabilmektedirler. Elon Musk’ın 2019 Temmuz ayında tanıtılan Neuro-Link projesinde bireylerin çevrelerindeki cihazları düşünerek yönetmelerine olanak sağlayacak beyine gömülü implantlar geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Akış tabanlı içerik, diğer yayın türlerinin payını azaltmaktadır. Başta ABD’de olmak üzere hane halkları artık televizyon izlemekten daha fazla süreyle sosyal medyadaki videoları ya da Netflix ve Amazon Prime gibi akış tabanlı içerik yayınlarını izlemektedir. 2018’de ABD’de 30 milyon kablolu televizyon aboneliği sona erdirilmiştir. Akıllı televizyonlarda daha fazla sayıda akış tabanlı içerik uygulaması yer almaya başlamıştır. Kullanıcılar kablolu televizyon kanalları ve genel yayın kanalları listesini atlayarak doğrudan akış tabanlı uygulamalara erişmeye başlamışlardır. Yazılım, kitap, müzik, film, dizi ve görüntü başta olmak üzere günümüzde dijital ürünleri internet üzerinden kiralayan veya satan firmalar kendilerini akış tabanlı sistemlere dönüştürmektedirler.

Sahipliğin sona ermesi, dijital ürünlerin yanı sıra fiziksel ürünler için de yaygınlaşarak sahip ol-

manın yerini abonelik sistemleri almaya başlamıştır. Böylece yiyecek, giyecek, barınma, ulaşım, bakım, sağlık, eğitim vb. ürün ve hizmetleri belirli bir abonelik ödemesi karşılığı belirli bir süre boyunca temin etmek, bu ürünleri satın alma ya da kiralamaya göre daha fazla tercih edilir hâle gelmiştir. Bu yaklaşımın bireylerin yaşam boyunca tükettikleri tüm ürün ve hizmetlere hızla yayılarak gelecekte toplumlardaki sahip olma davranışını sona erdireceği varsayılmaktadır.

Sahip olma yerine kullanım hakkını almaya yönelik eleştiriler bulunmaktadır. Sahip olmak amacıyla satın alınan insanlık tarihi boyunca yerleşmiş bir alışıldık mülkiyet hakkı özelliği bulunmaktadır. Sahip olunan fiziksel ya da dijital ürünleri başkalarına verebilir, satabilir, kiralayabilir ve miras bırakabilirsiniz fakat sadece kullanım hakkını aldığınız ürünler sizin değildir. Bu ürünleri başkalarına veremez, kiralayamaz ya da satamazsınız hatta son kullanıcı lisans anlaşması (EULA - End User License Agreement) metninde belirtilen amaçların dışında, üzerinde değişiklik yapma veya bozulduğunda tamir etme hakkınız dahi bulunmaz. EULA metinleri satın aldığınız ürüne sahip olmadığınızı, sadece belirtilen koşullarla kullanım hakkını satın aldığınız açıkça belirtir. Giderek daha fazla yaygınlaşan abonelik sistemleriyle EULA benzeri kullanım ve tüketim koşulları fiziksel ürünlerde de yaygınlaşmaya başlamıştır. Firmalar nesnelerin interneti teknolojisinin yaygınlaşmasıyla birlikte fiziksel ürünlerin içine de bir yazılım katmanı eklemeye başlamışlardır. Fiziksel ürünün mülkiyeti satın alma işlemiyle size geçse bile içinde gömülü olan yazılımın mülkiyeti firmaya ait kalmaya devam eder ve firma yazılım üzerinde sahip olduğu bu hakkı tüketicinin ürün üzerinde davranışlarını yönlendirmek amacıyla kullanabilir. Bu durumdan örneğin çiftçiler bile yoğun olarak etkilenmektedir. Çünkü kullandıkları tohumların fikri hakları genellikle bir firmaya aittir. Tohumların patentine sahip olan firma çiftçilerin bu ürünü nasıl kullanacaklarını sınırlayabilir.

✓ **Son kullanıcı lisans anlaşması** ya da EULA, herhangi bir yazılımın gerekli yasal zorunluluklarının hatırlatıldığı bir anlaşmadır. Sözleşme yazılım üreticisi ve son kullanıcı arasında yapılır.

Biyometri, insan özellikleriyle ilgili ölçüm bilimidir. İnsanları birbirinden ayırt etmek amacıyla kullanılan özellikler, fizyolojik ve davranışsal özellikler olarak ikiye ayrılır. Fizyolojik özellikler parmak izi, avuç içi damarlar, yüz tanıma, ses tanıma, DNA, avuç izi, el geometrisi, iris tanıma, retina ve koku özellikleri gibi vücudun biçimiyle ilgili özelliklerdir. Davranışsal özellikler ise klavyede yazma hızı, yürüyüş ve konuşma gibi davranış örüntüleridir. Bireylerin biyometrik özellikleri birbirinden güvenilir düzeyde farklı olduğu için bireylerin bu özelliklere göre etiketlenmesi ve böylelikle tanıma, erişim denetimi ve gözetim amaçlarıyla kullanımı mümkün olabilmektedir. Biyometrinin geçmişi uzun yıllar öncesine dayansa da önümüzdeki günlerde kullanımının artması beklenmektedir. Suudi Arabistan, Kuveyt, İngiltere ve Çin; gelecekte bütün vatandaşlarına ait genetik veritabanları oluşturulması amacıyla çalışmalar yapmaktadırlar. Birleşmiş Milletler organizasyonu 2030'lu yıllarda dünyadaki tüm insanların biyometrik verileriyle ilişkilendirilmiş ve blok zinciri teknolojisiyle şeffaf ve değiştirilemez hâle getirilmiş birer kimliğe sahip olmasını öngörmektedir. Bu teknolojinin 2020'li yıllarda öncelikle geçerli birer kimliğe sahip olmayan mülteciler için kullanılması öngörülmektedir.

Kişilik tanımlama; sosyal medyanın yükselişiyle mümkün hâle gelmiş, 2016 ABD seçimlerinde Cambridge Analytica firmasının Facebook'tan elde ettiği verilerle Trump'ın başkanlık seçimini kazanması üzerinde etkili olduğu ortaya çıkınca toplumda tartışılmaya başlanmıştır. Enformasyon simsarları, insanların sosyal medyada paylaştıkları verileri sahip oldukları başka verilerle eşleştirerek oluşturdukları kişisel veri kayıtları yardımıyla, bireylerin kişilik profilini belirleyebiliyor ve herhangi bir durumda hangi davranışı göstereceklerini büyük bir doğrulukla öngörebiliyorlar. Enformasyon simsarları elde ettikleri kişisel veri kayıtları yardımıyla ayrıntılı kişilik profilini oluşturmuş durumdadırlar. Anlık olarak güncellenen bu veriler politikacılara, hukuk firmalarına, pazarlamacılara, banka ve sigortacılara satılmaktadır. Dünyanın en büyük enformasyon simsarlığı firması olan Acxiom ABD hane halkının yüzde 98'si ve dünya nüfusunun yüzde 10'una ait kişisel veri kaydına sahiptir ve kişi başına sahip olduğu 1500 parçadan fazla veri ögesiyle hane halklarını 300'ü aşkın ticari olarak anlamlı kategoriye ayırabilmektedir. Cambridge Analytica 220 milyon ABD vatandaşının psikolojik profilini

5000 ayrı veri kümesini birleştirerek belirlemiştir. Yakın zamanda yüz tanımlama sistemi yardımıyla insanların kişilik profilinin belirlenmesine yönelik gelişmeler de kaydedilmiştir.

Dijital koku teknolojisi; içine koku gömülü web sayfaları, video oyunları, filmler ve müzikler gibi dijital medyaların oluşturulması, iletilmesi ve algılanmasına yönelik teknikleri içerir. Kokunun algılanmasıyla ilgili teknoloji "elektronik burun" olarak adlandırılır. Elektronik burunlar, kokuların ve tatların algılanmasını sağlayan cihazlardır ve bu alandaki çalışmalar 1980'lerden itibaren endüstriyel amaçlarla gelişerek sürmektedir. Yakın gelecekte bu ürünlerin tüketicilere yönelik sürümlerinin çıkması beklenmektedir.

Üretici algoritmalar (generative algorithms) yardımıyla sentetik ses, konuşma ve video üretimi alanında önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Bu algoritmalar yardımıyla ünlü kişilerin gerçeğinden göz ve kulakla ayırt etmenin mümkün olmadığı sentetik konuşmaları ve videoları oluşturulabilmektedir. Çin'de 2018 sonunda bir yapay zekâ haber spikeri haber sunmaya başlamıştır. Üretici yapay zekâ algoritmalarıyla artık müzik bestelemek, ünlü ressamların stilinde tablolar yapmak, öykü ve roman yazmak, kısa videolardan sanal ortamlar oluşturmak mümkün olabilmektedir. Öngörücü makine görüşü algoritmalarıyla insanların vücut dili etkili biçimde okunabilmekte ve sonraki olası davranışları kestirilebilmektedir. Bot algoritmaları giderek gelişmektedir. Artık sitelerin çoğunda chatbotlar devreye giriyor, Google Dublex uygulaması kullanıcılar için kuaförden randevu alabiliyor, haber botları kullanıcı için ilgili haberleri toplayarak getirebiliyor, üretkenlik botları firmalarda günlük faaliyetlerin otomatikleştirilmesi amacıyla kullanılabiliyor.

Otonom robot teknolojisinin gelişimi 2015'den sonra yapay zekâ alanındaki gelişmelere paralel olarak giderek hızlanmıştır. DARPA'nın Robotic Challenge yarışları, otonom robot teknolojisinin sahneye çıktığı ortamlardır. DARPA'nın 2015 yılındaki robot yarışması (Robotics Challenge) robot teknolojisinin gelişimini gözler önüne sermiştir. Boston Dynamics firmasının AlphaDog, Spot, BigDog ve Atlas robotlarının gösterileri Youtube'da milyonlarca kişi tarafından izlenmiştir. Mars yüzeyine indirilen keşif araçları ve Google firmasının başlattığı sürücüsüz araçlar da tekerlekli ya da paletli birer robottur. 2016 yılında sadece Çin'de 600 robot firmasının faaliyette olduğu düşünülürse robot

teknolojisinin 2020'li yılların en çok konuşulacak konularından biri olacağı öngörülebilir. Bu nedenle robotik konusunu daha ayrıntılı biçimde inceleyeceğiz: Robotik alanındaki gelişmeler tarım robotları, işbirlikçi robotlar, tüketici robotları, sağlık robotları, endüstriyel robotlar, askeri robotlar, profesyonel robotlar, araştırma robotları ve uzay robotları olmak üzere dokuz farklı kategoride ele alınabilir. Bu alanların hepsinde de bir yere bağlı robotların yanı sıra otonom robotlar da geliştirilmektedir.



Tarımsal robotlar veya robotik cihazlar, mahsullerin ve hayvanların bakımında çiftçilere yardım ederek çiftlik verimliliğini artırır. Seralarda veya açık alanlarda kullanılan tarımsal robotlar hasat, meyve toplama, ayıklama, dikim ve haşere kontrolünde kullanılabilir. Hayvancılık uygulamaları arasında hayvanların sağımı, beslenmesi veya güdülmesi bulunur. Endüstride sürdürülebilirlik ve çevre koruma bilinci arttıkça, tarım robotları ve robotik cihazlar gittikçe önem kazanmaktadır.

İş birlikçi robotlar, özel güvenlik protokollerine veya koruyucu kafese ihtiyaç duymadan, insanlara yakın mesafede güvenle çalışmak üzere tasarlanmıştır. Ortak çalışma robotları (cobots), tekrarlayan işler, ağır bileşenleri kaldırmak veya kalite kontrol yapmak için kullanışlıdır. Hijyenin

önem taşıdığı gıda işleme ve paketlenme sektörü, iş birlikçi robotların ve cihazların kullanımından faydalanmaktadır. Çevrelerindeki insanların varlığını algılayabilen bu robotların birçoğu işleri özerk bir şekilde yerine getirmek için programlanabilir.

Tüketici robotları ve robotik cihazlar genel halk tarafından, çoğunlukla ev veya kişisel bir ortamda kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Bunların çoğu, temizlik veya bagaj taşıma gibi günlük işler için tasarlanmıştır. Oyun veya eğlence amaçlı kullanılan robotlar, sosyal robotlar, eğitici robotlar, ev otomasyonu ve temizlik robotları, uzaktan kullanım robotları, çim biçme robotları, giyilebilir robotlar ve robotik cihazlar gibi bu kategoriye girer.

Sağlık robotları ve cihazları, hastaları gözetmek ve kişisel bakımda yardımcı olmak için kullanılır. Örneğin, günlük hayatta bağımsız kalmak isteyen yaşlıları banyo yapmalarına veya yataktan kalkmalarına yardımcı olarak destekleyebilirler. Diğer robotik cihazlar ampute, ağır mobilite sorunları olan hastalar veya Alzheimer gibi dejeneratif hastalıkları olanlara yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Sağlık robotları ve robotik cihazlar, tıbbi personele hasta bakımı ve tedavi veya ameliyat sırasında yardımcı olmak için de kullanılabilir.

Endüstriyel robotlar ve cihazlar, kullanılan nesnelerin veya gerçekleştirilen görevlerin insanlar için genellikle çok zor olduğu yerlerde tekrarlayan işler veya tehlikeli işler yapmak için kullanılır. Montaj ve paketlemeden, kaynak ve boyamaya kadar uzanan işler için tasarlanmışlardır. Endüstriyel robotlar normalde yüksek hızlarda hassas ve sürekli çalışarak üretkenliği en üst düzeye çıkarabilecekleri üretim ortamlarında kullanılır. En fazla çeşide sahip robot kategorisi budur.



Şekil 8.4 Endüstriyel robotlar

Askeri robotlar ve robotik cihazlar keşif, tespit, koruma, gözetleme ve savunma işleri için kullanılabilir. Bu görevler; savaş alanındaki yaralı askerleri geri getirmekten ve ekipman taşımaktan özerk dronlar ve robot birimleri aracılığıyla bombaları devre dışı bırakmak veya veri toplanmasını engellemeye kadar değişebilir.

Profesyonel robotlar ve cihazlar, endüstriyel olarak değil ticari olarak kullanılır ve genellikle verimli çalışabilmek için programlama yapabilen eğitimli operatörler gerektirir. Profesyonel robotlar ve robotik cihazlar iletişim (uzakta bulunma, uzakta çalışma, vb.), eğitim ve öğretim, bakım, teftiş, güvenlik, arama-kurtarma, inşaat, satış, insanlara rehberlik etmek ve benzeri çeşitli profesyonel ortamlarda kullanılmaktadır.

Araştırma robotları ve cihazları esas olarak veri toplamak veya analiz etmek için tasarlanmıştır. Robotik yazılımların veya yeni geliştirilen cihazların etkinliğini değerlendirmek için kullanılabilirler. Araştırma robotları; insan etkileşimi, hareket ve gezi içeren çok çeşitli çalışmalarda da kullanılmaktadır. Diğer robotlar; derin su, aşırı soğuk veya dış uzay gibi zor ortamlarda araştırmalara yardımcı olmak için özel olarak tasarlanmıştır.

Uzay robotları ve robotik cihazlar uzay yolculuğu sırasında zor, tehlikeli veya tekrarlayan işler yapan insan astronotlara yardımcı olmak, güçlendirmek veya yerine geçmek için kullanılır. Bunlar, radyasyon veya mikro-meteorit riski taşıyan gibi tehlikeli ortamlardaki onarımları veya video çekimi veya tanımlama işleri gibi daha rutin prosedürleri içerebilir.

Robotik alanındaki yeni gelişmeler, yakın gelecekte bu sektörün hızla genişlemesi ve yayılmasını sağlayacaktır. Örneğin, robotların çalışma anında çevreden algıladıkları verileri bedenlerine gömülü işlemciler yerine bulut ortamına göndererek oradaki yapay zekâ algoritmalarıyla işlenmesi ve sonuçların robota iletilmesi sürecinin geliştirilmesini inceleyen **Bulut Robotiği** bunlardan biridir. Google 2019'da Cloud Robotics platformunu tanıttı. Robot tasarımı, parçalarının üretimi ya da 3B yazıcılarla basılması, montajı ve programlaması süreçlerini ucuz ve hızlı gerçekleştirmek amacıyla, genel amaçlı robot parçalarından özel amaçlı robotların üretilmesini sağlayacak robot derleyicileri metotları geliştirilmektedir. Bu yöntemler uygulanabilir hâle geldiğinde 1990'lardaki bilgisayar toplama modası gibi hafta sonu evde yapılan robot projeleri toplumda hızla yayılacaktır.

Androidler, görünüşü ve davranışları insana benzeyecek biçimde tasarlanan robotlardır. Uzunca süredir sadece bilim-kurgunun bir ögesi olmalarına rağmen son yıllarda robot teknolojisindeki gelişmeler işlevsel ve gerçekçi insansı robotların tasarımına olanak sağlamaktadır. Örneğin 1986 yılında Honda tarafından başlatılan Asimo projesinde günümüzde geline aşama göz kamaştırıcıdır. Asimo yürüyebilmekte, koşabilmekte, merdiven çıkıp/inebilmekte, tek ayak üzerinde durabilmekte, dans edebilmekte, ağırlık taşıyabilmekte ve futbol oynayabilmektedir. Ses ve yüz tanıyabilmekte, el sıkışabilmekte, sesli komutları anlayabilmekte ve konuşarak yanıtlayabilmektedir. Android kelimesi erkeğe benzer robotları ifade ederken "gynoid" kelimesi ile kadına benzer robotlar ifade edilmektedir.

Duygusal bilişim (yapay duygusal zekâ); insan duygularını tanıyabilen, yorumlayabilen, işleyebilen ve simüle edebilen sistemlerin geliştirilmesine odaklanmış bir bilim alanıdır. Duygular yazılı, sözlü, yüz ifadesi, vücut dili diğer biyolojik tepkilerle ifade edilmiş olabilir. Günümüzde sosyal medya analizleriyle insanların iletilerindeki duygusal yön belirlenebilmektedir. Böylece bireylerin birkaç Facebook iletisi incelenerek siyasi tutumu büyük bir doğrulukla belirlenebilmektedir. Mikrofonla kaydedilen konuşmaların algoritmalar yardımıyla çözümlemesiyle konuşanın kızmış, korkmuş, mutlu, yorgun, sıkılmış ve üzüntülü olup olmadığı yüzde 70-80 doğrulukla belirlenmektedir. Benzer sonuçlar yüz ifadesine ait görüntülerin bilgisayarla çözümlenmesiyle de elde edilebilmektedir. Aynı anda vücut (ağırlıklı olarak el) hareketleri de kamerayla yakalanarak çözümlendiğinde insanın duygu durumu daha etkili belirlenebilmektedir. Diğer taraftan kalp atış hızı, kan basıncı, galvanik cilt tepkimesi ve yüz kasları okuyucusu ile bireyin tepkileri çözümlenerek duygudurumu belirlenebilmektedir. Son yıllarda duygusal bilişimde yaşanan gelişmeler robotik alanına uyarlanarak insan duygularını algılama ve yansıtmaya yeteneğine sahip dost canlısı ve sosyal robotların geliştirilmesinde önemli adımlar atılmıştır.

Biyolojiden esinlenilmiş robotik alanı, doğadaki hayvan türlerinin özellik ve yeteneklerine sahip robotların tasarımını ve geliştirilmesini kapsamaktadır. Bir yüzey üzerinde hareket eden (yürüyen, koşan, sürünen, tırmanan, zıplayan) robotlar ve bir akışkan içinde hareket eden (yüzün, toprağı kazan ya da uçan) robotlar olarak iki ana bölüme ayrılırlar. İnsan benzeri robotlar da (humanoidler)

bu gruba girerler. Robotların bazıları karınca ya da arıları taklit ederek sürü halinde hareket ediyor olabilir ya da ahtapot ya da denizyıldızı gibi su hayvanlarından esinlenerek yumuşak materyalden üretilmiş olabilirler. Karasal hareket gerçekleştiren hayvanlardan esinlenilen robotlar arasında Boston Dynamics firmasının en hızlı koşan robot olan Cheetah, yük taşımada kullanılan BigDog ve çok yetenekli SpotMini robotları öne çıkmaktadır.

Güçlendirilmiş dış iskelet; kullanıcı tarafından vücudunun çevresine giyilebilen, hidrolik ve motorlar yardımıyla kullanıcının kas hareketlerini destekleyen mobil bir makinedir. Dış iskeletler giyenin güç ve dayanıklılığını artırır. Böylece kullanım amaçlarına göre felçli bireylerin kendi kendilerine yürümelerine olanak sağlar, bireylerin daha uzun süre yürütmesine, daha yükseğe zıplamasına, daha uzun atlamasına, daha büyük ağırlıklar kaldırmasına yardımcı olurlar. Bazı dış iskeletler uzakta robotları yönetmek amacıyla giyilir.

İnsansız araçlar (ya da sürücüsüz araçlar), sürüş kabininde bir insanın bulunmadığı araçlardır. İnsansız araçlar, uzaktan denetimli ya da uzaktan yönlendirilen cihazlar olabileceği gibi çevrelerini algılayarak kendi kendine seyir gerçekleştiren cihazlar da olabilir. İnsansız zemin araçları (sürücüsüz otomobiller), insansız hava araçları, insansız su yüzeyi araçları, insansız sualtı araçları ve insansız uzay araçları gibi çeşitleri bulunur. Günümüzde dronların oyuncak, havadan çekim kamerası, inşaat, lojistik, gözetim ve güvenlik amacıyla kullanımı yaygınlaşmıştır. “Beni takip et” işlevine sahip olan ve böylece bireyi havada belirli bir mesafeden izleyerek sürekli olarak görüntüsünü ve videosunu kaydeden, kişisel akıllı yardımcı işlevine sahip dronlar yeni bir mobil teknoloji olarak kullanılmaya başlandı. Bu dronlarda gelişmiş algılayıcılarla çarpışmadan kaçınma yetenekleri bulunmaktadır. Özellikle müstakil evlerde bahçede aynı anda birkaç dronun havadan hareketli güvenlik kamerası olarak kullanımı yaygınlaşacaktır. Uber başta olmak üzere dron tabanlı uçan taksi hizmeti geliştirmek için çalışmalar yürütülüyor. 2016’da ABD’de 400 ft (121,92 metre) altında uçan, 55 lb (24,94 kg) ağırlığı taşıyabilen ve en fazla saatte 100 mil (160,93 km) hız yapabilen ticari yük taşıma dronlarına izin verildi. Başlangıçta havada ışık gösterileri yapmak için kullanılan küçük dronlardan oluşan sürüler, ilk kez 2018 başında Suriye’de isyancıların iki ayrı Rus askeri üssünü bombalamaları amacıyla

kullanıldı. Diğer taraftan yerdeki insansız araçlar olan otonom otomobiller için ABD’de 41 Eyalette test sürüşü izni verilmiş durumda. Deniz yüzeyinde giden sürücüsüz feribotlar ve konteynerlerin 2020’de Norveç başta olmak üzere bazı ülkelerde çalışmaya başlaması bekleniyor.

Taşıt iletişim sistemleri, taşıtların birbirleriyle ve yol kenarlarındaki birimlerle güvenlik ve trafiğe ilişkin enformasyon paylaşmasını sağlayan bir ağ türüdür. Böyle bir iş birliği ile taşıtlar daha etkin bir biçimde kazalardan ve trafik sıkışıklıklarından kaçınabilmektedir. Otonom araçlar yollarda çoğalmaya başladığında taşıt iletişim sistemleri vazgeçilmez hâle gelecektir.

Akıllı nesneler sadece insanlarla değil, diğer akıllı nesnelerle de etkileşim kurabilen nesnelerdir. Akıllı nesneler, akıllı olmayan nesnelere RFID etiketleri ya da algılayıcılar gömülerek oluşturulmuş olabilirler. Akıllı nesneler kendilerine ait kimlik ve miktar bilgilerini ve eğer bir algılayıcıya sahipse bu algılayıcı ile algıladıkları enformasyonu RFID aracılığıyla yakın çevrelerine iletebilirler. Böylece bu nesneleri içeren varlıkların kimliğini belirlemek ve izlemek mümkün olmaktadır. Kredi kartları, elektronik kimlik kartları, elektronik pasaportlar, üretimde ve taşımacılıkta paketlere takılan elektronik etiketler, mağazalardaki ürünlere takılan güvenlik nesneleri, sokak ve çiftlik hayvanlarına takılan elektronik küpeler, elektronik otel anahtarları, trafikte kullanılan hızlı geçiş sistemleri, kütüphanedeki kitaplara takılan elektronik etiketler vb. günlük yaşamdaki akıllı nesnelerin türü ve sayısı hızla artmaktadır. Akıllı nesnelerin bir üst düzeyi akıllı cihazlardır.

Akıllı cihazlar üzerlerindeki algılayıcılarla kendi işlevleri doğrultusunda çevrelerini algılayabilen; Bluetooth, NFC, Wi-Fi, 3G/4G ya da 5G gibi kablolu ağlar üzerinden içinde bulundukları durum hakkında kullanıcılara ve diğer cihazlara enformasyon iletebilen, kullanıcılardan ve diğer cihazlardan enformasyon alabilen; kendi başına çalışan ya da gelişmiş bir etkileşimle insanlar tarafından çalıştırılan elektronik cihazlardır. Çevremizdeki cihazlar giderek daha fazla çevrim içi hâle gelmektedirler. Sıradan bir evde, evin modem aygıtından IP adresi alabilen onlarca cihaz bulunmaktadır. Evde bulunan masaüstü, dizüstü ve tablet bilgisayarlar ile akıllı telefonların yanı sıra akıllı televizyonlar, akıllı fotoğraf makinaları ve video kameraları, ısıölçerler, internet üzerinden denetlenebilen doğalgaz kombi-

leri, oyun konsolları, internete bağlanabilen buzdolapları, akıllı saatler, akıllı oyuncaklar vb. cihazlarla bu sayı giderek artmaktadır. Bu süreç sadece ev ağıtları için değil iş ortamındaki cihazlar, sokak ve caddelerdeki cihazlar, sağlık, eğitim, eğlence, kültür ve spor kurumlarındaki cihazlar, taşıtlardaki ve binalardaki cihazlar olmak üzere gündelik yaşamın her alanında da gelişmektedir. Bu türden birbirine bağlı akıllı cihazların oluşturduğu ağa **nesnelerin interneti** adı verilmektedir. 2020 yılında dünya üzerinde 50 milyar akıllı cihazın bulunacağı öngörülmektedir. Akıllı cihazların bir üst düzeyi akıllı araçlardır.

Akıllı araçlar çevrelerinden algılayarak elde ettikleri verileri değerlendirebilen ve amaca yönelik olarak kendi kendilerine davranışlarda bulunabilen makinalardır. Akıllı araçlar, akıllı cihazlar gibi çevrelerini algılayabilmekte ve içinde bulundukları koşulları saptayabilmektedirler. Cihazlardan farkları ise edindikleri bu enformasyonu kullanarak çıkarımda bulunmaları ve bir amaç doğrultusunda kendi başlarına karar verebilmeleridir. İnsansız hava araçları, sürücüsüz otomobiller, otonom robotlar akıllı araçlara birer örnektir. Akıllı araçların kendi aralarında oluşturdukları makineden makineye ağlara sis bilgi işlem (fog computing) adı verilmektedir. Silah olarak kullanılmak amacıyla geliştirilen akıllı araçların geleceğin ucuz atom bombaları olabileceği düşünülmektedir. YouTube'da yayınlanan "Slaughterbots" isimli kısa film, katil dron sürülerinin toplumlara yönelik kıyım aracı olarak nasıl kullanılabileceğini göstermektedir.

Akıllı nesneler ve akıllı cihazların yoğun olarak kullanımıyla akıllı evler, akıllı binalar, akıllı şehirler ve akıllı çevreler/ortamlar tasarlanabilmektedir. **Akıllı evler** (ya da geleneksel adıyla ev otomasyonu); evdeki ısıtma, soğutma, havalandırma, ışıklandırma ve güvenlik sistemlerinin uzaktan izlenmesi ve yönetilmesini sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler evde tüketilen su, elektrik, doğalgaz, internet vb. hizmetlerin ölçümünü de içerebilmektedir. Akıllı ev kavramının içerisine evdeki buzdolabı, fırın, vantilatör, çamaşır/kurutma makinesi ve ev robotları gibi elektrikli ve elektronik cihazların internet üzerinden denetimi de eklenmektedir.

Akıllı binalar akıllı ev teknolojilerinin ofis binaları, üretim ve hizmet binaları ve konut blokları boyutunda kullanımıyla tasarlanmaktadır. Başlıca hizmetler arasında ısıtma, soğutma, nemlendirme, ışıklandırma, havalandırma, su ve sıcak su

dağıtımı, güvenlik ve alarm sistemi, gaz denetimi, yangın denetimi sağlamak gelmektedir. Akıllı bina teknolojileri binalar büyüdükçe önem kazanmaya başlayan enerji ve işletim maliyetlerinin denetimi için vazgeçilmez duruma gelmişlerdir. Günümüzde akıllı binalar bina sakinlerini üzerlerindeki manyetik kimlik kartlarını izleyerek gözetleyebilmekte, otomatik kapı ve ışıklandırma sistemleriyle binanın kullanılmayan bölümlerindeki enerji giderlerini kısabilmektedirler.

Akıllı şehirler, nesnelerin interneti teknolojisinin şehir çapında kullanılmasıyla şehirdeki yaşam kalitesini artırmayı amaçlarlar. Akıllı şehirlerde nesnelerin interneti, okullar, kütüphaneler, ulaşım sistemleri, hastaneler, elektrik dağıtımı, doğal gaz dağıtımı, su dağıtımı, kanalizasyon sistemi, geri dönüşüm sistemi, polis teşkilatı ve iletişim sistemlerinde yaygın olarak kullanılırlar. Böylece şehirdeki yaşam ve çalışma alanlarının günde 24 saat ve haftada 7 gün boyunca vatandaşların gereksinimlerine en hızlı yanıt verecek ve en az enerji tüketecek biçimde yönetilmesine olanak sağlarlar.

Akıllı çevre; gündelik yaşantımızda kullandığımız ve algılayıcılar, işleticiler, görüntüleyiciler ve hesaplama bileşenlerinin gömülü olduğu, bir birine bağlı akıllı nesnelerin ağı tarafından oluşturulan fiziksel dünyadır. Akıllı nesnelere, cihazlara ve araçlara eklenen gelişmiş algılayıcılar ve gelişmiş hareket, görüntü ve ses tanıma teknolojileri bu nesnelerin bulunduğu ortamları birer akıllı çevreye dönüştürmekte ve bu ortamdaki insanları tanıyarak, bu insanlara yaş ve cinsiyetlerine göre davranabilmelerine olanak sağlamaktadır. Akıllı çevre oluşturulurken insanın varlığına duyarlı ve tepkili elektronik ortamlar, ortam zekâsı, yaygın bilgi işlem, her yerde bilgi işlem, bağlam farkındalıklı sistemler, insan merkezli bilgisayar etkileşimi vb. araştırma alanlarından yararlanılmaktadır. Akıllı çevre uygulamalarının başında akıllı ev, akıllı bina ve akıllı şehir uygulamaları gelmektedir. Örneğin, birey bir reklam panosunun önünden geçerken akıllı reklam panosu bireyin yaşı ve cinsiyetine uygun olarak düzenlenen reklamı görüntüleyebilmektedir. Diğer taraftan, yalnız başına yaşayan yaşlıları gözetleyebilecek düzeyde akıllı bir ortam içeren evler giderek yaygınlaşmaktadır. Akıllı çevreler yapay zekâ teknolojileriyle desteklendikçe ortamdaki bireylerin durumunu ve gereksinimlerini daha doğru biçimde saptayarak bireylerin daha kaliteli hizmet almalarını sağlayacaklardır.

Sosyal kredi puanlama sistemi; algılayıcılar, büyük veri ve yapay zekâ teknolojilerinin toplumun bütünü üzerinde işe koşulmasıyla uygulanabilen bir sosyal davranış kontrol sistemidir. Buna benzer bir uygulamaya Çin'de Rongcheng kentinde pilot olarak başlatılan, yapay zekâ destekli ulusal sosyal kredi puanlama sisteminde yer verilmektedir. Bu sistemde her vatandaşa başlangıçta 1000 puan verilmekte, bireylerin olumlu ve olumsuz günlük davranışları puanlanarak bu taban puan güncellenmektedir. Örneğin, trafikte kırmızı ışıkta geçildiğinde 50 puan düşülmekte, faturalar ve kredi borçları zamanında ödenirse 50 puan eklenmektedir. Sosyal kredi puanı yüksek bireylere, puanı düşük bireylere göre başvurularda öncelik, ürün ve hizmetlerin bedelinde indirim uygulanmaktadır. Örneğin, düşük puanlı vatandaşlar halka açık bir bisikleti kiralamak için daha yüksek depozito öderken yüksek puanlı vatandaşlar 90 dakika boyunca ücretsiz kullanabilmektedirler. Şanghay'daki otoyol ve caddelerde aşırı yüksek sesle korna çalan sürücüler otomatik olarak Tencent'in WeChat uygulaması üzerinden bir trafik cezası alırlar ve adları, fotoğrafları ve ulusal kimlik kartı numaraları da yakındaki LED reklam panolarında gösterilir. Şu anda birkaç kentte deneme aşamasında olan bu uygulamanın 2020'den sonra hızla ülke çapında genişletileceği öngörülmektedir.

WhatsApp'ın Çin'deki muadili olan WeChat uygulamasını Çinli vatandaşlar sipariş vermek, günlük alışverişlerinde ödeme yapmak ve çeşitli e-Devlet işlemlerini gerçekleştirmek amacıyla bir **sosyal ödeme aracı** olarak yoğun biçimde kullanılmaktadırlar. Çin'de diğer sosyal medya uygulamaları gibi WeChat de yoğun devlet gözetimi altındadır ve bu uygulamalar Çin'de başlatılan devasa yapay zekâ projelerinin büyük veri kaynağını oluşturmakta ve Çin topraklarını totaliter bir akıllı çevreye dönüştürmektedir.

Kablosuz güç aktarımı ya da kablosuz enerji aktarımı, elektrik enerjisinin elektromanyetik dalgalara dönüştürülerek kablo kullanılmadan bir enerji kaynağından enerji tüketicisi cihaza aktarılması yöntemidir. Yayılmasız ve yayılmalı olmak üzere iki yaklaşım kullanılmaktadır. Yayılmasız ya da yakın-alan yaklaşımında enerji aktarımı birbirine çok yakın ya da değmekte olan iki nesne arasında gerçekleştirilir. Elektrikli diş fırçaları, RFID etiketleri, akıllı kartlar ve tıbbi implantların şarj edilmesinde bu yaklaşım kullanılır. Akıllı telefon-

lar, medya oynatıcıları ve mobil bilgisayarların bu yöntemle şarj edilmesi konusunda gelişmeler yaşanmaktadır. Yayılmalı ya da uzak-alan yaklaşımında ise elektrik enerjisi mikrodalga ya da lazer ışınları gibi elektromanyetik ışıma ile uzaktan aktarılmaktadır. Güvenlikle ilgili sorunların çözülmesiyle bu yöntem giderek yaygınlaşacaktır.

Konuşma anında çeviri sistemleri; konuşmayı tanıyarak metne dönüştürmekte, metni hedef dile çevirmekte ve hedef dildeki metni seslendirmektir. Bu süreç her cümle tamamlandığında gerçekleşmektedir. Konuşma anında tercüme günümüzde kabul edilebilir kalitede gerçekleşmeye başlamakta ve bunun sonucunda farklı uluslardan bireylerin iletişiminde bir devrim yaşanması beklenmektedir. Google Çeviri ve Bing Çeviri gibi yüzden fazla dili birbirine çevirebilen çevrim içi çeviri hizmetleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Google Translate hizmetinde 2016'dan sonra derin sinir ağları yöntemiyle öğrenen yapay zekalar tarafından gerçekleştirilen çevirilerin kalitesi giderek artmaya başlamıştır. Google'da çeviri işlemi metin, konuşma, görüntü, web sitesi ya da gerçek zamanlı video üzerinde gerçekleştirilebilmektedir. Bu işlemin bir sonraki aşaması olan canlı olarak konuşmayı tercüme eden ticari sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Örneğin, Skype Translator'da farklı dillerde konuşan karşıdaki konuşmacıların sözlerini dinleyici neredeyse konuşma hızında kendi dilinde duyabilmektedir. Bazı startup girişimleri canlı çeviri yapan kulaklık biçiminde cihazlar geliştirmişlerdir.

Etkileşimli filmler, uzun yıllar bilgisayar oyunları alanında gençlerin deneyimlediği bir teknoloji durumundan çıkıp başlıca akış tabanlı içerik sağlayıcılar tarafından toplumun geniş kesimi için yayınlanmaya başlandı. Bu türün yaygın bilinen ilk örneği Netflix'in Black Mirror dizisi kapsamında 2018'de yayınladığı "Bandersnatch" filmidir. Yine aynı kanalda yayınlanan "Minecraft Hikâye Modu" aynı isimli oyundan uyarlanarak çocuklar için yayınlanmış etkileşimli film formatında bir dizedir. Diğer taraftan ABC, Fox ve CNN gibi kanallar sanal gerçeklik/360 derece video yayını yapma hazırlıklarına başlamışlardır.

Yeni görüntüleme teknolojileri LCD ve LED ekranların yerini almaya başlamıştır. OLED (organik ışık yayan diyot) tabanlı ekranlar, düz ekranların tersine günümüzde çeşitlenmeye başlayan bükülmüş ekranları ifade etmektedir. Örneğin Samsung Edge telefonlar ve Curved OLED

TV’lerde bu ekranlar kullanılmaktadır. Bu teknolojinin bir sonraki adımı ise bükülebilir ekranlardır. Samsung Z Flip ile ilk örneği görülen bu ekranlar sabit bir bükülmenin ötesinde kullanıcı tarafından istenildiğinde bükülebilecek esnekliğe sahip ekranlardır. Geliştirilme aşamasında olan OLET (organik ışık yayan transistör) ışık yayabilen bir transistör türüdür ve bu transistörlerle dijital ekranlar üretilebileceği gibi kolaylıkla cam, silikon ve kâğıt yüzeylere entegre edilerek değişik kullanım biçimlerine de olanak sağlayacaktır. Yakın gelecekteki görüntüleme teknolojileri ile şeffaf, kırılmaz, çoklu dokunmalı ekranlar üretilebilecek; masa, duvar, cam, ayna ve cihaz yüzeylerini ekran hâline getirmek mümkün olabilecektir. Böylece ev, ofis ve sınıflarda masa, sehpa, duvar, ayna, cam vb. yüzeyleri ekran olarak kullanmak yaygınlaşacaktır. Diğer taraftan günlük nesnelerin yüzeyinde bulunan algılayıcı içeren ekranlarla nesnenin durumu hakkında bilgi sahibi olunabilecektir. Örneğin, bir kahve fincanının yüzeyindeki ekranda kahvenin sıcaklığı görüntülenebilecektir. Şeffaf OLED ekranlar, optik aracılığıyla görme sağlayan akıllı gözlüklerde yoğun olarak kullanılmaktadır.

Dünya üzerindeki herhangi bir konuma holografik bir içerik yerleştirmek ve daha sonra o konum ziyaret edildiğinde bu sanal içerikle tekrar etkileşime geçmek mümkündür. Gerçekliği algılayarak sanallıkla örtüştüren bu teknolojinin altında **lazerli 3B tarayıcılar** (LIDAR), derinlik algılayıcıları ve bu cihazlardan gelen verileri değerlendirerek çevreyi 3 boyutlu olarak haritalandıran SLAM (Simultaneous localization and mapping – **eş zamanlı yer belirleme ve haritalama**) yöntemi yatmaktadır. Bu algılayıcıların ve algoritmaların kökeni 1980’lerin ortalarına kadar gitse de 2000’li yıllarda sürücüsüz otomobil geliştirme çabaları asıl itici gücü oluşturmuştur. DARPA’nın sürücüsüz araçlara yönelik Grand Challenge ve Urban Challenge yarışmaları bu teknolojiye olan ilgiyi artırmıştır. 2010’lu yıllarda Microsoft Kinect ve ardından Microsoft Hololens’de kullanılan ve bilgisayarların çevreyi tanımlarına olanak sağlayan bu yaklaşım günümüzde karma gerçeklik uygulamalarını mümkün kılmaktadır.

Günümüzde farklı teknolojiler olarak gelişmeye devam eden, video aracılığıyla görme ile optik aracılığıyla görmeye dayalı artırılmış gerçeklik ürünleri ve geçirgen olmayan - opak – ekrana sahip sanal gerçeklik ürünleri gelecekte istenildiği anda istenilen moda geçilerek kullanılabilecek biçimde

birleşebilirler. Böylece, gerçeklik-sanallık sürekliliği tek bir cihazda sunulabilir. Bütün gerçeklik türlerini içeren bu tür yaklaşımlara **genişletilmiş gerçeklik** (extended reality) adı verilmektedir. Artırılmış gerçeklik, karma gerçeklik ya da genişletilmiş gerçeklik cihazlarının günlük yaşamda kullanımı yaygınlaştıkça insanların ortak yaşadıkları gerçekliğin payı azalmaya başlayacaktır. Bu durumda büyük olasılıkla insanların ortak bakış açıları azalacak, birbirine daha az uyumlu olacaklar ve birbirlerinden ciddi şekilde dışlanacaklardır.

Kuantum bilgi işlem, tasarımında kuantum mekaniği olgusunun kullanıldığı kuramsal hesaplama sistemleridir. Kuantum bilgisayarlar transistörlere dayalı dijital bilgisayarlardan farklıdır. Dijital bilgisayarlarda veriler sadece 0 ve 1 değerini alabilen ikili dijitaler (bitler) ile kodlanırken kuantum bilgisayarlar veriyi hem 0 hem de 1 değerini alabilen kuantum bitleriyle (kübitler) kodlarlar. 2020 yılı itibarıyla çok az sayıda kübit üzerinde işlem yapabilen kuantum bilgisayarlar geliştirilebilmiştir. En son Google 54 bitli bir bilgisayar yapmıştır. Kuantum bilgisayarlar özellikle şifre çözümü alanında önemli potansiyele sahiptir. Gelecekte bilinçli yapay zekâların geliştirilmesinde kuantum bilgisayarların kullanılacağı öngörülmektedir.

Blok zinciri teknolojileri sadece kripto para amacıyla değil; dağıtılmış, güvenilir, değiştirilemeyen ve şeffaf işlemler gerçekleştirmek amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır. Blok zinciri algoritması, veriler üzerindeki işlemlerin merkezi olmayan bir biçimde tüm üyeler tarafından onaylanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu özellik “**dağıtılmış defter teknolojileri**” adı verilen bir yaklaşımın karşılıklı güven gerektiren işlemlerde yaygın olarak kullanılmasının önünü açmıştır. Blok zinciri teknolojisi ile veriyi kriptografik olarak saklamak ve paylaşmak daha önce olmadığı kadar güvenilir hâle gelmiştir. Bu yöntemle bilgiyi koordine etmek ve doğrulamak için noter, banka vb. kurumların aracılığına olan gereksinimi azaltmaktadır.

Sanal retinal görüntüleme, bu amaçla geliştirilmiş bir projeksiyon yardımıyla görüntünün doğrudan göz retinasına yansıtılarak oluşturulması tekniğidir. Kullanıcı yansıtılan görüntüyü önündeki uzayda kayan bir görüntü olarak görecektir. Ortam bulanıklığı, görüntüleyici cihazın bulanıklığı ve bakış açısı gibi sorunları ortadan kaldıran bu yaklaşımla lens kullanımını gerektiren göz sorunları da aşılabilmektedir. Bu teknolojinin öncülerin-

den biri olan Magic Leap firması yakın zamanda Magic Leap One isimli ilk ürününü pazarlamaya başlamıştır.

Biyoteknoloji alanındaki gelişmeler, 21. yüzyılda biyolojinin hemen her alanında kendini göstermeye başlamıştır. Yapay (sentetik) kalp, yapay pankreas, retinal implant, gen düzenleme ve gen tedavisi (crispr-cas9 yöntemi), doğum kontrol bantları, kapsül endoskopisi (kamera gömülü hap büyüklüğünde kapsüllerin yutulmasıyla vücut içinden görüntü alma teknolojisi), robotik dış iskeletler, 3B yazıcılarla oluşturulan yapay organlar ve biyonik göz (görüntüyü retinal implanta aktaran kameralı yapay göz) bu dönemde geliştirilen teknolojilerdir. Altı ülkenin iş birliği ile yürütülen ayrıntılı insan hücre atlası oluşturma projesi, 37,2 trilyon insan hücresinin ayrıntılı haritasının çıkarılmasını amaçlamaktadır. Bu teknolojilerin önümüzdeki 15 yıl boyunca sağlığı dönüştürmesi beklenmektedir.

Uzay teknolojisi alanında önemli bir gelişme, özel sektörün uzay araçları işletmeye başlaması olmuştur. NASA'nın uzay taşımacılığından çekilmeye başlaması bu gelişimi tetiklemiştir. Çok kullanımlı uzay roketleri, Elon Musk'ın bir projesi olarak SpaceX firması tarafından 2017'de başlatıldı. 2020'de Jeff Bezos'un firması Blue Origin de kendi çok kullanımlı roketini geliştirmeyi planlıyor. Virgin Galactic firması 2018'de SpaceX 2019'da uzay turizmi seferlerini başlattı. Çin ve Hindistan'ın uzay projelerinin sayısı artıyor. ABD ve Japonya'nın asteroid madenciliğine yönelik hedeflerinde önemli aşamalar geçildi. Yeni bir teknoloji olan küçük uydular, geleneksel uydulara göre daha hafif ve en büyüğü bir ayakkabı kutusu kadar olan uydulardır. Ağırlıkları 1-40 kg aralığındadırlar ve aynı anda çok sayıda küçük uydu uzaya bırakılabilmektedir. Mobil cihazlardaki gelişmiş kamera ve diğer algılayıcı sistemlerini barındıran 64 küçük uydu bir fırlatmada yörüngelerine yerleştirilebilmiştir. 2019 başında uzayda 2.146 küçük uydu bulunmaktadır. Aynı yıl Elon Musk'ın Starlink projesi uzaydan internet erişimi sunmak amacıyla alçak yörüngeye yüzlerce uydu göndermeye başlamıştır.

Lidar - lazerli radar, radyo dalgalarını kullanan geleneksel radarlardan farklı olarak çevreyi algılamak amacıyla lazer ışığını kullanmaktadır. 200 metre çapındaki çevrenin üç boyutlu haritasını çıkarabilen Lidar teknolojisi, ağırlıklı olarak sürücüsüz otomobillerde ve otonom dronlarda kullanılmaktadır. 2018 yılında ABD Hava Kuvvetleri geliştirdikleri bir geniş bant radar sistemiyle çevredeki insanların kemik yapıları yakalanabilmekte ve bir veritabanındaki biyometrik radar verileriyle karşılaştırılarak insanlar tanınabilmektedir.

✓ **LIDAR** (Light Detection and Ranging; veya Laser Imaging Detection and Ranging), lazer darbeleri kullanılarak bir nesne veya bir yüzeyin uzaklığını anlamaya yarayan teknolojidir. Radar teknolojisiyle benzerdir. Radarda kullanılan radyo dalgaları yerine ışık, yani lazer darbeleri kullanılır.

Teknoloji çok geniş bir kümedir. Teknolojiye ait çoğu ögenin görünürlüğü toplumun gündelik yaşamının dışında kalır. Toplumdaki bireyler son teknolojileri, ilk ve ara endüstrilerin ürünlerinden daha çok tüketici ürünleri üreten endüstrilerin ürünleriyle karşı karşıya gelerek deneyimlerler. Bu nedenle bu bölümde genellikle tüketici ürünlerine yön veren teknolojilere değinilmiştir. Zaman zaman bu teknolojileri etkileyen çok önemli ilk ve ara teknolojik yeniliklere de yer verilmiştir. Sınırdaki teknolojiler laboratuvarından çıkıp birer ürün ve hizmet haline dönüşerek, bir süredir toplumda yenilikçiler ve ilk deneyenler gibi henüz küçük bir grubun kullandığı teknolojilerdir. Eğer ilk deneyenler bu teknolojilere ait ürünlerin kullanımından memnun kalarak birer kanaat önderi olarak erken çoğunluğu bu ürünlere yönlendirebilirlerse, sınırdaki teknolojiler artık birer güncel teknoloji hâline gelecektir. Bu dönüşümü geçiremeyenler ise olgunlaşmaya kadar sınırdaki teknolojiler olarak kalmaya devam edecekler ya da gündemden kalkarak terk edileceklerdir.



Yaşamla İlişkilendir

ESAS SORUN: BİLİM AÇIĞI

İnsanlık tarihinde neredeyse 100 yılda bir gerçekleşen büyük bir kırılma ile karşı karşıyayız. Bu kırılmayı farklı boyutlarıyla, sosyal, jeopolitik veya ekonomik olarak görüyor ya da hissediyor olsak da esas kırılmayı yaratan güç bilim ve teknolojiye çok sayıdaki büyük ilerlemenin bir arada gerçekleşmesinden kaynaklanıyor. Teknoloji ister malzeme yoluyla ister algoritma yoluyla etkin hâle gelsin, tüm gelişmelerin temelinde matematik, fizik, kimya, biyoloji, sinir bilimi (neuroscience) vb bilimsel ilerlemeler var. Birkaç örnek vermek gerekirse:

- Fizik alanında atom altı parçacıklar ile birlikte boşluk biliminin matematiğindeki ilerlemeler sonucunda, yazın ve kışın durum değiştirerek dış ortam ile -6°C sıcaklık farkı yaratabilen dış cephe boyası geliştirilebilmiştir. Bunun sonucunda gelecekte belki de ılıman bölgelerde klimanın ortadan kaldırılması bile söz konusu olabilecektir.
- Biyoloji ve genetik bilimlerindeki gelişmeler, DNA ve RNA gibi mekanizmaların daha iyi anlaşılması, çok farklı uygulamalara kapı aralamaya başlamıştır. Bir grup gencimiz deniz kabuklarındaki malzemeyi kontrol eden DNA sekansını çözerek bunu tek kromozomlu bakterilere aktarmayı başarmış, bakterileri fermantasyon havuzuna alarak çok güçlü ve oldukça da hafif olan deniz kabuğu malzemesini elde edebilmiştir.
- Sinir bilimdeki yakın zamandaki gelişmeler ile beynin nasıl çalıştığını oldukça hızlı öğrenmeye başladık. Human Connectome ve benzer projeler insanlığa çok ciddi yeni bilgiler kazandırıyor. Bu ilerlemeler sadece sinir, beyin ve tıp bilimlerindeki gelişmeleri tetiklemeyecek. Görüyoruz ki bilgisayarlar ve algoritmik yapılarıdaki gelişmeleri taşıyacak donanımlardaki gelişmelere bu öğrendiklerimiz öncülük edecek.

Türkiye küresel anlamda pek çok yönden hiç küçümsenecek noktalarda değil. Yalnız, ciddi bir bilim açığımız bulunmaktadır. İhtiyacımız olan şey nitelik ve nicelik olarak bilimsel üretimi kayda değer biçimde artıran, teknolojileri geliştiren, inovasyon yapan ve katma değerini artıran bir ülke olmaktır. Bundan dolayı da temeldeki konumuz Türkiye'nin bilim açığı ve bu açığın kapatılması olmalıdır.

Bir yandan da talepleri ve becerileri bizlerden ve birbirlerinden farklı nesiller hayata atılıyorlar. Henüz daha Y jenerasyonunu anlamaya çalışırken Z jenerasyonu kapıyı çalmaya başladı bile. Türkiye'nin vakit kaybetmeden geleceğimizde fark yaratacak bu gençleri çağın gerektirdiği bilgi ve becerilerle donatmak, güçlendirmek ve yetkilendirmek görevi var. Bu; devlet kadar şirketlerin, toplumun ve ailelerin de görevidir. Eğitim sisteminizin de bunu destekleyecek biçimde cesareti artırma, bilinmezi yönetme, bilimle yüzleşme, dağıtık ve bütünleştirici düşünme gibi şeyleri öne almasına ihtiyaç bulunmaktadır. Toplumsal alanda ise sürtünme noktalarını (etnik, dini, cinsiyet, finansal vb her türlü sürtünme noktasını) bulup bunları ortadan kaldırmak ve özgürlükleri artırmak gerekmektedir.

Kritik bir sürtünme noktası da bilimin ve teknolojik inovasyonun finansmanıdır. Finansman sadece ülkemizde değil küresel anlamda da tartışılan bir konudur. Bugün dünyanın geldiği noktada 17 trilyon dolar gibi bir kaynak negatif faizde durmaktadır. Güven ve güvenlik ihtiyacından dolayı "Aman paramı dikkatli sakla, ben üzerine para vermeye razıyım." diyen ya da başka bir bakış açısıyla parasını teknolojiye yatırmaya karar verememiş birileri var. Küresel ölçekte sorulması gereken soru negatif faizde duran parayı inovasyon sistemlerine nasıl aktarıyoruz?

Ulusal düzeyde sorulması gereken soru ise sorunlarımızın çözümü ve gençlerimizin inovatif fark yaratması için finansal kaynaklarımızı nasıl kullanmalıyız? Burada bilim geleneksel olarak devletin daha etkin olmasının bekleneceği, inovasyon ise özel sektörün yatırım yapmasının bekleneceği alanlar olsa da; finansal kaynaklarımızı bilim açığımızın kapatılması, teknolojilerin geliştirilmesi ve inovasyon ile katma değer yaratılması amacıyla yeterince etkili biçimde kullanıp kullanmadığımızı da kendimize sormalıyız.

Cengiz Ultav – TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı) Yönetim Kurulu Başkanı

Kaynak: GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ 2020. “Teknoloji yatırımcılarımızın gözünden gelecekte üssel etki yaratacak teknolojiler”. #TeknolojiÜretenTürkiye. Aralık 2019. <https://ttgv.org.tr/content/docs/technoscape-2020-WEB.pdf>



Öğrenme Çıktısı

3 Sınırdaki teknolojileri açıklayabilmek

Araştır 3

Bu bölümde değinilen sınırdaki teknolojilerden ülkemizde yayılmaya başlamış ve henüz başlamamış olanları belirleyiniz.

İlişkilendir

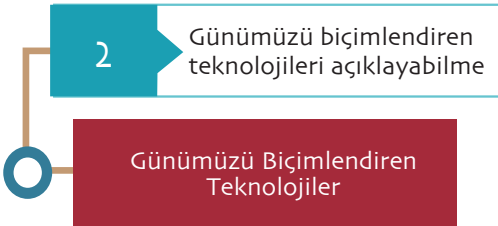
Bu bölümde ele alınan sınırdaki teknolojileri göz önünde bulundurarak, yenilikçi, ilk benimseyen ya da erken çoğunluk kategorisinde bulunduğunuz bir teknolojiyi belirleyiniz.

Anlat/Paylaş

Sınırdaki teknolojiler bu konudaki özel ilgi grupları bünyesinde biraraya gelen yenilikçiler tarafından yakından takip edilirler. Dahil olduğunuz bir özel ilgi grubu var mı? Paylaşınız.



Teknolojide yaşanan gelişmeler “teknolojik değişim” adı verilen bir süreçle gerçekleşmektedir ve teknolojik değişimi açıklamak amacıyla Joseph Schumpeter tarafından önerilen buluş, “yenilik” ve “yayılma” aşamalarını üçlü yapı yaygın olarak kabul görmektedir. Bu aşamaların hepsi “keşif” süreciyle meydana gelmektedir. Teknolojilerin yayılma aşamasında yıkıcı yenilik, sürdürülebilir yenilik, teknolojik yakınsama gibi sonuçlar ortaya çıkar. Yeniliklerin yayılması esnasında insanların yeniliklere uyum farklılıkları Rogers’ın kuramına göre “yenilikçiler”, “ilk benimseyenler”, “erken çoğunluk”, “geç çoğunluk” ve “geride kalanlar” olarak sınıflandırılır. Yenilikçiler sistemdeki yeni bir fikre ilk uyum sağlayanlardır. İlk benimseyenler sosyal sistem tarafından görüşlerine saygı duyulan kişilerdir. Erken çoğunluk üyeleri yeni fikirlerle, sosyal sistemin ortalama üyelerinden daha önce uyum sağlar. Geç çoğunluk yeni fikirlerle sosyal sistemin ortalama üyelerinden daha sonra uyum sağlar. Geride kalanlar geleneksel kategorisidir. Gelişen teknolojiler gelecekte geçmişe doğru bu sınıfları ziyaret ederler. Yenilikçiler ve ilk benimseyenler bir süredir “sınırdaki teknolojiler”i kullanmaktadırlar. Erken çoğunluk “güncel teknolojiler”i terk ederek sınırdaki teknolojilere yönelirken, geç çoğunluk “geleneksel teknolojiler”i terk ederek güncel teknolojilere yönelmektedir. Geride kalanlar ise “geleneksel teknolojiler”i bir süre daha kullanmaya devam edeceklerdir. Bir teknolojik çerçeve, bir teknolojinin toplumla ilk tanışmasıyla başlayan ve toplumda yayılarak geniş kitleler tarafından kullanılması ve daha sonra da yerini başka teknolojilere devretmesine kadar geçen süreci ifade eden bir zaman çerçevesidir. İçinde bulunduğumuz güncel teknolojilere ait teknolojik çerçeve geçmişteki on yıl ve gelecekteki on yılı kapsayan, yirmi yıllık bir zaman dilimine yerleşmiştir.



Günümüzü biçimlendiren teknolojiler; kullanımdan kalkmış teknolojiler, geleneksel teknolojiler, güncel teknolojiler ve sınırdaki teknolojilerdir. 2020 yılında bakıldığında yayılması 2020’de ya da daha önce sona ermiş teknolojiler “kullanımdan kalkmış teknolojiler” olarak ele alınır. “Kullanımdan kalkmış olma”, gerçekte artık üretimi sona erdirilmiş ve satışı yapılmamakta olan teknolojileri ifade etmektedir. Ev radyoları, CD-ROM’lar bunlara örnektir. Eskiye ve yerini giderek pazarda yer almaya başlayan güncel teknolojilere bırakan teknolojiler geleneksel teknolojiler haline dönüşürler. Teknolojik gelişim çerçevesinin orta noktasını içinde bulunduğumuz yıla yerleştirdiğimizde, geleneksel teknolojilerin geç çoğunluğun terk etmeye, aynı zamanda geride kalanların kabul etmeye başladığı teknolojiler olduğu görülür. Kısaca söylenirse geleneksel teknolojiler, yayılması birkaç yıl sonra sona erecek olan teknolojilerdir. Masaüstü bilgisayarlar, faks ve fotokopi cihazları bunlara örnektir. Toplumun “yenilikçiler” ve “ilk benimseyenler” kategorilerinin uzun yıllar önce tanıştığı; son yıllarda “erken çoğunluk” kategorisinin yoğun olarak kullandığı ve günümüzde “geç çoğunluk” tarafından yeni kullanılmaya başlanan teknolojiler güncel teknolojiler olarak adlandırılmaktadır. 4K televizyonlar, sosyal medya, bulut bilişim bunlara örnektir.

3

Sınırdaki teknolojileri
açıklayabilme

Sınırdaki Teknolojiler

Gerek donanımına gerekse yazılıma dayalı olan ve günümüzde yoğun olarak kullandığımız güncel teknolojilerin çoğu gerçekte olgunlaşmış, yaşam döngülerinin yarısını geçmiş ve yerini yakın zamanda yeni teknolojilere bırakacak olan teknolojilerdir. Toplumdaki “erken çoğunluk” ve “geç çoğunluk” kategorisindeki kullanıcılar bu teknolojilere henüz yeni alışmış olmalarına rağmen “yenilikçiler” ve “ilk benimseyenler”, bir süredir ilgilerini bu teknolojilerden uzaklaştırıp sınırdaki yeni teknolojilere yöneltmişlerdir. Günümüze ait “sınırdaki teknolojiler” 2020 yılından bakıldığında 2015-2035 dönemine ait teknolojik gelişme çerçevesinin içine düşen teknolojiler olarak tanımlanacaktır. Bu teknolojiler laboratuvarlardan çıkıp birer ürün ve hizmet haline dönüşerek “yenilikçiler” ve “ilk benimseyenler” gibi henüz küçük bir grup tarafından son beş yıl boyunca denenmekte olan teknolojilerdir. Bu süreçte bu teknolojilerin ilk sürümlerindeki hatalar ve eksiklikler ortadan kaldırılmış, ikinci, belki de üçüncü sürüm ürünler ortaya çıkmıştır. Bundan sonra erken çoğunluk tarafından benimsenerek yayılması beklenmektedir. Yapay zeka gibi bazı teknolojiler sürekli sınırda olma haline örneklerdir. Sınırdaki teknolojilere örnek olarak yeni etkileşim biçimleri, kendi kendine öğrenen yapay zekalar, otonom araçlar ve robotlar verilebilir.

1 Joseph Schumpeter tarafından oluşturulan teknolojik gelişme aşamalarının sırası aşağıdakilerin hangisinde birlikte ve doğru olarak verilmiştir?

- A. Buluş -> Yenilik -> Yayılma
- B. Yenilik -> Yayılma -> Buluş
- C. Buluş -> Yayılma -> Yenilik
- D. Yenilik -> Buluş -> Yayılma
- E. Yayılma -> Yenilik -> Buluş

2 Genellikle var olan teknolojinin evrimleşmesinden ziyade, başka teknolojilerde gerçekleşen yeniliklerin devrimsel etkileriyle gerçekleşen yeniliklerin genel adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Sürdürülebilir yenilik
- B. Yıkıcı yenilik
- C. Teknolojik yakınsama
- D. Yeniliklerin yayılması
- E. Teknolojik devrim

3 İçinde bulunulan yılda başlayan bir teknolojik gelişmenin çerçevesini ifade etmek için kullanılan teknolojik bölüm aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Sınırdaki teknolojiler
- B. Güncel teknolojiler
- C. Yakın geleceğe ait teknolojiler
- D. Geleneksel teknolojiler
- E. Kullanımdan kalkmış teknolojiler

4 Aşağıdakilerden hangisi kullanımdan kalkmış teknolojilerden biridir?

- A. Basılı faturalar
- B. Nakit para kullanımı
- C. Sabit telefonlar
- D. Sabit ya da taşınabilir DVD/Bluray oynatıcıları
- E. Masaüstü bilgisayarlar

5 Toplumun “yenilikçiler” ve “ilk benimseyenler” kategorilerinin daha önce tanıştığı; son yıllarda “erken çoğunluk” kategorisinin yoğun olarak kullandığı ve günümüzde “geç çoğunluk” tarafından yeni kullanılmaya başlanan teknolojilere ne ad verilir?

- A. Kullanımdan kalkmış teknolojiler
- B. Geleneksel teknolojiler
- C. Sınırdaki teknolojiler
- D. Gelişmekte olan teknolojiler
- E. Güncel teknolojiler

6 Fiziksel gerçek dünyanın, bilgisayar tarafından ses, görüntü, video, GPS ve benzeri algılayıcılarla elde edilen enformasyonun değerlendirilmesiyle zenginleştirilerek kullanıcıya sunulmasını sağlayan teknoloji uygulaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Artırılmış gerçeklik
- B. Yapay gerçeklik
- C. Sanal gerçeklik
- D. 360 derece video
- E. Genişletilmiş gerçeklik

7 Aşağıdakilerden hangisi gerçek dünya görüntülerinin bilgisayar tarafından yakalanması, işlenmesi, çözümlenmesi ve anlaşılması yöntemlerini içeren araştırma alanlarından biridir?

- A. Bilgisayarla oluşturulan görüntü (CGI)
- B. Bilgisayarlı görme
- C. Sanal gerçeklik
- D. 360 derece video
- E. Anlamsal ağ

8 Sınırdaki teknolojilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. “Yenilikçiler” ve “ilk benimseyenler” bu teknolojileri kullanmaya başlayacaklardır.
- B. “Geç çoğunluk” kategorisindeki kullanıcılar bu teknolojilere henüz yeni alışmışlardır.
- C. “Yenilikçiler” ve “ilk benimseyenler” bir süredir bu teknolojileri kullanmaktadırlar.
- D. “Erken çoğunluk” kategorisi bu teknolojileri terk etmekte ve “geç çoğunluk” kategorisindeki kullanıcılar kabul etmektedirler.
- E. Bu teknolojileri henüz kimse kullanmamıştır.

9 Aşağıdakilerden hangisi yazılı, sözlü, yüz ifadesi, vücut dili ve diğer biyolojik tepkilerle ifade edilmiş insan duygularını tanıyabilen, yorumlayabilen, işleyebilen ve simüle edebilen sistemlerin geliştirilmesine odaklanmış bilim alanlarından biridir?

- A. Androidler
- B. Biyolojiden esinlenilmiş robotik
- C. Kişilik tanımlama
- D. Duyusal bilişim
- E. Yaşam günlüğü

10 Lazerli 3B tarayıcılardan ve derinlik algılayıcılardan gelen verileri değerlendirerek çevreyi 3 boyutlu olarak haritalandırma teknolojisine ne ad verilir?

- A. DARPA
- B. LIDAR
- C. OLET
- D. GDPR
- E. SLAM

1. A	Yanıtınız yanlış ise “Teknolojik Değişim” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. A	Yanıtınız yanlış ise “Günümüzü Biçimlendiren Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. B	Yanıtınız yanlış ise “Teknolojik Değişim” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. B	Yanıtınız yanlış ise “Günümüzü Biçimlendiren Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. C	Yanıtınız yanlış ise “Teknolojik Değişim” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. C	Yanıtınız yanlış ise “Sınırdaki Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. D	Yanıtınız yanlış ise “Teknolojik Değişim” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. D	Yanıtınız yanlış ise “Sınırdaki Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. E	Yanıtınız yanlış ise “Günümüzü Biçimlendiren Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. E	Yanıtınız yanlış ise “Sınırdaki Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

Elektronik bilgisayarların icadının öncesinde mekanik bilgisayarlar ve elektromekanik bilgisayarlar hâlinde uzun bir keşif dönemi bulunmaktadır. İlk elektronik bilgisayar olan ENIAC, 1943-1946 yılları arasındaki araştırma ve geliştirme faaliyetleri sonucunda icat edilmiştir. Bellekte saklı program gibi yenilikler ENIAC üzerinde gerçekleştirilmiştir. ENIAC ile ortaya çıkan teknoloji hızla yayılmış ve bu mimariyle uyumlu olarak İngiltere’de 1948 yılında Manchester Mark 1, 1949’da Cambridge üniversitesinde EDSAC ve aynı yıl ABD ordusu için EDVAC bilgisayarları yapılmıştır. 1948 yılında üretilen IBM Selective Sequence Electronic Calculator (SSEC), depolanmış bir program bilgisayarının birçok özelliğine sahipti ve komutlarını veri olarak ele alabilen ilk operasyonel makineydi ancak tamamen elektronik değildi.

Araştır 2

Yayılmaya başlamış güncel teknolojiler:

UHD Televizyonlar, mobil bilgi işlem, sosyal ağlar, bulut bilişim, 4,5G hücresel iletişim, mobil algılayıcılar, GPS, büyük veri, yapay zeka, bilgisayarlı görme, anlamsal ağ, ses tanıma – yapay seslendirme, bilgisayarla oluşturulan görüntü, sanal gerçeklik, 3-boyutlu yazıcılar, mobil iş birliği sistemleri, e-öğrenme, geniş bant ağlar, RFID, kişisel alan ağları, elektronik para, 3b görüntüleme, 360 derece videolar, dronlar, akıllı televizyonlar, bilgisayar oyunları, kişisel video yayıncılığı, dijital müzik, e-kitap, çevrimiçi gazete ve dergiler, dijital abonelik sistemleri, kitlesel açık çevrimiçi dersler, giyilebilir teknolojiler, güncel sinema teknolojileri, kişisel yayıncılık, tüketiciden tüketiciye satış, kitle kaynak uygulamaları.

Yayılması beklenen teknolojiler: artırılmış gerçeklik, elektrikli arabalar, robot teknolojisi.

Araştır 3

Yayılmaya başlamış sınırdaki teknolojiler:

Akıllı kişisel yardımcılar, 3B yazıcılar, siber güvenlik sorunları, mahremiyet sorunları, akış tabanlı içerik, endüstriyel robotlar, insansız araçlar, akıllı nesneler, akıllı cihazlar, akıllı araçlar, akıllı evler.

Teknolojide hızla yaşanan değişimlerden dolayı bu listenin her yıl güncellenmesi gerekmektedir. Diğer taraftan ülkemiz ağırlıklı olarak bu teknolojilerin potansiyel bir tüketicisi olduğundan, ekonomik dalgalanmalar bu teknolojilerin ülkemizdeki satışını ve dolayısıyla yayılmasını etkilemektedir.

Kaynakça

- Ata, B. (Ed.) (2019). Bilim, Teknoloji ve Sosyal Değişme, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Auerswald, P. E. (2018). Kod Ekonomisi-Kırk Bin Yıllık Bir Tarih, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Brynjolfsson, E. ve McAfee, A. (2017). Makine Platform Kitle, Optimist.
- Clark, D. (2017). Alibaba - Jack Ma'nın Evi, CEO Plus.
- Davenport, C. (2018). Uzak Baronları – Elon Musk'tan Jeff Bezos'a Evreni Kolonileştirme Serüveni, Turkuva Kitap.
- Demirel, F. (2018). Geleceği Görenler – Türkiye'nin İlk İnternet Girişimleri, Kronik Kitap.
- Diamandis, P.H. and Steven Kotler, S. (2013). Bolluk - Gelecek Çok Daha Güzel Olacak, Optimist.
- Diamandis, P.H. and Steven Kotler, S. (2020). The Future Is Faster Than You Think: How Converging Technologies Are Disrupting Business, Industries, and Our Lives, Simon Schuster.
- Eberl, U. (2019). Akıllı Makineler, Paloma Yayınevi.
- Isaacson, W. (2011), Steve Jobs, Domingo.
- Isaacson, W. (2017). Geleceğini Keşfedenler: Dijital Çağın Biyografisi, Domingo.
- Kelly, K. (2017). Büyük Teknolojik Dönüşüm, THY Yayınları.
- Kozanoğlu, H. (2018). Teknolojik Gelişmeler ve Hayatımız, Altınbaş Üniversitesi.
- Lee, E. A. (2019). Dijital Ruh-İnsan ve Teknoloji Arasındaki Yaratıcı Ortaklık, Koç Üniversitesi Yayınları.
- Mutlu, M. E. (2016). Geleceğin İletişim Teknolojileri. Yüzer, V. ve Mutlu, M. E. (Ed.). Yeni İletişim Teknolojileri içinde (ss. 196-232). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Peddie, J. (2017). Augmented Reality, Springer.
- Ryan, J. (2019). İnternetin Geçmişi ve Dijital Gelecek, TÜBİTAK Yayınları.
- Schoemaker, J.A. ve Schoemaker, P. C. H. (2013). Çipler Klonlar ve 100 Yaş Ötesi Yaşam, Alfa Yayınları.
- Stone, B. (2017). Aradığın Herşey - Jeff Bezos ve Amazon Çağı, Pegasus.
- Tegmark, M. (2019). Yaşam 3.0 - Yapay Zeka Çağında İnsan Olmak, Pegasus.
- Tüzün, C. (Ed.) (2016). Bilim, Teknoloji ve Yenilik, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Webb, A. (2019). Big Nine: How the Tech Titans and Their Thinking Machines Could Warp Humanity, PublicAffairs
- Weinersmith, K. and Weinersmith, Z. (2019). Yakında - Her Şeyi Güzelleştirecek ya da Berbat Edecek On Yenilikçi Teknoloji, Domingo.