



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



Mobi
Kitap



Sesli Kitap



Canlı Ders



Video



Ünite
Özeti



Sesli Özet



Sorularla
Öğrenelim



Alıştırma



Çözümlü
Sorular



Deneme
Sınavı



Tartışma
Forumu



Çıkmış Sınav
Soruları



Sınav Giriş
Bilgisi



Sınav
Sonuçları



Öğrenci
Toplulukları



AOS DESTEK
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

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ YAYINI NO:
AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ YAYINI NO:

İŞLETİM SİSTEMLERİ

Yazarlar

Prof.Dr. Gülsün KURUBACAK (Ünite 1, 2)

Prof.Dr. Şirin KARADENİZ (Ünite 3)

Dr.Öğr.Üyesi Onur DÖNMEZ (Ünite 4)

Doç.Dr. Nilgün ÖZDAMAR (Ünite 5, 7)

Dr. İhsan GÜNEŞ (Ünite 6)

Doç.Dr. Muhammet Recep OKUR (Ünite 8)

Editör

Doç.Dr. Mehmet FIRAT



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

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 © 2016 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.

ÖĞRENME TEKNOLOJİLERİ AR-GE BİRİMİ

Birim Yöneticisi

Doç.Dr. Alper Tolga Kumtepe

Kitap Hazırlama Grubu Sorumlusu

Öğr.Gör. Erdem Erdoğan

Öğretim Tasarımcısı

Prof.Dr. Volkan Yüzer

Grafik Tasarım Yönetmenleri

Prof. Tefik Fikret Uçar

Doç.Dr. Nilgün Salur

Öğr.Gör. Cemalettin Yıldız

Dil ve Yazım Danışmanı

Öğr.Gör. Hüsamettin Güler

Ölçme Değerlendirme Sorumlusu

Ümit Baş

Kapak Düzeni

Doç.Dr. Halit Turgay Ünal

Grafikerler

Burcu Üçok

Ayşegül Dibek

Kenan Çetinkaya

Özlem Çayırli

Dizgi

Kitap Hazırlama Grubu

İşletim Sistemleri

E-ISBN

978-975-06-2796-5

Bu kitabın tüm hakları Anadolu Üniversitesi'ne aittir.

ESKİŞEHİR, Ağustos 2018

2939-0-0-0-1809-V01

İçindekiler

Önsöz	vii
-------------	-----

İşletim Sistemlerine Giriş	2	1. ÜNİTE
GİRİŞ	3	
İŞLETİM SİSTEMİNİN TANIMI	3	
TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ İÇERİSİNDE İŞLETİM SİSTEMLERİ VE GELİŞİMLERİNİ SAĞLAYAN TEKNOLOJİLER	7	
I. Nesil İşletim Sistemi (1940-1954)–Vakum Tüpleri	8	
II. Nesil İşletim Sistemi (1955-1964)–Transistörler ve Yığın İşlem (Batch Processing)	10	
III. Nesil İşletim Sistemi (1965-1979)–Entegre Devreler ve Çoklu Programlama	11	
IV. Nesil İşletim Sistemi (1980-2014)–Kişisel Bilgisayarlar	12	
V. Nesil İşletim Sistemi (2015-....)	14	
İŞLETİM SİSTEMLERİNİN TEMELLERİ	15	
İşletim Sisteminin Sistem Kaynakları	16	
İşletim Sisteminin Yapısı ile Bileşenleri	17	
İşletim Sisteminin İşlevleri	20	
Özet	22	
Kendimizi Sınayalım	24	
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı	25	
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı	25	
Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar	27	
Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları	27	

İşletim Sistemleri Temel Kavramları.....	28	2. ÜNİTE
GİRİŞ	29	
İŞLETİM SİSTEMİ TASARIMI VE ÇEKİRDEK MİMARİSİ	30	
Tek Parça Çekirdek (Monolithic Kernels) Tabanlı İşletim Sistemleri	31	
Mikro Çekirdek (Microkernels) Tabanlı İşletim Sistemleri	32	
Ekzo Çekirdek (Exokernel) Tabanlı İşletim Sistemleri	33	
Hibrid Çekirdek (Hybrid - Modified Microkernels) Tabanlı İşletim Sistemleri	34	
İŞLETİM SİSTEMİNİN MANTIKSAL YAPISI	35	
Aygıt Yönetimi (Device Management)	35	
Bellek Yönetimi (Memory Management)	36	
Dosya Yönetimi (File Management)	39	
İşlem Yönetimi (Process Management)	40	
İŞLETİM SİSTEMİ TÜRLERİ	42	
Özet	46	
Kendimizi Sınayalım	48	
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı	49	
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı	49	
Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar	51	
Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları	51	

3. ÜNİTE

İşletim Sistemi Fonksiyonları.....	52
GİRİŞ	53
AYGIT YÖNETİMİ	53
İŞLEM YÖNETİMİ	54
İşlemin Yapısı ve Durumu	55
Kilitlenme	57
İşlem Senkronizasyonu ve Semafor	58
BELLEK YÖNETİMİ	61
Mantıksal ve Fiziksel Adres	61
Bitişik Yerleşim	63
Sayfalama	63
Bölümleme	65
Bölümleme ve Sayfalamanın Birlikte Kullanılması	67
DOSYA YÖNETİMİ	67
Microsoft Windows'un Dosya Sistemleri	68
Apple MAC OS'un Dosya Sistemleri	68
Linux'un Dosya Sistemleri	68
BSD, Solaris ve UNIX'in Dosya Sistemleri	68
Özet	69
Kendimizi Sınayalım	70
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı	71
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı	71
Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar	71

4. ÜNİTE

İşletim Sistemi Bileşenleri.....	72
GİRİŞ	73
VON-NEUMANN MİMARİSİ	73
İŞLEMCİ MODLARI	75
İŞLETİM SİSTEMLERİ KATMANLARI	77
İŞLETİM SİSTEMİ ÇEKİRDEKLERİNİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN YAKLAŞIMLAR	78
Basit Yapılı Yaklaşım	78
Katmanlı Yaklaşım	79
Mikro Çekirdek Yaklaşımı	80
Modüler Yaklaşım	81
Hibrit Sistemler	82
Mac OS X	83
iOS	83
Android	84
Özet	86
Kendimizi Sınayalım	88
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı	89
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı	89
Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar	89
Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları	89

5. ÜNİTE

Kişisel Bilgisayar İşletim Sistemleri.....	90
GİRİŞ	91
WINDOWS İŞLETİM SİSTEMİ	91
Windows İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi	92

Windows 10 İşletim Sisteminin Özellikleri	96
Windows 10 işletim Sistemi Kurulumu	96
Kullanıcı Hesabı ve Oturum Açma	96
Başlat Menüsü	97
Arama	97
Dosya Gezgini	98
Ayarlar Menüsü	98
Windows Uygulamaları	100
İnternet Tarayıcısı: Microsoft Edge	100
MAC OS X İŞLETİM SİSTEMİ	101
MAC OS X İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi	101
MAC OS X İşletim Sistemi Özellikleri	104
MAC OS X İşletim Sisteminin Kurulumu	104
Menü Çubuğu	105
Dock	105
Launchpad	106
Sistem Tercihleri	106
MAC OS X Uygulamaları	108
iCloud	109
UBUNTU İŞLETİM SİSTEMİ	109
Ubuntu İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi	109
Ubuntu 15.10 İşletim Sisteminin Özellikleri	112
Kurulumu	113
Başlatıcı Çubuk	113
Evrensel Menü	113
Uygulamalar	114
Sistem Ayarları	114
KİŞİSEL İŞLETİM SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	115
Özet	116
Kendimizi Sınayalım	119
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı	120
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı	120
Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar	121
Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları	121
Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemleri	122
GİRİŞ	123
WINDOWS SUNUCU İŞLETİM SİSTEMLERİ	124
Windows Server 2012	127
Windows Server 2012 Kurulumu ve Yönetimi	130
LINUX AÇIK KAYNAK KODLU SUNUCU BİLGİSAYAR İŞLETİM SİSTEMLERİ	137
Linux Server Kurulumu	137
Açık Kaynak Kodlu Sunucu İşletim Sistemlerinin (Linux) Avantajları ve Dezavantajları	144
Avantajlar	144
Dezavantajlar	145
MAC OS X SUNUCU BİLGİSAYAR İŞLETİM SİSTEMLERİ	145
Özet	147
Kendimizi Sınayalım	148
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı	149

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı	149
Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar	150
Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları	150

7. ÜNİTE

Mobil İşletim Sistemleri	152
GİRİŞ	153
MOBİL İŞLETİM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ	154
iOS MOBİL İŞLETİM SİSTEMİ	157
iOS İşletim Sisteminin Gelişimi	158
iOS İşletim Sistemi Mimarisi	160
iOS İşletim Sisteminde Uygulama Geliştirme	164
ANDROID İŞLETİM SİSTEMİ	165
Android İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi	165
Android İşletim Sistemi Mimarisi	168
Android İşletim Sisteminde Uygulama Geliştirme	169
WINDOWS MOBİLE İŞLETİM SİSTEMİ	170
Windows Mobile İşletim Sisteminin Tarihçesi ve Mimarisi	170
Windows Mobile İşletim Sistemi Uygulaması Geliştirme	172
MOBİL İŞLETİM SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	172
Özet	174
Kendimizi Sınayalım	177
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı	178
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı	178
Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar	179
Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları	179

8. ÜNİTE

İşletim Sistemleri Güvenliği.....	180
GİRİŞ	181
İŞLETİM SİSTEMLERİ AÇIKLARI VE TEHDİTLER	182
İnternet Protokolleri	182
Çerezler (Cookies)	183
Tarayıcılar	184
ZARARLI YAZILIMLAR	184
Virüs ve Solucanlar	184
Truva Atı	186
Casus Yazılımlar (Spyware)	186
İŞLETİM SİSTEMİ GÜVENLİK MEKANİZMALARI	186
Güvenlik Prensipleri	186
Güvenlik Mekanizmaları	187
İşletim Sistemi Oturum Güvenliği	187
İşletim Sistemi Güncelleme	188
Güvenlik Duvarı	190
Antivirüs Programları	191
Tarayıcı Güvenliği	193
Özet	194
Kendimizi Sınayalım	195
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı	196
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı	196
Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar	197
Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları	197

Önsöz

Sevgili öğrenciler,

İşletim Sistemleri, bilişim teknolojilerinin yazılım boyutunun günümüzde ulaştığı düzeyi en iyi temsil eden teknolojilerden biridir. Entegre bir sistem yazılımı olan işletim sistemleri, günümüzde hayatın vazgeçilmez bir parçası olan akıllı telefonlardan (iOS, Android, Windows Phone) kişisel bilgisayarlara (Linux, Mac OS ve Windows) bütün bilgisayarlı sistemleri çalıştıran yapılardır. Diğer bir ifadeyle işletim sistemleri bilgisayarların tüm donanım aygıtlarının çalıştırılmasından ve yönetiminden sorumludur. Bu da işletim sistemleri olmadan günümüzde bilgisayarlı elektronik sistemlere dayanan hemen her türlü teknolojinin çalışmaması demektir. Hayatın her alanına yayılmış olan bu teknolojilerin çalışmaması ise ulaştırmadan ekonomiye, eğitimden tarıma toplumsal hayatın durma noktasına gelmesi demektir.

Bilgisayarlarda kullanılan teknolojiler elektron tüplerinden transistörlere, transistörlerden entegre devrelere, entegre devrelerden mikroçiplere zamanla küçülüp hızlanmıştır. Benzer şekilde işletim sistemleri de delikli kartlardan toplu iş sistemlerine, çoklu programlamadan zaman paylaşımli sistemlere, gerçek zamanlı sistemlerden dağıtık sistemlere evrilmiştir. Bu sayede bilgi ve iletişim teknolojileri günümüzde herkesin her zaman ve her yerde ulaşabildiği düzeye gelmiştir.

Bu kitapta işletim sistemlerine ilişkin bilgiler sekiz üniteye sunulmuştur. Kitabın birinci ve ikinci ünitelerinde işletim sistemlerinin tanımlanması, tarihsel gelişimi ve temel kavramları ele alınmıştır. Üçüncü ünite işletim sistemlerinin işlem, aygıt, bellek ve dosya yönetimi olmak üzere dört temel fonksiyonu, dördüncü ünite işletim sistemi katmanları incelenmiştir. Kitabın beşinci ünitesinde kişisel bilgisayar işletim sistemleri, altıncı ünitesinde sunucu bilgisayar işletim sistemleri, yedinci ünitesinde ise mobil işletim sistemleri işlenmiştir. Kitabın son ünitesinde ise işletim sistemlerinin güvenliği konusuna değinilmiştir.

Editör

Doç.Dr. Mehmet FIRAT

1

Amaçlarımız

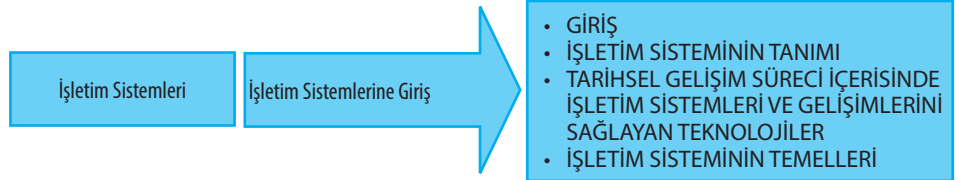
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- İşletim sistemini tanımlayabilecek,
- Tarihsel gelişim süreci içerisinde, işletim sistemleriyle bu sistemlerin gelişimini sağlayan teknolojileri açıklayabilecek,
- İşletim sisteminin sistem kaynaklarını tanımlayabilecek,
- İşletim sisteminin yapısını ve bileşenlerini ifade edebilecek,
- İşletim sisteminin işlevlerini açıklayabileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- Birinci Nesil İşletim Sistemi
- İkinci Nesil İşletim Sistemi
- Üçüncü Nesil İşletim Sistemi
- Dördüncü Nesil İşletim Sistemi
- Beşinci Nesil İşletim Sistemi
- Entegre Devreler
- Kuantum Bilgisayarlar
- İşletim Sisteminin Yapısı
- İşletim Sistemi Bileşenleri
- Moore Yasası
- Transistörler

İçindekiler



İşletim Sistemlerine Giriş

GİRİŞ

Bir program basit bir şekilde çalışır ve çalıştığı zaman da kendisine verilen yönergeleri yürütür. Bellekten her saniyede gelen milyarlarca komutu alan işlemci, bu komutlara ilişkin kodları çözer ve programın çalışmasını sağlar. Bir komudu tamamlayan işlemci, bir sonraki komuta geçer ve bu işlem sürer gider. Bu açıklanan basamaklar, **Von Neumann Mimarisi**'nin temellerini oluşturmaktadır. Veri ve komutları tek bir depolama biriminde bulunduran bilgisayar tasarımı örneği olan Von Neumann Mimarisi, paralel mimarilerle Turing Makinesi'nin ilkelerini uygulayan her bilgisayarı tanımlamak için kullanılır.

Oldukça basit bir işlem olmasına karşın bir program çalışmaya başladığında ana görevi sistemin kullanımının kolaylaşmasını sağlamak olan bir dizi işlem de gerçekleşmeye başlar. Programın işlemlerini kolaylaştıran, programın belleği paylaşmasına izin veren ve programın aygıtlarla etkileşmesini sağlayan bir program kütlesi vardır. İşte bu program kütlesine, İşletim Sistemi denir ve programın etkili ve verimli bir biçimde çalışmasından sorumludur. Bir İşletim Sistemi; işlemci, bellek veya disk gibi bir fiziksel kaynağı alır ve kendisinin daha kolay kullanacağı sanal bir biçime çevirir. İşletim Sisteminin bu tekniğine ise sanallaştırma denmektedir. Bu nedendir ki herhangi bir işletim sistemi, kimi zaman, **sanal makine** adıyla da anılır.

Yukarıdaki açıklamalar çerçevesinde; bu ünite öncelikle kapsamlı bir şekilde işletim sisteminin tanımı üzerinde durulacak ve daha sonra sırasıyla tarihsel gelişim süreci içerisinde işletim sistemleriyle bu sistemlerin gelişimini sağlayan teknolojiler, işletim sisteminin temel işlevleri ve işletim sisteminin bileşenleri ayrıntısıyla tartışılacaktır.

İŞLETİM SİSTEMİNİN TANIMI

İşletim sistemi, bir bilgisayar programıdır. Temel görevi bilgisayar parçalarının birbirleriyle olan ilişkilerini düzenlemek, aralarında bilgi alışverişi yapabilmelerini sağlamaktır. Bu parçalar gözle görülen parçaları kapsadığı gibi bilgisayarın kapağını açmadan görülmeyecek parçaları da kapsar. Bu nedenle bir işletim sistemi; herhangi bir son kullanıcının ve yüksek-düzye uygulama yazılımının bilgisayardaki herhangi bir diğer program, veri ve bilgisayar donanımıyla etkileşmesini sağlayan bir alt-düzye yazılımdır. Yazılım dilleri; alt-düzye yazılım dilleri, orta-düzye yazılım dilleri ve üst-düzye yazılım dilleri olarak üçe ayrılır. Alt-düzye yazılım dilleri, makine koduna oldukça yakın programlama dilleri olduğundan makine hâkimiyeti oldukça gelişmiştir (assembly programlama vb.). Orta

Von Neumann Mimarisi, ünlü Amerikalı matematikçi ve bilgisayar bilimcisi John von Neumann'ın (1903-1957) bilgisayarın iç yapısına ve çalışma ilkesine ilişkin tasarladığı mimariye verilen addır ve saklı yazılım bilgisayarı ile eşanlamlıdır.

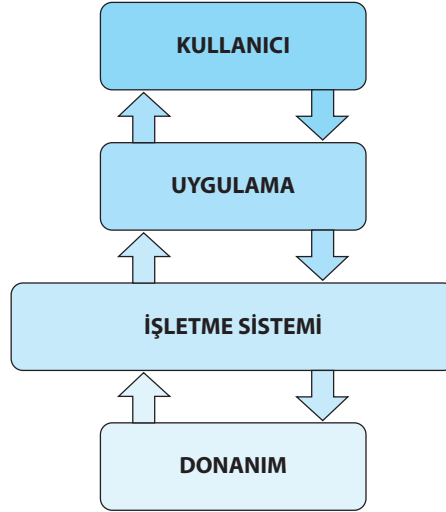
Sanal makine, programları gerçek bir bilgisayar sistemindeki gibi çalıştıran mekanizmaların yazılım uyarlamasıdır ve işletim sistemi ile bilgisayar platformu arasında bir sanal ortam üzerinde yazılımların çalıştırabilmesine olanak sağlar.

İşletim sistemi, bilgisayarı kullanmak, daha kolay işlem yapabilmek, bilgisayara bağlı birimleri (belgegeçer, modem, yazıcı vb.) yönlendirebilmek, bilgisayardaki programları komut etmek gibi işlemleri gerçekleştirebilmek için kullanılan gelişmiş bir yazılım programıdır.

düzyer yazılım dilleri, esnek olduklarından hem alt hem üst düzyer programlama yapabilirler (C programlama dili vb.). Üst-düzyer yazılım dilleri, olay tabanlı programlama dilleri olarak da adlandırılırlar; sadece belirli fonksiyonlar etrafında çalışırlar ve programlama hâkimiyetini azaltırlar. Ancak en hızlı ve en etkili programlama dilleri bu kategoridedir (COBOL, Fortran, Visual Basic vb.). Öte yandan bir işletim sistemi; temel sistem işlemlerinden, uygulama programlarını çalıştırmaktan ve bilgisayar donanımının doğrudan denetimi ve yönetiminden sorumlu olan bir sistem yazılımıdır (Şekil 1.1).

Şekil 1.1

İşletim Sistemi



Bir işletim sistemi farklı kullanıcıların uygulama programlarını ve donanım kaynaklarını kullanımını hem kontrol eder hem de birlikte uyumlu bir şekilde çalışmalarını düzenler. Bu açıdan ele alındığında işletim sistemi, bilgisayar kaynaklarının dağıtımında karşılaşılabilecek temel sorunların çözümlerini de geliştirir:

- Ana işlem biriminin zamana göre paylaşımının yönetimi
- Belleğin yönetimi
- Disk alanının yönetimi
- Giriş/Çıkış aygıtlarının yönetimi

Bir işletim sistemi, bir veya birden fazla sürecin donanım kaynaklarını kullanmasını sağlayarak, bilgisayar sistemini kullananlara farklı hizmetler sunabilir. Kısacası işletim sistemi; bir hizmet yazılımıdır ve bilgisayar donanımıyla kullanıcı arasında iletişimi sağlar. Bu açıdan işletim sistemi, bilgisayar donanımıyla kullanıcı programları arasında yer alarak, kullanıcıların bilgisayar sistem kaynaklarından kolayca, hızlı ve güvenli bir biçimde yararlanabilmelerine olanak sağlar. Bir işletim sistemi, bilgisayar kaynaklarının kullanım verimliliğini en üst düzeyde tutmayı amaçlar.

DİKKAT



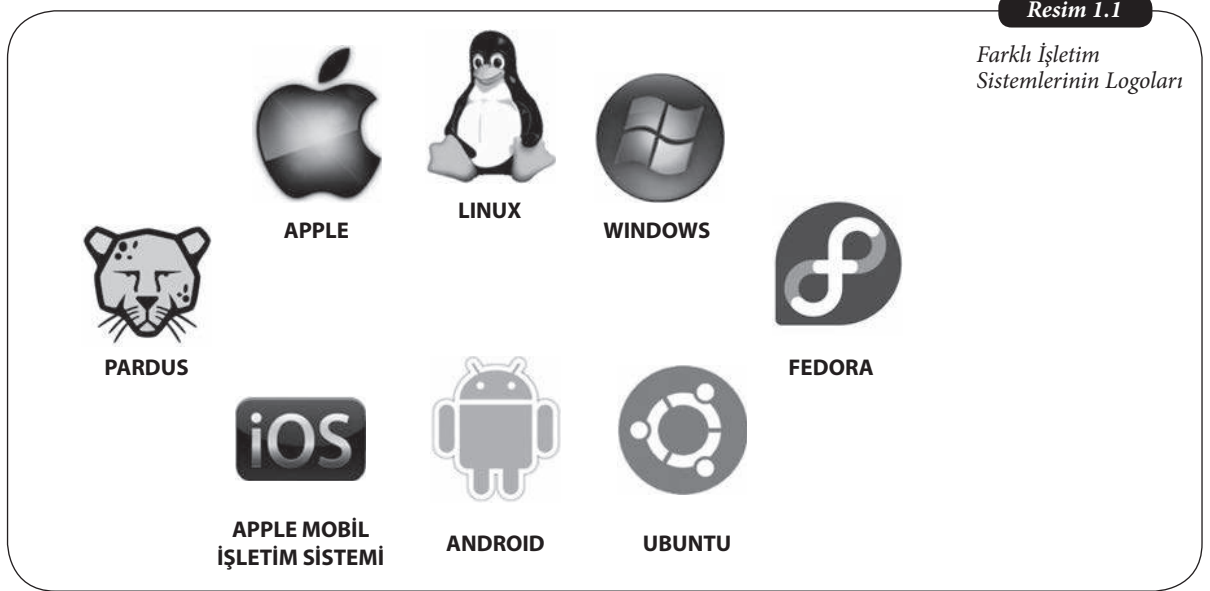
Makine dilinde yazılan tüm komutlar 0 ve 1'lerden oluşur ve bütün komutlar ayrıntılı bir biçimde tanımlanarak iki tabanlı sayı sistemi kullanılarak kodlama yapılır. Bu nedenle, makine dilinin anlaşılması çok güçtür ve bazı sınıflamalarda en alt düzey dil olarak kabul edilirler.

Diğer tüm yazılımların belleğe, girdi/çıkış aygıtlarına ve kütük sistemine erişimini sağlayan bir işletim sistemi; birden çok program aynı anda çalıştığında, her programa yeterli sistem kaynağını ayırmaktan ve birbirleri ile çakışmalarını önlemekten de sorumludur.

Bir işletim sistemi, kısaca, klavyeden gelen girdileri tanıma, ekrana gösterilecek çıktıları gönderme, dosyaları ve disk üzerindeki izinleri sürekli olarak izleme, yazıcı gibi çevre aygıtlarını kontrol etme gibi temel görevleri gerçekleştirir.

İşletim sistemleri, bir donanımı belli bir amaç doğrultusunda programlayabilme nitelikleriyle değerlendirilirler. Bu açıdan bir işletim sistemi sadece bilgisayar, mobil araçlar, video oyun konsolları, cep telefonları ve web sunucularında değil arabalarda, televizyonlarda, ev sinema sistemlerinde, beyaz eşyalarda ve kol saatlerinin içinde de yüklü olabilir. Bir işletim sistemi yüklü olmadan söz konusu bu bilgisayar, tablet veya telefonlar kullanılamaz. Öte yandan her bilgisayarın bir işletim sistemi olmayabilir. Örneğin, mutfağınızdaki minidalgı (microwave) fırını kontrol eden bilgisayarın bir işletim sistemine gereksinimi yoktur çünkü minidalgı basit bir girdi ile tek bir görevi gerçekleştirir.

Bütün masaüstü, dizüstü ve mobil bilgisayarların bir işletim sistemi vardır. En yaygın olarak kullanılan işletim sistemlerinden biri Microsoft tarafından geliştirilen Windows ailesi işletim sistemidir. Her işletim sisteminin kendine özgü bir logosu bulunmaktadır (Resim 1.1).



Bunların yanında; anabilgisayarlar, robotlar, gerçek zamanlı kontrol sistemleri vb. özel amaçlı uygulamalar için geliştirilmiş olan yüzlerce farklı işletim sistemi de bulunmaktadır. Bunlara ilişkin ayrıntılı bilgi bu ünitenin “Tarihsel Gelişim Süreci İçerisinde İşletim Sistemlerinin Gelişimini Sağlayan Teknolojiler” adlı bölümünde verilmiştir.

Sahip olduğunuz masaüstü, dizüstü ve/veya mobil cihazlarınızda hangi işletim sistemlerinin kullanıldığını ve logolarının ne olduğunu söyleyebilir misiniz?



SIRA SİZDE

Öte yandan işletim sistemleri kod yapısına göre açık ve kapalı kaynak kodları olarak ikiye ayrılır. Açık kaynak kodlu işletim sistemleri, dışarıdan yapılabilecek her türlü müdahaleye açıktır ve her türlü geliştirmeye uygun bir yapısı vardır (Linux vb.). Kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri ise geliştirilemez ve her türlü müdahaleye kapalıdır (Windows vb.). Evrensel olarak kabul edilmiş genel geçer bir tanımı olmamasına karşın bir işletim sistemi bütün kaynakları yöneten bir kaynak ayırıcısı ve çatışmalarda kaynakların verimli ve adil kullanılmasına karar verici konumdadır. Diğer yandan program kontrolcüsü ola-

rak bir işletim sistemi, bilgisayarı uygun olmayan kullanımlardan ve hatalardan korumak için programların çalışmalarını yürütmesini denetler. Tüm uygulama programları işletim sistemi üzerine yazılır. Böylece bir işletim sistemi, bilgisayarın tüm kaynaklarını kontrol ederek uygulama programlarının yazılabilmesi için gerekli olan temeli oluşturur.

Anlaşılabacağı üzere işletim sistemi, kullanıcılar ile donanım arasında yer alan bir yazılımdır. İşletim sistemi kullanıcılara kolay bir işletim ortamı sunarken, sistem kaynaklarının verimli kullanımını da amaçlar. Bu nedenle bütün sistem programları içinde en temel yazılım işletim sistemidir çünkü bilgisayarın bütün donanım ve yazılım kaynaklarını kontrol etmekle kalmaz aynı zamanda kullanıcılara ilişkin uygulama yazılımlarının da çalıştırılmalarını ve denetlenmelerini sağlar. Bu açıdan bir **sistem yazılımı** olan işletim sistemlerinin sorumlulukları hakkında aşağıdakiler söylenebilir:

- ana belleği yönetmek
- bellek hafızasına atılan ve işlemci tarafından işlenen işlemlerin görüntüsünü sağlamak
- bilgisayar donanımının doğrudan denetimini yapmak,
- bilgisayar donanımının yönetimini sağlamak
- bilgisayar sisteminin güvenliği ve kontrolünü sağlamak
- bilgisayarın açılış sırasında belleğe yüklenen diğer yazılımların çalışmasını sağlamak
- bütün diğer yazılımların belleğe, girdi/çıkı aygıtlarına ve kütük sistemine erişimini sağlamak
- giriş/çıkışları kontrol etmek
- harici kayıt cihazlarını yönetmek
- merkezi işlem birimini farklı işlere yönlendirmek ve yönetmek
- temel sistem işlemlerini ve uygulama yazılımlarını çalıştırmak

Bilgisayar, modüler bir sistemdir. Bünyesinde MİB, bellek, soyut bellek, G/Ç aygıtları ve dosyalar gibi kaynakları barındırır. Bir işletim sistemi, kullanıcı ve donanım arasında bir arabirim gibi çalışarak bu modüler yapıdaki bilgisayarın daha etkili ve performanslı kullanılmasını sağlar.

İNTERNET



İşletim sistemleri ile ilgili daha fazla bilgi edinmek için “İşletim Sistemi ve Türleri” adlı YouTube videosuna https://www.youtube.com/watch?v=Y1gxRHcWz_o adresinden ulaşabilirsiniz.

Üretilikten sonra bilgisayara yüklenen işletim sistemi, istenildiği zaman silinebilir ve aynı veya farklı bir işletim sistemi bilgisayara yeniden yüklenebilir. Bu açıdan bir işletim sisteminin çalışması kısaca şöyle özetlenebilir: açma tuşuna basıldığında; bilgisayarın BIOS ekranı açılır ve donanım parçalarını tanır. Daha sonra ise sabit diskten gelen verilerin işlenmeye başlamasıyla işletim sistemi kendini açmaya başlar. Açılış sırasında işletim sistemi kendini belleğe atarak hafızadan çalışır. Açıldıktan sonra ekran görüntüsü geldiğinde içerideki uygulamalar da açılmaya başlar. Bu uygulamaların açılması tamamlanmasından sonra ise çalışma işlemi biter ve işletim sistemi işlem yapmaya başlar. Kısacası bilgisayar açılır açılmaz devreye giren bir işletim sistemi üzerinden bilgisayarda yapılacak bütün işlemler yapılır.

DİKKAT



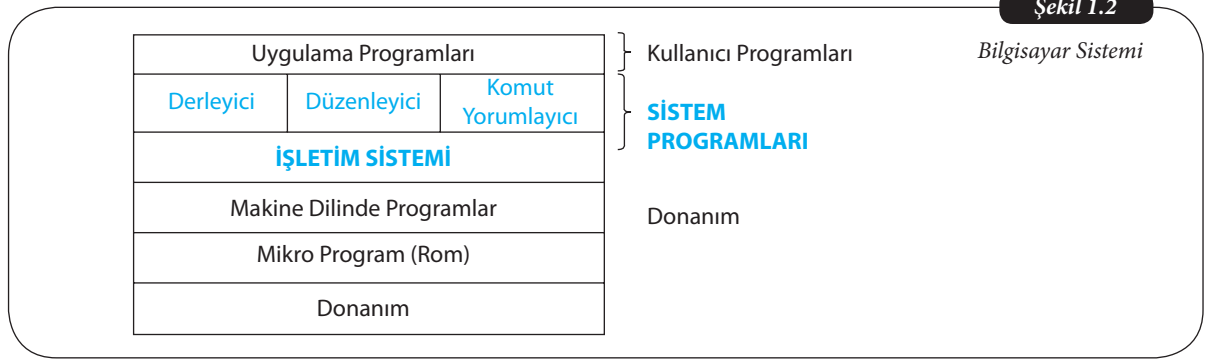
İşletim sistemi yazılımından başka, uygulama yazılımları ve hizmet yazılımları da vardır. Uygulama yazılımları; bilgisayarda her türlü iş için yapılan yazı, resim, müzik vb. için kullanılan programlardır. Hizmet yazılımları ise genel sistem destek işlemlerini yapmak için kullanılan yedekleme, anti-virüs çoğunluğu işletim sistemi parçası olan disk yönetim hizmetleri gibi programlardır.

Sistem yazılımı, diğer yazılımlara platform sağlamak amacıyla tasarlanan bilgisayar yazılımlarıdır.

Özetlenecek olursa, işletim sistemi bilgisayardaki tüm donanımların, yazılımların ve dosyaların yönetimini sağlayan en temel yazılımdır. Bu yazılım, bilgisayarın açılışı sırasında belleğe yüklenen ve yüklendikten sonra diğer yazılımların çalışması için bir temel görevi gören bir yazılımdır. Öte yandan bir işletim sisteminin farklı yetenekleri bulunmaktadır ve bunlar, temel olarak, üç grupta toplanabilir:

- çeşitli amaçlara hizmet etme
- son kullanıcılarla daha karmaşık şekillerde etkileşme
- zaman içinde değişen gereksinimlere ayak uydurma

En temel sistem programı olan işletim sistemi, bilgisayarın tüm kaynaklarını kontrol ederek gerekli temelleri oluşturur ve üzerine uygulama programlarının yazılmasına olanak sağlar. İşletim Sistemi, donanım ile programcılar arasındaki karmaşıklığı azaltan ve programcıya yardım eden bir katman olarak tasarlanmıştır (Şekil 1.2) Böylece bilgisayarda çalışacak programın tüm bileşenlerinin nasıl çalışacağına ve bu bileşenlerle nasıl haberleşileceğine işletim sistemi karar verir.



İşletim sistemi ile kullanıcı ve kullanıcı programları arasında tanımlı olan bir arayüz vardır. Bu arayüz, işletim sistemi tarafından tanımlanan bir prosedürler veya **sistem çağrıları** kümesidir. Öte yandan tamamen üzerinde çalıştığı donanıma bağımlı olan işletim sistemi, aynı zamanda yazılım ile donanım, kullanıcı ile donanım ve yazılım ile yazılım arasındaki bir ara yazılımdır. Böylece bir işletim sistemi; kullanıcı, yazılım ve donanımın birbirleriyle etkileşimlerini, birbirlerini anlamalarını ve birbiriyle çalışabilmelerini sağlar. Yukarıda söylenenler özetlenecek olursa bir işletim sisteminin başlıca dört temel amacı vardır:

1. Kullanıcı programlarının çalıştırılması,
2. Kullanıcı problemlerinin çözümünün kolaylaştırılması,
3. Bilgisayar sisteminin kullanımının daha elverişli hâle getirilmesi,
4. Bilgisayar kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılması.

Yazılımların çekirdekten hizmet isteği yapmalarına **sistem çağrıları** (system calls) denir.

TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ İÇERİSİNDE İŞLETİM SİSTEMLERİ VE GELİŞİMLERİNİ SAĞLAYAN TEKNOLOJİLER

İşletim sistemleri, bir bilgisayardaki uygulama programlarına gerekli olan ve kullanılan bir işlevler kümesi sağlar. Öte yandan, bu işletim sistemi bilgisayar donanımı kontrol eder ve donanımla eşzamanlı (sekronize) olur. Bir işletim sistemi olmayan ilk bilgisayarlarda her bir program düzgün çalışabilmeli ve standart görevlerini yerine getirebilmek için tam donanım belirtimleri (spesifikasyonları) ve delikli kart okuyucu veya yazıcı gibi donanımlar içinse kendi sürücülerine gereksinim duyulmaktaydı. Bu dönemlerde bilgisayarın tasarımını yapan, üreten, programlayan, işleten ve bakımını üstlenen aynı kişilerden oluşan küçük bir gruptu. Bütün programlama, kontrol panelindeki ilgili yerlere, ilgili kabloları takılarak makine dili ile yapılırdı. 1940'lı yıllar öncesinde ve başlarında işletim sisteminin ise adı bile anılmamaktaydı.

Öte yandan, işletim sistemleri, bilgisayarları daha eğlenceli hâle getirmek veya e-posta yazışmaları için geliştirilmemiştir. Donanım ve uygulama programlarının artan karmaşıklığı sonunda bilgisayarların günlük kullanımı için işletim sistemlerinin gelişimini zorunlu hâle getirmiştir. Aksine ciddi ve yoğun bir hesaplamada krizi çözme ihtiyacından doğmuştur. Bir oda büyüklüğünden cebimize sığan bilgisayarların geliştirilmesi, işletim sistemlerini geliştirmede yaşanan hızlı gelişme ve dönüşümlere bağlıdır. Tarihsel süreç içerisinde, işletim sistemlerinin geliştirilmesine olanak sağlayan farklı çalışmalar vardır. Özellikle, Harvard Üniversitesinden Howard Aiken ile Princeton Üniversitesinden John Von Neumann gibi araştırmacıların yürüttükleri çalışmalar sonucunda, vakum tüpleri kullanarak sayısal bazı makinelerin geliştirilmiştir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1880 yılında yapılan nüfus sayımının sonuçlarını almak, yaklaşık üç yıl sürmüştür. Bu sorunu gidermek üzere geliştirilen delikli kartlar üretildi. Delik kart tabanlı ilk bilgisayarlar bütünü bir odayı kapsıyordu. On binlerce vakum tüplerinden yapılmış olan bu bilgisayarlar, günümüz bilgisayarlarına göreyse çok daha yavaş çalışmaktaydılar.

İNTERNET



Bilgisayarların tarihçesi ile ilgili daha ayrıntılı bilgiye <http://www.computerhistory.org/> adresinden ulaşabilirsiniz.

Tarih içerisinde dört temel işletim sistemi neslinden söz edilebilir. Bu nesiller, işletim sistemlerini giderek daha verimli, etkili ve kullanıcı dostu yapan atılımlara göre belirlenmektedir. Diğer yandan 2015'li yıllara gelindiğinde, kuantum bilgisayarlar ve kuantum işletim sistemlerinin daha geniş kitlelerin kullanımına sunulması gündeme gelmiştir. Bu açıdan bakıldığında, kuantum işletim sistemlerinin beşinci nesil işletim sistemleri çağını başlattığını söyleyebiliriz. Kısacası işletim sistemi nesillerine ilişkin dikkat edilmesi gereken iki temel nokta vardır:

1. Bir neslin hangi tarihte başlayıp hangi tarihte sonlandığına ilişkin ilgili kaynaklarda farklı tarihler verilmektedir. Bu nedenle, bu bölümde genelin kabul ettiği tarihler sınır olarak alınmıştır.
2. Kaynaklarda işletim sistemi nesilleri dört ana kuşakta toplanmıştır. Öte yandan, 1965'lerde Intel şirketinin kurucusu Gordon Earle Moore tarafından öngörülmesine karşın ancak 2015 yılında ilk örnekleri ortaya çıkan kuantum işletim sistemleri, bu bölümde beşinci nesil işletim sistemleri olarak ele alınacaktır.

Bu bölümde her bir işletim sistemi neslini ayrıntılarıyla ele alacağız; ancak bu konuyu daha iyi anlayabilmeniz için her bir nesilden söz ederken o neslin sınırlarını oluşturan tarihler içerisinde oluşan bilgisayarlar ve bilgisayar teknolojilerinin gelişimine de kısaca göz atacağız.

I. Nesil İşletim Sistemi (1940-1954)–Vakum Tüpleri

I. Nesil İşletim Sistemlerine geçmeden önce, bu aşamaya gelene kadar olan gelişmeleri ve işletim sistemlerinin temellerini oluşturan çalışmaları tarihsel olarak ele almakta yarar vardır:

- | | |
|------|--|
| 1671 | Gottfreid Wilhelm von Leibniz, Leibniz Çarkı adı verilen ilk hesap makinesini geliştirdi. |
| 1801 | Fransada, Joseph Marie Jacquard dokuma tezgâhlarındaki desenleri otomatik olarak işleyen tahta delikli kartlarda kullanılan tezgâhı icat etti. Bu, daha sonra bilgisayarlarda kullanılacak delikli kartların benzerleriydi. |
| 1822 | İngiliz matematikçi Charles Babbage, sayıları işleyebilen ve buharla çalışan bir makine geliştirdi. İngiliz hükümeti tarafından desteklenen bu proje, başarıya ulaşamadı ve yaklaşık bir yüzyıl sonra dünyanın ilk bilgisayarı üretildi. |

- 1842-1843 Ada Lovelace, İtalyan ordu mühendisi Luigi Menabrea'nın motor üzerine makalesini kendi ayrıntılı notlarıyla destekleyerek çevirdi. Bu notlar, bir makine tarafından yapılması tasarlanan algoritimi içerir.
- 1890 Herman Hollerith, 1880 yılındaki nüfus sayımı için delikli kartları geliştirdi. Bu işlem üç yıl sürdü ve Amerika Birleşik Devletleri hükümeti beş milyon dolar kar etti. Hollerith, daha sonra bir bilgisayar şirketi kurdu ve bu şirket daha sonra IBM firmasına dönüştü.
- 1936 Alan Turing, kendi adıyla anılan evrensel bir makine fikrini geliştirdi. Bu makine, işlenebilen her şeyi hesaplama kapasitesine sahipti. Modern bilgisayarların temeli, Turing'in bu fikrine dayalı olarak üretilmiştir.
- 1937 Iowa State Üniversitesi fizik ve matematik profesörü J.V. Atanasoff, donanımı daha sade olan ilk bilgisayarı geliştirmeye teşebbüs etti.
- 1941 Atanasoff ve doktora öğrencisi Clifford Berry, aynı anda 29 işlemi çözebi- len bir bilgisayar tasarımı yaptı. Bu tarihte kendi ana belleği üzerinde bilgiyi depolayan ilk bilgisayardır.

1945'li yıllarda I. Nesil İşletim Sistemleri'nin gelişmeye başlamasından söz edilebilir. I. Nesil İşletim Sistemleri, lambalı teknolojiye dayanan Eniac benzeri çok büyük aygıtlardır. Bu bilgisayarlar, aynı zamanda, tek kullanıcı **ana bilgisayarlardı**. Bu bilgisayarların bir işletim sistemi olmadığından eski sistemler olarak da anılmaktadırlar. Doğrusal olarak ve vakum tüpleriyle çalışan bu I. Nesil İşletim Sistemleri, aynı anda sadece tek bir işi yapabilmekteydiler. 1950'li yılların başlarında ise kartlı bilgisayarlar gelişti. Böylece programlar kartlara yazılıp buradan okutulması sağlandı. Bir başka deyişle, bu dönemde bilgi giriş ve çıkışı için kartlar kullanılmaktaydı.

Ana bilgisayarlar, oy sayımı, tüketici istatistikleri gibi kritik işlemlerde ve büyük verilerin işlenmesinde ticari amaçlı olarak kullanılan bilgisayarlardır.

I. Nesil İşletim Sistemleri'nde program makineye yüklenir ve program çökene kadar işletilirdi. Programlardaki hata ayıklama işlemleriye, genellikle, kontrol paneli üzerindeki panel ışıkları ve anahtarlar ile yapılmaktaydı.



DİKKAT

ENIAC, bilgisayar tarihinde gerçek bir devrim oluşturmuştur. II. Dünya Savaşı'nda ordunun daha hızlı bilgisayarlara gereksinim duymasıyla ENIAC, J. Presper Eckert ile John W. Mauchly tarafından 1945 yılında üretilmiştir. Programları çalıştırabilme özelliğiyle ENIAC günümüz yongalarının atası sayılabilecek elektron tüpleri ve RAM bellek kullanılarak tasarlanmıştır. ENIAC, büyük bir ev boyutunda yer kaplıyordu ve saatte yaklaşık 180kW elektrik harcıyordu. 1944 yılında üretilen Manchester Mark 1 Motoru'nun ustası olan Alan Turing hem Enigma hem de bu makineye eklenen ve İngilizler tarafından Tunny kod adı verilen teletip makinesi olan Lorenz SZ 40/42 makinesinin şifrelerinin kırılmasına katkıda bulundu.

ENIAC'ın ardından kısa ömürlü DEVAC, ilk defa manyetik teyp kullanarak verileri depolayan ticari anlamda satışa sunulan ilk bilgisayar olan UNIVAC 1946 yılında kullanıma sunulmuştur. 1948 yılındaysa John Van Neumann'ın EDVAC (Elektronik Soyut Değişken Otomatik Bilgisayar) adlı bilgisayarı üretmiştir. 1950'li yıllara gelindiğinde bilgisayar manyetik teyplerle çalışan şimdiki hesap makinelerinin daha gelişmiş hâli olan cihazlardı.

I. Nesil İşletim Sistemleri dönemindeki bilgisayar ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerse şu şekilde ele alınabilir:

- 1943-1944 Pennsylvania Üniversitesi profesörlerinden John Mauchly ve J. Presper Eckert, Electronic Numerical Integrator and Calculator (ENIAC) isimli bilgisayarı geliştirdi. ENIAC, sayısal bilgisayarların ilk atasıdır. ENIAC, yaklaşık olarak altıya on iki metre büyüklüğündeydi ve 18,000 vakum tüpü vardı.

Transistör, transistör girişine uygulanan sinyali yükselterek gerilim ve akım kazancı sağlayan, gerektiğinde anahtarlama elemanı olarak kullanılan yarı iletken bir elektronik devre elemanıdır.

COBOL (Common Business Oriented Language), bir programlama dilidir ve özellikle ticaretle, iş yerlerinin yönetimiyle ilgili konularda kullanılmak üzere hazırlanmıştır. COBOL 2002'den beri Nesne Yönelimli Programlama'yı desteklemektedir.

FORTRAN, özellikle sayısal hesaplama ve bilimsel hesaplama için uygun olan genel amaçlı ve yordamsal programlama dilidir.

- | | |
|------|---|
| 1946 | Mauchly ve Presper, Pennsylvania Üniversitesi'nden ayrıldılar ve Census Bureau'dan bir proje desteği alarak UNIVAC'ı ürettiler. UNIVAC, hükümet ve işletme uygulamaları için geliştirilen ilk ticari bilgisayardır. |
| 1947 | William Shockley, John Bardeen ve Walter Brattain, Bell Laboratuvarı'nda ilk transistör ü icat ettiler. Bu buluş sayesinde, herhangi bir vakuma gerek kalmadan, bir elektirik düğmesi üretilmiş oldu. |
| 1948 | John Van Neumann EDVAC (Elektronik Soyut Değişken Otomatik Bilgisayar) adlı bilgisayarı üretti. |
| 1953 | Grace Hopper, COBOL bilgisayar dilini geliştirdi. Hopper, programlama dillerinin makine dilinden İngilizce'ye daha yakın olması gerektiği fikrini savunmuştur. |
| 1954 | FORTRAN programlama dili doğdu. FORTRAN'ın ilk sürümü John Backus ve ekibi tarafından, IBM tarafından üretilen IBM704 için geliştirilmiştir. |

II. Nesil İşletim Sistemi (1955-1964)–Transistörler ve Yığın İşlem (Batch Processing)

1950'li yılların ortalarına doğru transistörler geliştirildi. Transistörlerin geliştirilmesi, bilgisayar ve işletim sistemlerinde yeni bir dönemin kapılarının açılmasına neden oldu. II. Nesil İşletim Sistemi döneminin bir diğer önemli özelliği ise Toplu İşlem Sistemleri (Batch Systems) geliştirilmesidir. Böylece bilgisayarın monitor programları kullanılarak otomatik olarak birden fazla işin arka arkaya yapılması sağlandı. Öte yandan II. Nesil İşletim Sistemi dönemindeki bilgisayarlarda kullanıcı her bir satırını bir karta yazdığı programını getirip eliyle sistem operatörüne verirdi. Operatörse kartları kart okuyucu cihazında okutur ve okunmuş şeklini teyp bantına aktarır, sisteme derleyici bantını yükler ve arkasından da kullanıcının programının bulunduğu bantı yükleyerek derleme işlemini yapardı. Bu derleme işlemi tamamlandıktan sonra programın çalıştırılabilir hâlini üçüncü banta çıkar ve bunu tekrar sisteme götürüp çalıştırarak programın sonucunu yazıcıdan yazdırırdı.

Tüm bu işlemlere karşın II. Nesil İşletim Sistemi döneminde bundan sonra sağlanan en büyük aşama, derleyicinin bir defa yüklenmesinden sonra çok sayıda farklı programcının programlarının 1 bant üzerine arka arkaya yüklenip çalıştırılması olanağı ile Yığın İşlem (Batch Processing) kavramının getirilmesi ve uygulamaya koyulmasıdır. Bundan önce, her programcının programı için derleyici bantını da bir defa yükleme zorunluluğu vardı. II. Nesil İşletim Sistemi döneminde yer alan bilgisayarlarda, bilimsel ve mühendislik işleri için ve Fortran programlama dili ile kullanılırdı. Bu dönemin işletim sistemleri olan FMS ve IBSYS, IBM firmasının 7094 makinelerinde kullanılmak üzere geliştirilmişlerdir. 7 Nisan 1964 tarihinde ise Frederick Phillips Brooks, Jr. tarafından IBM 360 Sistemi(OS/360) geliştirildi. IBM 360 Sistemi(S/360), IBM tarafından ilk kez yılında tanıtılan bir tür ana çerçeve bilgisayar sistemidir ve bilgisayarın yapısı ve uygulamaları arasında belirli bir fark yaratan ilk bilgisayar türüdür. Bu işletim sistemi veri giriş/çıkışını düzenleyebiliyor ve bilgisayarın performansını yükseltebiliyordu.

1960'lı yıllarda IBM şirketinin yanında işletim sistemleri üzerine çalışan işletmelerin sayısı hızla artmaktaydı. Örneğin, AT&T Bell Laboratuvarları, 1960'lı yılların sonunda C programla diliyle yazılan bir işletim sistemi geliştirme hazırlıklarına girişti. Bu işletim sistemi mini bilgisayarlar için uygun olan sistem 8 bit desteği veriyordu.

II. Nesil İşletim Sistemi döneminin başlıca özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Bilgisayarlar, müşterilerin işlerini yapabilecekleri düzeye geldi ve böylece üretici firmalar tarafından pazarlara sunulurken, satılmaya başlandılar.
- Bilgisayar tasarımcıları, üreticileri, operatörler, programcılar ve bakım personeli mesleksi açıdan birbirinden ayrıldı.

Frederick Phillips Brooks, Jr., bir yazılım mühendisi ve bilgisayar bilimcisidir. The Mythical Man-Month adlı kitabın yazarı olan Brooks, 1999 yılında Turing Ödülü almıştır.

- Çok büyük ve çok pahalı olan bu dönem bilgisayarların, çok fazla kapasiteli klima cihazlarıyla soğutulmaları gerekiyordu. Bu nedenle, ancak bütçesi büyük devlet daireleri ve özel sektör kuruluşları tarafından satın alınabildiler.

II. Nesil İşletim Sistemleri dönemindeki bilgisayar ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerse şu şekilde ele alınabilir:

- 1958 Jack Kilby ve Robert Noyce, bilgisayar **yongası** (mikroçip) olarak bilinen bütünleşik devreyi geliştirdiler.
- 1964 Douglas Engelbart, faresi ve grafiksel kullanıcı arayüzü olan ilk modern bilgisayarların prototipini geliştirdi. Bu bilgisayarlarda gerçek bir dönüşümü oluşturdu çünkü bilim insanları ve matematikçiler için üretilen bilgisayar olarak halkın kullanımına açılması sağlandı.
- 1969 Bell Laboratuvarı'nda Ken Thompson, Dennis Ritchie, Douglass McIlroy ve Joe Ossana tarafından program uyumluluğu olan ve C programlama diliyle yazılan UNIX işletim sistemi geliştirildi. UNIX birden fazla platformda taşınabilir olması nedeniyle hükümetler ve büyük işletmelerinin ana bilgisayarlarının işletim sistemi hâline geldi. UNIX işletim sisteminin ağır işleyiş yapısı nedeniyle ev kişisel bilgisayarında kullanıcı dostu olmadı.

Yonga, tümdevre, kırımlık, çip, mikroçip, tümleşik devre veya entegre devre adlarıyla anılmaktadır. Yonga, yarı iletken maddeler ile tasarlanmış ince bir ya da birkaç yüzey üzerine yerleştirilmiş bir elektronik devredir. Küçük boyutu, hafifliği ve kullanım kolaylığıyla yongalar, modern elektronik sektöründe çok önemli bir yer tutmaktadır.

III. Nesil İşletim Sistemi (1965-1979)–Entegre Devreler ve Çoklu Programlama

1960'lı yılların ortasına doğru, teknoloji üreten firmalar iki farklı üretim çizgisinde gittiler. III. Nesil İşletim Sistemi döneminde hem mühendislik ve bilimsel işlerde kullanılan bilgisayarlar hem de bankacılık ve sigortacılık şirketleri gibi ticari kuruluşlar tarafından kullanılan bilgisayarlar üretildi. Bu durum sorunlar yaratmaktaydı ve IBM firması bu iki farklı yaklaşımı tek bir yapı üzerinde birleştirmek ve sorunları gidermek amacı ile 360 mimarisini duyurdu. III. Nesil İşletim Sistemi döneminin başlıca özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Bilgisayarların mimari yapıları değişti ve transistörlerin yerini entegre devreler aldı.
- Entegre devreler sayesinde bilgisayarların boyutları küçüldü ve aşırı ısınma sorunları oldukça azaldı.
- Bilgisayarlar, birkaç uygulamayı aynı anda çalıştırabilir ve karışık matematik hesap işlemlerinden fazlasını yapabilir hâle geldiler.
- Digital Equipment Corporation firması, 16 bitlik PDP-11 sınıfı bilgisayarlar ve 32-bitlik VAX bilgisayar için işletim sistemi geliştirdi.
- Çoklu Programlama (multiprogramming) tekniği geliştirildi ve böylece aynı anda birden fazla program çalıştırılabilmeye başlandı. Bu sistemlerde, MİB zamanlaması (scheduling), bellek yönetimi gibi işlemler sistem tarafından yapılmaktadır.
- Aynı anda gelen çok sayıda program destelerinin kendinden önce gelenin çalışıp bitmesini beklemeden arka arkaya okutulup disk üzerinden sıra ile çalışmayı beklemleri sağlanmıştır. Bu olanağa Kuyruklama (Spooling - Simultaneous Peripheral Operation On Line) adı verilmiştir. Kuyruklama tekniği, yazıcı gibi paylaşımlı kullanıma uygun olmayan ünitelerin kullanıcılar tarafından hiç beklemeeksizin kullanılabilmelerine olanak sağlamıştır. Kısaca kuyruklama
 - paylaşımlı kullanıma uygun olmayan çevre ünitelerinin, kullanıcılar arasında birbirlerini beklemlerine gerek olmaksızın paylaşıyorlarmış gibi kullanılmalarını ve
 - hız bakımından birbirinden çok farklı üniteleri arasındaki bilgi transferinin etkin bir şekilde yapılabilmelerini sağlar.

Eski nesil bilgisayarlarda, kart ya da bant okuma süresi boyunca CPU tamamen boş olarak beklemekte iken, bu nesilde belleğin parçalara ayrılıp, her parçada başka bir programın çalıştırılması sayesinde, örneğin bir program teypten okuma yaparken CPU atıl (boş) olarak durmamakta ve diğer programın gerektirdiği hesaplama işini yapmakta idi.

- Zaman Paylaşımı (Time-Sharing) ile çok sayıda kullanıcının terminalleri başındayken çalıştırdıkları veya terminal aracılığıyla olmasa da sistem üzerinde yığın işlem olarak çalıştırılan işlere CPU'nun sırasıyla ve kısa sürelerle tahsis edilmesi sağlanabilmiştir.

III. Nesil İşletim Sistemleri dönemindeki bilgisayar ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerse şu şekilde ele alınabilir:

- | | |
|-----------|--|
| 1970 | Intel, ilk Dinamik Erişim Hafızası (Dynamic Access Memory - DRAM) yongayı geliştirdi. Xerox, Xerox PARC işletim sistemi için çalışmalara başladı ve 1973 yılında çabalarının karşılığını aldı. PARC işletim sistemi bit-map temelli bir ekran ve renkli grafiklere sahipti. Öte yandan Xerox'un amacı, işletim sistemini piyasaya sürmek değil, Xerox ofislerinde verimi sağlamaktı. |
| 1971 | Alan Shugart liderliğinde IBM mühendisleri, bilgisayarlarda bilgi paylaşımına izin veren disketi (floppy disk) geliştirdiler. |
| 1973 | Robert Metcalfe, Xerox şirketinde bilgisayarları birbirine ve diğer donanımlara bağlayan Ethernet'i geliştirdi. |
| 1974-1977 | Scelbi & Mark-8 Altair, IBM 5100, RadioShack TRS-80 gibi çok sayıda bilgisayar kullanıcılara sunuldu. |
| 1975 | Popular Electronics dersisi, Ocak ayında Altair 8080'i dünyanın ilk mini bilgisayarının ticari modeli olarak adlandırdı. Paul Allen ve Bill Gates, BASIC programlama diliyle Altair'e bir yazılım geliştirmeyi önerdiler ve 4 Nisan'da ilk yazılım şirketi olan Microsoft'u kurdular. |
| 1976 | Steve Jobs ve Steve Wozniak, 1 Nisan'da Apple Computers kurdular ve ilk tek devre kartlı the Apple I'i geliştirdiler. |
| 1977 | Radio Shack, 3000 adet TRS-80 üretti. Bu ürün kısa sürede çok sattı ve ilk defa bilgisayar gurusu olmayan insanların program yazmasına ve bir bilgisayar üretmesine izin verdi. Steve Jobs ve Steve Wozniak, West Coast Computer Panayırında Apple II'yi tanıttılar. Apple II'nin renkli grafik özelliği vardı ve depolama için bir ses kaseti sürücüsü bulunmaktaydı. |
| 1978 | VisiCalc adlı ilk hesap çizelgesi (spreadsheet) programı kullanıma sunuldu. |
| 1979 | MicroPro, WordStar isimli ilk sözcük işlemciyi kullanıma sundu. Steve Jobs ve Jef Raskin, Macintosh yazılımcılarını da yanlarına alarak Apple Computer'da çalışmaya başladı. Apple, daha önce Xerox grubunun bir üyesiydi ama 1979 yılında bağımsızlığını ilan etti. |

IV. Nesil İşletim Sistemi (1980-2014)–Kişisel Bilgisayarlar

LSI (Large Scale Integration circuits) entegre devrelerinin gelişmesi ve binlerce transistörü içeren yongaların 1 cm² üzerine yerleştirilmesiyle Kişisel Bilgisayar (Personal Computer-PC) çağı başlamış oldu. Kişisel Bilgisayar'ın gelişmesi ve bunlar üzerinde çalışabilecek yazılımların hiç bilgisayar bilgisi olmayan kişiler tarafından da kullanılabilir olması, bu nesil bakımından bir milat olmuştur. IV Nesil İşletim Sistemi döneminin başlıca özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Dönemdeki kişisel bilgisayarlar mimari bakımından mini bilgisayarlardan farklı değildirler.
- Kişisel bilgisayarın fiyatı, önceki dönemdekilere göre çok daha düşüktürler.
- Kişisel Bilgisayar'ın iki işletim sistemi sektöre hâkim olmuştur: Ms-Dos ve Unixr.
- 1980'li yılların ortalarında Ağ İşletim Sistemleri (Network Operating System), Dağıtık İşletim Sistemleri (Distributed Operating System), Gerçek-Zamanlı Sistemler (Real-Time Systems) ve Gömülü Sistemler (Embedded Systems) geliştirilerek kullanılmaya başlandı.

- Ağ İşletim Sistemlerinde, kullanıcılar ortamda çok sayıda bilgisayarın var olduğunun farkında olurlar ve aynı zamanda uzaktaki başka bilgisayarlara Uzaktan Bağlanma (Remote Login) yapabildikleri gibi dosyalarını bir bilgisayardan diğerine kopya edebilirler. Ağ İşletim Sistemindeki en önemli özelliklerden biri de her makinenin kendi yerel işletim sistemi tarafından işletilmesi ve her makinenin kendi kullanıcılarına sahip olmasıdır.
- Dağıtık İşletim Sistemlerinde bunun tersine, gerçekte ortamda çok sayıda CPU, olduğu hâlde ortamın kullanıcıya sadece geleneksel tek işlemcili gibi görünmesidir. Bir gerçek dağıtık sistemde, kullanıcılar programlarının nerede çalıştırıldığının ve dosyalarının nerede yerleşmiş olduğunun farkında olmazlar. Bu işlemlerin hepsi otomatik olarak ve etkin olarak işletim sistemi tarafından gerçekleştirilir.
- Gerçek-Zamanlı Sistemler, çok kısa sürelerde çalışan ve belli bir sistemi kontrol amacıyla kullanılan işletim sistemleridir. Gerçek zamanlı işletim sistemleri genellikle özel zamanlama algoritmalarında kullanılır böylece doğanın deterministik bir davranışını elde edebilir.
- Gömülü Sistemler (Embedded Systems), gömülü bilgisayar sistemlerinde kullanılmak üzere daha az özerkliğe sahip PDA'lar gibi küçük makinelerde çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Gömülü Sistemler işletim sistemlerini çalıştıran sistemlerdir ve genellikle bir kullanıcı arayüzü yoktur; sadece donanımları izleme ve yönetme işlemlerini yaparlar.

IV. Nesil İşletim Sistemleri dönemindeki bilgisayar ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerse şu şekilde ele alınabilir:

- 1981 Acorn isimli ilk IBM kişisel bilgisayar tanıtıldı. Acorn, Microsoft'un MS-DOS işletim sistemini kullanıyordu ve bir Intel yongası, iki disketi ve opsiyonel olarak bir ekranı vardı. Böylece kişisel bilgisayar kavramı popüler hâle geldi. Windows 1.0, IBM'in desteğiyle MS-DOS temelli olarak geliştirildi. Windows 1.0, diğer işletim sistemlerinin gölgesi altında kaldı ve büyük bir başarı sergileyemedi. Windows 2.0 de Windows 1.0 ile benzer bir kaderi paylaştı.
- 1983 Apple Lisa, ilk grafiksel kullanıcı arayüzlü kişisel bilgisayar olarak kullanıma sunuldu. Lisada menüler ve ikonlar vardı. Lisa, daha sonra Macintosh'a dönüştü. Gavilan SC ise ilk taşınabilir bilgisayar oldu ve pazarda dizüstü bilgisayar olarak satıldı. Aynı yılın Eylül ayında Richard Stallman tarafından, amacı UNIX benzeri ve parasız dağıtılabilen bir işletim sistemi ortaya çıkarmak olan GNU Tasarısı (**GNU Projesi**) başlatılmıştır.
- 1985 Microsoft, Windows'u tanıttı. Aynı dönemde Commodore, ses ve görüntü kapasitesi olan Amiga 1000'ni geliştirdi. 15 Mart'ta ilk dot-com alındı ve yıllar sonra World Wide Web'in yasal temelini oluşturdu. Massachusetts'li küçük bir bilgisayar şirketi olan Symbolics Computer Company ilk Symbolics.com domainini aldı ve iki yıl sonra sadece yüz adet dot-coms adı alınmak üzere başvuruda bulunanlar oldu. Bu yıllarda Commodore firması gücünün zirvesindeydi ve özellikle Amiga bilgisayarlar zamanının grafik fenomenleri olarak değerlendiriliyordu. Workbench teması geliştirilerek Amiga 1000 için piyasaya sürüldü. Bu sistem; klavye temelliydi, çoklu uygulamalara izin veriyordu, ses ve grafik konusunda pek çok program vardı ve zamanın koşullarına göre oldukça üst düzey işler yapılabilirdi.
- 1986 Compaq, the Deskpro 386 adlı ve 32-bit mimari yapılı anabilgisayarı üretti.

GNU Projesi, toplu işbirliğini temel alan bir özgür yazılım tasarısıdır. Projenin hedefi işbirliği yoluyla özgür yazılımlar geliştirip dağıtarak bilgisayar kullanıcılarının bilgisayarlarını ve benzeri araçlarını kendi istekleri doğrultusunda özgürce kullanmalarını sağlamaktır. Bu tasarımın temelinde kullanıcıların yazılımı geliştirme, paylaşma (kopyalama ve dağıtma), inceleme ve değiştirme konularında özgür olmaları yatar.

Linux, UNIX benzeri yapısıyla sadece mini bilgisayarlara değil; aynı zamanda süper bilgisayarlara da destek vermektedir. 21. yüzyılda, dünyanın on süper bilgisayarı Linux işletim sisteminden yararlanmaktadır. Öte yandan Linux, açık kaynaklı ve ücretsiz olması nedeniyle, kullanıcılar arasında da oldukça popüler hale gelmiş ve netbooklarda da önemli bir pay edinmiştir.

- 1990 CERN araştırmacılarından Tim Berners-Lee, World Wide Web temelini oluşturan Hyper Text Markup Language (HTML) geliştirdi. Grafik tabanlı ve MS-DOS destekli Windows 3.0 üretildi ve bu sistem için 32 bitlik yamalar geliştirildi. Bunun en önemli nedeni, IBM'in çalışma istasyonları üzerinde hâkimiyet kurma düşüncesi idi.
- 1991 Finlandiyalı bir üniversite öğrencisi olan Linus Torvald tarafından, daha eski işletim sistemlerinden birisi olan UNIX'ten esinlenerek geliştirilmeye başlandı ve temel özellikleriyle beraber ilk resmî **Linux** sürümü olan 0.02'yi yayımladı. Linus hâlen çekirdek geliştirme ekibindedir.
- 1993 Pentium mikro işlemci, kişisel bilgisayarlarda müzik ve sesi bir arada kullanmaya izin verdi.
- 1994 Kişisel bilgisayarlar, Command & Conquer, Alone in the Dark, Theme Park, Magic Carpet, Descent ve Little Big Adventure isimli oyun marinalarına dönüştü. Commodore piyasadan resmen çekildi.
- 1995 Bill Gates, Windows 3.11'in çok daha gelişmiş bir sürümü olan Windows 95'i piyasaya sürdü ve birkaç ay içerisinde satış rekoru kırarak dünyanın en başarılı işletim sistemi ünvanını kazandı. Donanımsal tak-çalıştır özellikleri, çoklu uygulamalar için 32 bit desteği ve zamanının çok ötesinde grafik temelli uygulamaları ile fenomen oldu. Pek çok dev bilgisayar üreticisi de Windows 95'e destek vermeye başladı.
- 1996 Sergey Brin ve Larry Page, Stanford Üniversitesi'nde Google arama motorunu geliştirdiler.
- 1999 Wi-Fi kavramı bilgisayar terminolojisinde kullanılır hâle geldi. Kullanıcılar İnternet'e bir kablo olmadan bağlanmaya başladılar.
- 2001 Apple Mac OS X işletim sistemini geliştirdi. MAC OS X, hafıza mimarisini ve sonsuz öncelikli çoğul görevlendirme gibi pek çok yeni özelliği taşıyordu.
- 2003 İlk 64-bit işlemci olan AMD's Athlon 64 üretildi.
- 2004 Mozilla's Firefox 1.0 ve Microsoft's Internet Explorer temel İnternet tarayıcıları hâline geldiler.
- 2005 YouTube, video paylaşım hizmeti, kuruldu. Aynı dönemde Google Android, Linux-tabanlı bir mobil phone işletim sistemini geliştirdi.
- 2006 Apple, ilk Intel-tabanlı ve çift çekirdekli mobil MacBook Pro ile Intel-tabanlı iMac'i üretti. Nintendo'nun Wii oyun konsolu pazarda satışa sunuldu.
- 2007 iPhone, pek çok bilgisayar özelliğini içeren akıllı telefonu üretti.
- 2009 Microsoft, dokunulabilir ekran gibi pek çok yeni özelliği olan Windows 7 işletim sistemini kullanıma sundu. Windows 7, dokunmatik ekran, 3 boyutlu oyun, medya seyretme olanağı ve 64 bitlik yapı gibi yeteneklere sahiptir.
- 2010 Apple, iPad'i kullanıma sundu.
- 2011 Google, Chromebook'u ve dizüstü bilgisayarlar için Google Chrome OS işletim sistemini geliştirdi.
- 2012 4 Ekim'de Facebook, bir milyar kullanıcıya erişti.

SIRA SİZDE

2

İşletim sistemlerinin gelişmesini sağlayan en büyük atılımlar nelerdir? Kısaca özetleyiniz

V. Nesil İşletim Sistemi (2015-....)

19 Nisan 1965 yılında, Intel'in kurucusu Gordon Earle Moore, Electronics Magazine dergisinde yayımlanan bir makalesinde, teknoloji tarihine kendi adıyla geçecek olan Moore Yasası'nı açıkladı. Bu yasaya göre, bilgisayarlar her 18 ayda bir bütünlük devre üzerine yerleştirilecek elemanın sayısının 2 katına çıkacağı öngörülmüştür. Zaman geçtikçe Moore, 1965 yılındaki değerlendirmesinin bekleme zamanını 18 aydan 24 aya çıkararak düzeltti.

2008 yılına kadar geçerliğini kısmen koruyan bu yasanın geliştiricisi Moore, bekleme zamanının her 36 ayda 3 katı olabileceğini dile getirdi. Öte yandan Nvidia başkan yardımcısı Bill Dally, Forbes dergisinde yayınlanan köşe yazısında, işlemci hız artışlarının büyük ölçüde Moore Yasası'nı karşıladığını ancak yasanın diğer parçası olan güç tüketimine yönelik ölçeklendirmenin sona erdiğini belirtmiştir. Dally'e göre Moore Yasası'nda yer alan **Merkez İşlem Birimi/MİB** (Central Process Unit-CPU) ölçeklendirmesine ilişkin öngörü geçerliliğini yitirmiştir.

Öte yandan Moore Yasası, yıllar sonra, transistör teknolojisinin küçülebileceği en son noktasına geldiğinin farkına varılmasıyla gündeme geldi çünkü var olan sınırların altındaki davranışlar ancak çok küçük ölçekteki parçacık davranışlarıyla açıklanabilecek durumda olduğu bilinmektedir. Bu nedenle bilim insanları çok küçük ölçekli diye adlandırılan atom ve proton, nötron, elektron ve quarklar gibi atom altı parçacıklarının bilgi iletişimde kullanılabileceğini düşünerek kuantum bilgisayarları geliştirmeye başladılar. IV Nesil İşletim Sistemi döneminin başlıca özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Klasik bilgisayarlar bitlerden oluşan hafıza yapısına sahiptir. Her bit 1 veya 0 değerini alabilir. Kuantum bilgisayarları ise kübitlerden(qubits) oluşan seriler içerir. Tek bir qubit 1, 0 veya bu ikisi arasındaki (kuantum çakışması) bir değeri alabilir. Bir kübit (qubit) çifti 4 kuantum çakışması durumunun herhangi birinde, üç kübit (qubit) ise 8 kuantum çakışması durumunun herhangi birinde olabilir.
- Alışlagelmiş klasik transistörlü elektriksel devre akımı ile işlem yapma esnasında çeşitli veri gecikme süreçleri vardır. Bu bekleme sürecinde transistör sayısı arttıkça, ilk elektriksel yapının bir noktadan sonra tekrar yenilenmesi gerekir ve bu yüzden işlem süreci uzar. Oysa fiber optik bağlantılardaki gibi kuantum bilgisayarın tüm işlemi ışık hızı sınırında tamamlayabilmesi olasıdır.

Merkez İşlem Birimi, basitçe işlemci, sayısal bilgisayarların veri işleyen ve yazılım komutlarını gerçekleştiren bölümüdür. İşlemciler, ana depolama ve giriş/çıkış işlemleri ile birlikte bilgisayarların en gerekli parçaları arasında yer alır. Mikroişlemciler ise tek bir yonga içine yerleştirilmiş bir merkezi işlem birimidir. 1970'lerin ortasından itibaren gelişen mikroişlemciler ve bunların kullanımı, günümüzde MİB teriminin genel olarak mikroişlemciler yerine de kullanılması sonucunu doğurmuştur.

Kuantum bilgisayarlarla ilgili daha ayrıntılı bilgiye https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_computing adresinden ulaşabilirsiniz.



İNTERNET

V. Nesil İşletim Sistemleri dönemindeki bilgisayar ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerse şu şekilde ele alınabilir:

- 2013 Google, D-Wave'in 509 kubitlik Vesuvius makinesini satın aldı ve Quantum Artificial Intelligence Lab'ı açarak NASA ile işbirliği içinde bu alandaki çalışmalarına başladı.
- 2015 Dünyanın ilk kuantum bilgisayar şirketi D-Wave Systems Inc. 22 Haziran'da kuruldu. Kanadalı olan bu firma kuantum bilgisayar ın ticari satışına başladı.
- 2015 Apple, Apple Watch'u; Microsoft ise Windows 10 işletim sistemini kullanıma sundu.

İşletim sistemlerine ilişkin daha ayrıntılı bilgi edinmek isterseniz İşletim Sistemleri ve Sistem Programlama (Yazarlar: Mutlu Avcı, Buse Melis Özyıldırım ve Onur Ülgen) adlı kitabı okuyabilirsiniz.



K İ T A P

İŞLETİM SİSTEMLERİNİN TEMELLERİ

Bir işletim sisteminin; donanımın doğrudan denetimi ve yönetiminden, temel sistem işlemlerinden ve uygulama programlarını çalıştırmaktan sorumlu olan sistem yazılımı olduğundan daha önce söz etmiştik. Bu çerçevede bir işletim sisteminin verimli, etkili ve kullanıcı dostu olarak çalışabilmesi için sistem kaynaklarını, yapısı ile bileşenlerini ve işlevlerini tanımak önem arz etmektedir. Bu üç özellik, bir işletim sisteminin temellerini oluşturmaktadır. Öte yandan işletim sistemi tiplerini işletim sisteminin temelleri olarak kabul eden yaklaşımlar da bulunmaktadır. İşletim Sistemi Tipleri şunlardır:

- Çoklu Kullanıcı (Multiuser) İşletim Sistemleri
- Çoklu Görev (Multitasking) İşletim Sistemleri
- Çoklu İşlem (Multiprocessing) İşletim Sistemleri
- Çoklu iş parçacığı (Multithreading) İşletim Sistemleri

Bunların dışında ayrıca Dağıtık İşletim Sistemleri (Distributed Systems) ve Gömülü İşletim Sistemleri (Embedded Systems) de vardır. Ancak bu kitapta işletim sistemi tipleri, kitabın 2. Ünite'sinde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

INTERNET



İşletim sisteminin temelleriyle ilgili daha ayrıntılı bilgiye http://ismek.ibb.gov.tr/ismek-el-sanatlari-kurslari/webedition/file/2013_hbo_program_modulleri/isletimsistemleritemeller.pdf adresinden ulaşabilirsiniz.

Aşağıda, bir işletim sisteminin temellerini oluşturan sistem kaynakları, yapısı ile bileşenleri ve işlevleri konusunda bilgiler verilmektedir.

İşletim Sisteminin Sistem Kaynakları

Bir işletim sisteminin sistem kaynakları, bilgisayar sistemi içerisinde kullanılan seri, paralel, USB port, fare gibi aygıtların ve programların kontrol edilebilmesi ve kullanıcılara hizmet edebilmesi için gerekli mekanizmalardır. Sistem kaynakları, sistem içerisindeki donanım elemanlarının MİB ile haberleşebilmesi için paylaştırılır. Bu kaynaklar, iki veya daha fazla donanımın aynı zamanda haberleşmeye çalışmasını engeller, MİB'in sistem aygıtlarını tanımlayabilmesini ve onlar ile haberleşebilmesini sağlar.

Bir işletim sisteminin üç temel sistem kaynağı vardır:

1. **Kesme İstekleri (Interrupt Request-IRQ):** Kesmeler işletim sistemlerinin genel bir parçasıdır. Kesme istekleri, donanımların sistem işlemcisiyle iletişim kurmalarını sağlar. Her donanımın, özel adresi vardır. Kesme istekleri, bu çerçevede, çevre birimlerinin dikkatini çekmek için kullandığı bir yöntemdir. Bilgisayarın MİB'i, çevre birimlerle olan iletişimlerini başlatır ve onları yönetir. Kısacası işlemcinin, normal yürütüm sırasını değiştirmek ve gereksinim duyulan başka bir işi varsa onu yerine getirmek için kesme programları kullanılır. Kesme sürecinde kontrolü kesme programı devralır. Kesmeler; işlemcinin etkinliğini artırır, bir G/Ç işlemi yapılırken işlemcinin diğer komutları yürütmesine olanak verir ve sonradan çalıştırılmak üzere bir sürecin geçici olarak durdurulmasına sağlar.
2. **Doğrudan Bellek Erişimi (Direct Memory Access-DMA):** Özellikle disk sürücüler ve benzeri cihazlar için Doğrudan Bellek Erişim seçeneğinin aktif hâlde olması sayesinde cihaz gerek duyduğu bilgileri işlemciye uğramadan direk olarak sistem belleğinden elde edebilir. Bu da bilgisayarda belli bir performans artışı sağlar. Doğrudan Bellek Erişimi kanalları, sistem belleğine bazı aygıtların (ses kartı, ethernet kartı gibi) erişimini hızlandırmak için kullanılırlar. Örneğin bir sabit disk denetleyicisi, sabit diskten bazı verileri aldıktan sonra bunları RAM'e depolar. Bu sırada yerel iletişim ağı (ethernet) kartından gelen verilerin de RAM'e depolanması gerekebilir. Bu veriler Doğrudan Bellek Erişimi kanalları aracılığıyla daha hızlı bir şekilde ve MİB'i meşgul etmeden doğrudan RAM'e ulaştırılırlar. Aksi takdirde farklı donanım adreslerinden gelen veriler önce I/O adresleri üzerinden MİB'e, oradan da RAM'e gönderilmek durumunda kalacaklardır. Doğrudan Bellek Erişimi, kısacası, G/Ç birimleri arasında doğrudan veri değişimlerinin yapılmasıdır. Bunun için işlemci G/Ç modülünü belleğe yazma veya bellekten okuma ile yetkilendirir. Değişim sırasında işlemci sorumluluğu devreder ve bu değişim sırasında, işlemci diğer işleri yapabilir.

Rastgele Erişimli Bellek (Random Access Memory- **RAM**) mikro işlemcili sistemlerde kullanılan bir tür veri deposudur.

Giriş/Çıkış(G/Ç, Input/Output, **I/O**), bilgi işlem dizgesinin değişik fonksiyonel birimleri (alt sistemleri) arasındaki iletişimi veya bu arayüzlere doğrudan bilgi sinyallerini göndermeyi sağlar.

3. **Giriş/Çıkış Adresleri (G/Ç):** MİB'in çevre aygıtları ve ses kartı, ethernet kartı gibi devre kartlarıyla iletişim kurmak ve bu aygıtları birbirinden ayırt edebilmek için kullandığı Giriş/Çıkış(Input/Output) adresleri vardır. Bunlara, donanım adresleri veya port adresleri denir. Her kartın mikroişlemci ile haberleşmesi için farklı bir I/O adresi vardır. Kısacası, MİB'in çevresiyle iletişim kurmak için kullandığı iki temel yol vardır: bilgisayarın belleğinin adresleri ve I/O adresleridir. Öte yandan, birden fazla kartın aynı adresi kullanması durumu olursa buna G/Ç adres çakışması denir. İki kartın aynı adresi kullanması durumunda **mikroişlemci** tarafından gönderilen komutlar, kartlar tarafından doğru algılanmaz. Bu durumsa ya kartların çalışmamasına ya da hatalı çalışmasına neden olur.

Mikroişlemci, MİB'in işlevlerini tek bir yarı iletken tümdevrede birleştiren programlanabilir bir sayısal elektronik bileşendir. Bir mikroişlemci, kullanıcı veya programcı tarafından yazılan programları oluşturan komutları veya bilgileri yorumlamak ve yerine getirmek için gerekli olan tüm mantıksal devreleri kapsar.

Bir işletim sisteminin sistem kaynaklarının önemini kısaca açıklayınız?



SIRA SİZDE

Sistem kaynakları, bir işletim sisteminin etkin ve verimli bir şekilde sürekliliğinin sağlanmasına olanak sağlar. Böylece bir işletim sistemi, aşağıda sıralanan özelliklere sahip olacaktır:

- İşletim sistemi, bir işi en az emekle, daha kısa sürede ve doğru bir şekilde yapar.
- İşletim sisteminin zaman kullanımı verimlidir.
 - İşler arasındaki zaman (Bir işi bitirip diğer işi başlama süresi, kısadır.)
 - Kullanılmayan MİB zamanı (MİB'in belleğe aktarılabilecek ve bellekten alacağı bilginin erişim süresi, kısadır.)
 - Toplu işlemler arasındaki zaman (Bu işlemler arasındaki süre, kısadır.)
- İşletim sisteminin cevap verme süresi kısadır.
- İşletim sistemi, tamamen hatalardan arındırılmış, güvenilir bir yapıdadır.
- İşletim sistemi, bakımının yapılmasına ve belgelerinin alınmasına izin verir.
- İşletim sistemi, küçük boyuttadır.

İşletim sisteminin, kaynakların yalıtımını sağladığı için bir işlemin diğer işleme ait kaynaklara olan müdahalesine veya bu işleme ait bilgilerin silinmesine izin vermeyen bir koruma mekanizması vardır. Öte yandan her işletim sisteminin bir güvenlik politikası da bulunmaktadır. Bu politika, kaynaklara ulaşımı yönetmede kullandığı stratejiyi belirler.

İşletim Sisteminin Yapısı ile Bileşenleri

Birbirinden farklı çeşitli işletim sistemleri bulunmasına rağmen bunlar arasında ortak yapı özellikleri ve bileşenleri vardır. İşletim sistemlerinin bir veya daha fazla sürecin donanım kaynaklarını kullanmasını sağlayarak bilgisayar sistemi kullanıcılarına çeşitli hizmetler sunduğuna daha önce değinmiştik. Bu çerçevede bir işletim sisteminin bileşenleri, o sistemin yapısını oluştururlar. Bir işletim sisteminin, kavramsal olarak, üç temel bileşeni vardır:

- **Kullanıcı Arabirimi:** Kullanıcı arabirimi bir bilgisayarın arayüzüdür. Son kullanıcının, bilgisayarı birçok farklı işte kullanabilmesi için genellikle klavye ve fare yardımıyla ekranda gözüken yazılımlardır. Bu bir grafik kullanıcı arayüzü olabileceği gibi komut satır yorumlayıcısı da olabilir.
- **Dosya Yönetim Sistemi:** Dosyalar, verilerin toplandığı birimlerdir ve sanal olarak bilgisayar bütün verilerini dosya olarak saklar. Program dosyaları, veri dosyaları, text dosyaları gibi farklı dosya tipleri vardır. Dosya Yönetim Sistemi ile işletim sistemi, dosyaların içindeki bilgileri organize eder ve yönetir. Genelde işletim sistemleri hiyerarşik dosya yönetim sistemini kullanır. Bu sistem, ağaç yapısı adı verilen klasörler içerisinde bulunan dosyaları organize eder. Bu klasör sisteminin başlangıç noktasıysa kök dizindir. Sistem içerisindeki veri kümeleri dosya (kütük)

olarak adlandırılır. İkincil bellekler, G/Ç birimleri (HDD, CD-ROM, Flashdisk v.s.) üzerinde tutulan verilerin yönetimi dosya yönetimi kapsamında ele alınır. Dosya Yönetim Sistemi; mantıksal dosya yapılarından fiziksel yapılara geçişi, ikincil belleklerin verimli kullanılmasını ve dosyaların paylaşılması, korunması ve kurtarılmasıyla ilgili araçları sağlar.

- **Çekirdek ve Kabuk:** Çekirdek, bir işletim sisteminin kalbidir ve kabuk katmanından gelen komutlar doğrultusunda donanım katmanı ile iletişime geçerek gerekli işlemleri yürütür. Çekirdeğin temel görevi; diskteki dosyaların izlerini tutmak, programları başlatmak ve yürütmek, belleği ve çeşitli süreçlerin kaynaklarını düzenlemek, ağdan paketleri almak ve göndermektir. Çekirdek kendi başına çok az iş yapmasına karşın diğer hizmetlerin kullanabileceği araçları sağlar. Kişilerin donanımlara doğrudan ulaşmasını engeller ve onları kendi sunduğu araçları kullanmaya zorlar. Bu yolla çekirdek, kullanıcıları diğer kullanıcılara karşı koruyacak bir yol izler. Çekirdek tarafından sağlanan bu araçlar sistem çağruları üzerinden kullanılmaktadır. Sistem programlarıysa, işletim sisteminin ihtiyacı olan çeşitli hizmetleri yerine getirmek için çekirdek tarafından sağlanan bu araçları kullanırlar. Kısacası donanım ile iletişim kurmak çekirdeğin görevidir. Çekirdeğin çevresini kabuk (komut yorumlayıcısı, shell) sarar. Çekirdek, bilgisayarın donanımıyla doğrudan etkileşen işletim sisteminin bir parçasıdır. Programlar tarafından kullanılan bir hizmet sağlar. Bu açıdan belleği yönetir, bilgisayara ulaşmaları kontrol eder, dosya sistemini oluşturup korur, kismeleri kullanır, hataları kontrol eder, G/Ç birimlerini çalıştırır ve bilgisayarın kaynaklarını kullanıcılar arasında dağıtır. Kabuk, kullanıcının sisteme verdiği komutları anlayan ve çalıştıran bir programdır. Genellikle kullanıcı arayüzü de denilen kabuk, kullanıcı ile bilgisayarın iletişimini sağlayan arabirimdir. Kabuğun genellikle bir arayüzü bulunmaktadır. Bazı işletim sistemlerinde kabuk ve çekirdek tümüyle ayrı bileşenlerken bazılarında bu ayrım yalnızca kavramsaldır. Bu açıdan bakıldığında bir işletim sisteminde donanım, çekirdek, kabuk ve uygulama katmanları bulunmaktadır. Uygulama katmanında, kullanılan her tür program yer almaktadır. Monolitik ve mikro olmak üzere iki tür çekirdek vardır: Monolitik çekirdekler, 1970–1990 arasında kullanılan ilk çekirdeklerdir. Bu çekirdeklerde tüm yazılımlar ve sürücüler işletim sisteminin çekirdeğinde yer almaktadır. Çekirdek büyüktür fakat her tür fonksiyonu içerdiği için de hızlıdır. Unix işletim sisteminin çekirdeği monoliktir. Bu çekirdeklerin boyutlarının çok büyük olması nedeniyle modüler yapıda olan mikro çekirdekler geliştirilmiştir. Bu çekirdeklerde sadece en önemli işletim sistemi fonksiyonları bulunduğu için, küçük boyuttadırlar. Mikro çekirdeklerde, bilgisayara yeni bir donanım eklendiğinde onun sürücüsü de çekirdeğe tanıtılmaktadır. MS-DOS işletim sistemleri bu çekirdeklere örnek olarak verilebilir.



İşlevsellik açısından ele alındığında bir işletim sisteminin bileşenleri ise şunlardır:

- **Görev Yönetimi:** Görev işletim sisteminde bir iş birimidir. İşletim sistemi, farklı görevlerin aynı zamanda çalışmasını ve kaynakların ortak kullanımını kontrol eder. Bu açıdan görev çalışır durumda olan programdır ve aktiftir. İki görev aynı zamanda çalıştırıldığında aynı kaynakları kullanmak isteyebilirler. Bu durumda, zamana uyum sağlama mekanizması kullanılır. İşletim sistemi, görev yönetimi sırasında kullanıcı ve sistem birimlerinin oluşturulması ve silinmesini; görevlerin

oluşturulmasını, durdurulmasını ve yeniden çalıştırılmasını; görevlerin zamana uyum sağlama mekanizmasının gerçekleştirilmesini; görevler arasında iletişim sağlanmasını ve kilitlenmelerin yönetimini sağlar.

- **Ana Bellek Yönetimi:** Bellek, her birinin kendi adresi olan baytlar veya sözcüklerden oluşan büyük dizidir ve Ana İşlem Birimi (AİB) ile G/Ç aygıtlarının paylaştığı hızlı erişilebilen bir veri ambarıdır. Ana Bellek geçici bellektir. AİB verimliliğini ve kullanıcı sorgularına cevap verme hızını yükseltmek için bellekte aynı zamanda birden fazla program saklanması zorunludur. Bu nedenle, belleğin yönetimi için farklı yaklaşımlar ve algoritmalar kullanılmaktadır. Bu yaklaşımların seçimiye sistemin donanım tasarımına bağlıdır çünkü bellek yönetimiyle ilgili her bir algoritma özel donanım desteği gerektirir. Bir işletim sistemi kısaca bellek yönetiminde; belleğin şimdiki durumda, hangi bölümünün ve kim tarafından kullanıldığına ilişkin bilginin elde edilmesinden ve bellek alanı boş olduğunda bu alana hangi görevlerin yüklenmesine ilişkin karar verilmesinden sorumludur.
- **Kütük Yönetimi:** Bilgisayar sisteminin kullanımı kolaylaştırmak için işletim sistemi veri depolarının aynı biçimli mantıksal görünümde olmasını sağlar. Kaydetme, saklama gibi mantıksal depolama birimini tanımlamak için uygun aygıtların fiziki nitelikleri boyutlanır. Bu mantıksal depolama (kayıt) birimineyse kütük denir. Kütükler, kaynak ve nesne türünde programları ve verileri ifade ederler ve oluşturucusu tarafından belirlenmiş ilişkili bilgiler topluluğudur. Kütüğün oluşturulması, silinmesi ve adının değiştirilmesi kütük yönetiminin sorumluluğundadır. Kütüklerin yönetimini kolaylaştırmak içinse dizinler oluşturulur. İşletim Sistem kütük yönetiminde kütüklerin oluşturulması ve silinmesinden, dizinlerin oluşturulması ve silinmesinden, kütük ve dizinlerin yönetiminden, kütüklerin disk belleği olarak da adlandırılan ikinci belleğe kaydedilmesinden ve kütüklerin ikinci bellekte yedeklenmesinden sorumludur.
- **İkinci Bellek Yönetimi:** Bilgisayar sistemleri; ana belleğin geçici ve tüm veri-programların sürekli saklanması için çok küçük olması nedeniyle ikincil bir belleğe ihtiyaç duyarlar. İşletim sistemi ikincil belleğe bağlı olarak boş disk alanının yönetiminden, diskin paylaşımından ve diskin planlanmasından sorumludur.
- **Ağ Üzerinde Çalışma:** Ağ ortamı (dağıtık sistem); ortak giriş-çıkış aygıtları, saati ve ana belleği olmayan bir işlemciler topluluğudur. Her işlemcinin kendi belleği vardır, birbirlerine iletişim hatları aracılığıyla bağlanırlar ve iletişimi protokollerle gerçekleştirirler. Ağ kullanıcıları, aynı ortak kaynaklara kullanıcı bazında da erişebilirler. Bu durum ağ üzerinde hesaplama (bilgi-işleme) hızını yükseltir, verilerin kullanılabilirlik alanını genişletir ve verilerin güvenilirliğini artırır. İşletim Sisteminin en önemli sorumluluğuysa ortak kaynaklara erişimi sağlamaktır.
- **Koruma Sistemi:** İşletim Sistemlerinde koruma; koruma ve güvenlik olarak ikiye ayrılır. Bilgisayarın birden fazla kullanıcısı olduğunda ve çoklu görevin birden fazla çalışmasına izin verildiğinde bu görevler birbirlerinin girişimlerinden korunmalıdır. Bu amaçla işletim sistemi; kütüklere, bellek kesimlerine, işlemciye ve diğer kaynaklara görevlerin kontrollü erişimini sağlar. Koruma mekanizması İşletim Sistemi bileşenleri arasındaki arayüzlerinde oluşabilecek hataları önlemekle güvenliği yükseltir. İşletim Sisteminin koruma sistemi; erişim kontrolünden (sisteme kullanıcı erişimini düzenler ve izinli ve izinsiz kullanımları ayırt eder), bilgi erişim kontrolünden (sistem içindeki veri akışını ve verinin kullanıcılara dağıtımını düzenler ve denetimleri belirler) ve sertifikasyondan (sertifikasyonlara göre erişim ve akış kontrol performansı sağlanmasından ve izinsiz erişimlerin engellenmesinden) sorumludur.

- **Komut Derleyici Sistemler:** Komut derleyicisinin işlevi, komut fonksiyonunu okumak ve yürütmektir. Sistemin kullanıcı ve işletim sistemi arasında arayüz oluşturan yorumlayıcı sistem programıdır. Gelişmiş sistemlerde kullanıcı dostu olan komut derleyicilerin tasarımına önem verilir. Bu tür arayüzler; pencerelerin ve menü sistemlerinin oluşmasını destekler, görevleri oluşturur, giriş-çıkışı yönetir, kütük sistemlerine erişimi sağlar ve tüm bunlar komut derleyicilerle gerçekleştirilir. İşletim sisteminin komut derleyicisi, komutların işletim sistemine denetim fonksiyonları amacıyla yönlendirilmesinden (görev oluşumu ve yönetimi, G/Ç yönetimi, bellek yönetimi, ana belleğin yönetimi, kütük sistemlerine erişim, koruma ve ağ ortamında çalışma) sorumludur.

İşletim Sisteminin İşlevleri

Bir işletim sisteminin dört temel işlevi vardır:

- **Dosya ve Klasör Yönetimi:** Bilgisayarda bulunan işletim sistemleri, tüm programlar, oyunlar, kullanıcının hazırladığı belgeler vb. dosyalar hâlinde bilgisayar üzerindeki sabit disk (harddisk) adı verilen fiziksel bir aygıtta saklanır. Bu dosyaları kendi aralarında gruplamak için de klasörler kullanılır. Verilerin bir arada tutulduğu ortamlara dosya denir. Dosya ve klasörleri yönetme; kaynakları saklama ve güvenliğini sağlamayı, bu kaynakları ağ kullanıcılarının kullanımına sunmayı ve yine bu kaynaklardaki değişiklikleri yönetmeyi içerir.
- **Uygulamaların Yönetimi:** Kullanıcı bir program çalıştırmak istediğinde işletim sistemi uygulamanın yerini sabit diskten tespit eder ve uygulamayı RAM'e yükler. Bu işlem, etkileşimli işlem olarak adlandırılır. Etkileşimli işlem; kullanıcılara uygulamaları dinamik biçimde yönetme, çalıştırılan programların sonuçlarını doğrudan elde etme ve her an müdahale edebilme olanağı sağlayan çalışma türüdür. Bu çalışma türünde kullanıcılar, bir işin çalışma süreci boyunca işe ekran ve klavye aracılığıyla her an müdahale edebilirler. Kısacası etkileşimli işlem, ekran başındaki kullanıcının bilgisayara bir komut vermesi ve o komuta bilgisayardan yanıt alması sürecidir. Kullanıcılar program geliştirme, metin dosyaları oluşturma, program derleme ve test etme, veri tabanı sorguları işletme, bilgisayar ağı komutları girme, İnternet servislerini kullanma gibi kısa süreli işlerini etkileşimli işlem olarak yürütürler.
- **Yardımcı Programları Destekleme:** İşletim sistemi yardımcı programları, problemleri giderebilmek ve sisteminin sağlıklı işlemlerini sürdürebilmek için kullanır. Yardımcı destek programları silinmiş, hasarlı dosyaları bulabilmek, verilerin yedeğini alabilmek vb işlemlerde kullanılır. Hatırlayacağınız gibi işletim sistemi üzerinde yer alan bazı yazılımlar Sistem Yazılımı olarak adlandırılmaktadır. Örneğin; derleyiciler (compilers), editörler (editors), yararlı programlar (utility), virüs temizleyen programlar, veritabanı yönetim sistemleri (database management system) ve bilgisayar ağı yazılımları (network software) birer sistem yazılımıdır. Öte yandan bu yazılımlar işletim sisteminin kendi öz parçaları değildirler.
- **Bilgisayar Donanımını Kontrol Etme:** İşletim sistemi, programlar ile BIOS arasında durur. BIOS tüm donanımı kontrol eder. Programların da işletim sistemi ile haberleşebilmesi için donanım kaynaklarına ihtiyacı vardır. İşletim sistemi donanıma BIOS aracılığıyla ve aygıt sürücülerıyla ulaşır. Bir bilgisayar sistemi oldukça karmaşık bir yapıdadır ve bir veya birden fazla işlemci, gerçek bellek (RAM), saatler, terminaller, diskler, bilgisayar ağı birimleri, yazıcı üniteleri, USB sürücüsü gibi Ç/G ünitelerinden oluşmaktadır. Programcılar bu karmaşık yapıdan etkilen-

memeleri ve disk gibi donanım ünitelerinin nasıl çalıştıklarını anlamak zorunda bırakılmamaları için, donanımın üzerine eklenen yazılımlar katmanlar şeklinde oluşturulmuştur. Böylece çok daha kolay bir şekilde sistemin bütün parçaları yönetilebilmektedir.

Sizce, bir işletim sisteminin en temel işlevi nedir? Kısaca nedenleriyle açıklayınız.



SIRA SİZDE

Yukarıdaki açıklamalar çerçevesinde bir işletim sistemi farklı işlevleri sayesinde aşağıdaki işleri yapar:

- İşleri sıraya koyar.
- İş kontrol eden dili yorumlar.
- Hata durumlarında ilgili işlemleri sonuçlandırır.
- G/Ç işlemlerini sonuçlandırır.
- Kesmelerin gereğini yerine getirir.
- İşlerde öncelik tanımlar.
- Kaynakları kontrol eder.
- Kullanıcıların birbirlerinin haklarına müdahalelerini önler.
- Bilgisayara birden fazla erişim sağlar.
- İyi bir arayüzü vardır.
- Bilgisayar kaynaklarının hesabını tutar.
- Bilgileri uzun vadeli olarak saklar.

Bir işletim sisteminin; algı/çıkarım (abstraction), paylaşım (sharing) ve sanallaştırma (virtualizing) olmak üzere üç temel işlevi olduğu söylenebilir. Algı/Çıkarım, çok basit ifadelerle kullanıcıya erişim olanağı verirken paylaşım, kaynakları aynı anda birden fazla kullanıcıya veya işe paylaştırır. Sanallaştırma ise cihazlara farklı görünüm ve isim verir.

İşletim sisteminin işlevleriyle ilgili daha ayrıntılı bilgiye http://www.sirinkaradeniz.com/dersler/isl_sis.pdf adresinden ulaşabilirsiniz.



İNTERNET

Bir işletim sisteminin, kullanıcıyla bilgisayar donanımı arasında iletişim sağlayan yazılım olduğunu unutmayınız. Bu nedenle bir işletim sistemi, donanımla yazılım arasında bir yönetici arayüzü olarak görev yapar ve amacı kullanıcının programlarını çalıştırabilmesi için ortam sağlamaktır. İşletim sistemi bilgisayarı, yazılım ve donanımlarını kullanmak için elverişli duruma getirir ve donanımı etkili bir şekilde kullanır. Bu çerçevede bir işletim sistemi, kullanıcı programlarının çalıştırılmasından, kullanıcı problemlerinin çözümünün kolaylaştırılmasından, bilgisayar sisteminin kullanımının daha elverişli hâle getirilmesinden ve bilgisayar kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasından sorumludur. Her bir donanım birimi, tüm kaynakları erişip yönetebilmektedir. Bu açıdan çalışma sırasında oluşan hataların ve çakışmaların önlenmesi işletim sisteminin görevidir.

Yeni bilişim teknolojilerinin gelişmesiyle işletim sistemleri, gelecekte bireysel kullanıma daha çok hizmet edebilen giyilebilir ve taşınabilir aygıtların üretilmesine olanak sağlayacaktır. Bunun ötesinde, işletim sistemleri özellikle yapay zekâ, bulut teknolojiler gibi yeni alanlarla birlikte, son kullanıcılara akıllı bir hayat olanağı sunacaktır.

Özet



İşletim sistemini tanımlamak.

İşletim sistemi, bir bilgisayar programıdır. Temel görevi bilgisayar parçalarının birbirleriyle olan ilişkilerini düzenlemek, aralarında bilgi alışverişi yapabilmesini sağlamaktır. İşletim sistemleri, bir donanımı belli bir amaç doğrultusunda programlayabilme niteliğiyle değerlendirilirler. Bu açıdan bir işletim sistemi sadece bilgisayar, mobil araçlar, video oyun konsolları, cep telefonları ve web sunucularında değil; arabalarda, televizyonlarda, ev sinema sistemlerinde, beyaz eşyalarda ve kol saatlerinin içinde de yüklü olabilir. Bir işletim sistemi yüklü olmadan söz konusu bu bilgisayar, tablet veya telefonlar kullanılamaz. Öte yandan her bilgisayarın bir işletim sistemi olmayabilir. İşletim sistemi kullanıcılara kolay bir işletim ortamı sunarken sistem kaynaklarının verimli kullanımını da amaçlar. Bu nedenle bütün sistem programları içinde en temel yazılım işletim sistemidir çünkü bilgisayarın bütün donanım ve yazılım kaynaklarını kontrol etmekle kalmaz aynı zamanda kullanıcılara ilişkin uygulama yazılımlarının da çalıştırılmalarını ve denetlenmelerini sağlar. Yukarıda söylenenler özetlenecek olursa bir işletim sistemi; kullanıcı programlarını çalıştırılmasından, kullanıcı problemlerinin çözümünün kolaylaştırılmasından, bilgisayar sisteminin kullanımının daha elverişli hale getirilmesinden ve bilgisayar kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasından sorumludur.



Tarihsel gelişim süreci içerisinde, işletim sistemleriyle bu sistemlerin gelişimini sağlayan teknolojileri açıklamak.

Tarih içerisinde dört temel işletim sistemi neslinden söz edilir. Bunlar:

- I. Nesil İşletim Sistemi (1940-1954) – Vakum Tüpleri
- II. Nesil İşletim Sistemi (1955-1964) – Transistörler ve Yığın İşlem (Batch Processing)
- III. Nesil İşletim Sistemi (1965-1979) – Entegre Devreler ve Çoklu Programlama
- IV. Nesil İşletim Sistemi (1980-2014) – Kişisel Bilgisayarlar

Bu nesiller, işletim sistemlerini giderek daha verimli, etkili ve kullanıcı dostu yapan atılımlara göre belirlenmektedir. Diğer yandan 2015 yılına gelindiğinde, kuantum bilgisayarlar ve kuantum işletim sistemlerinin daha geniş kitlelerin kullanımına sunulması gündeme gelmiştir. Bu açıdan bakıldığında kuantum işletim sistemlerinin beşinci nesil işletim sistemleri çağını başlattığını söyleyebiliriz.



İşletim sisteminin sistem kaynaklarını tanımlamak.

Bir işletim sisteminin verimli, etkili ve kullanıcı dostu olarak çalışabilmesi için sistem kaynaklarını, yapısı ile bileşenlerini ve işlevlerini tanımak önem arz etmektedir. Bu üç özellik, bir işletim sisteminin temellerini oluşturmaktadır. Bir işletim sisteminin temelleri sistem kaynakları, yapısı ile bileşenleri ve işlevleridir.

Bir işletim sisteminin sistem kaynakları; bilgisayar sistemi içerisinde kullanılan seri, paralel, USB port, fare gibi aygıtların ve programların kontrol edilebilmesi ve kullanıcılara hizmet edebilmesi için gerekli mekanizmalardır. Bir işletim sisteminin üç temel sistem kaynağı vardır: Kesme İstekleri (Interrupt Request-IRQ), Doğrudan Bellek Erişimi (Direct Memory Access-DMA) ve Giriş/Çıkış Adresleri (G/Ç).



İşletim sisteminin yapısını ve bileşenlerini ifade etmek.

Bir işletim sisteminin, kavramsal olarak, kullanıcı arabirimi, dosya yönetim sistemi ve çekirdek ve kabuk olmak üzere üç temel bileşeni vardır. İşlevsellik açısından ele alındığında bir işletim sisteminin bileşenleri şunlardır: görev yönetimi, ana bellek yönetimi, kütük yönetimi, ikinci bellek yönetimi, ağ üzerinde çalışma, koruma sistemi ve komut derleyici sistemler.



İşletim sisteminin işlevlerini açıklamak.

Bir işletim sisteminin dört temel işlevi; dosya ve klasör yönetimi, uygulamaların yönetimi, yardımcı programları destekleme ve bilgisayar donanımını kontrol etmedir. Bir işletim farklı işlevleri sayesinde işleri sıraya koyar, işi kontrol eden dili yorumlar, hata durumlarında ilgili işlemleri sonuçlandırır, G/Ç işlemlerini sonuçlandırır, kesmelerin gereğini yerine getirir, işlerde öncelik tanımlar ve kaynakları kontrol eder. Kullanıcıların birbirlerinin haklarına müdahalelerini önler, bilgisayara birden fazla erişim sağlar, iyi bir ara yüzü sağlar, bilgisayar kaynaklarının hesabını tutar ve bilgileri uzun vadeli olarak saklar. Kısaca bir işletim sisteminin algı/çıkartım, paylaşım ve sanallaştırma olmak üzere üç işlevi vardır. Algı/Çıkartım, çok basit ifadelerle kullanıcıya erişim olanağı verirken paylaşım, kaynakları aynı anda birden fazla kullanıcıya veya işe paylaşır. Sanallaştırma ise aletlere farklı görünüm ve isim verir.

Kendimizi Sıyalım

1. Von Neumann Mimarisi nedir?
 - a. Bilgisayarın içyapısına ilişkin mimaridir.
 - b. Bir çeşit işletim sistemidir.
 - c. İşletim sistemlerinin temel bileşenidir.
 - d. Bilgisayarların dış özellikleridir.
 - e. Bilginin, saklanması ve depolanmasıdır.
2. Aşağıdakilerden hangisi, işletim sisteminin tanımlarından biri **değildir**?
 - a. Bir bilgisayar programıdır.
 - b. Çevre aygıtlarını kontrol eden dosyadır.
 - c. Alt-düzey bir yazılımdır.
 - d. Uygulama programlarını çalıştıran programdır.
 - e. Bir hizmet yazılımıdır
3. İnsan-bilgisayar etkileşiminde aşağıdaki sıralamalardan hangisi, doğrudur?
 - a. Kullanıcı- İşletim Sistemi-Uygulama- Donanım
 - b. Uygulama-İşletim Sistemi-Donanım- Kullanıcı
 - c. Kullanıcı-Uygulama-İşletim Sistemi-Donanım
 - d. Uygulama-Donanım-Kullanıcı-İşletim Sistemi
 - e. Donanım-Kullanıcı-İşletim Sistemi-Uygulama
4. İlk transistör kaç yılında geliştirilmiştir?
 - a. 1944
 - b. 1945
 - c. 1946
 - d. 1947
 - e. 1948
5. Bilgisayarın, monitor programları kullanılarak, otomatik olarak birden fazla işin arka arkaya yapmasını sağlayan sisteme ne ad verilir?
 - a. Çoklu Programlama
 - b. Entegre Devre
 - c. Vakum Tüpler
 - d. Transistor
 - e. Toplu İşlem
6. III. Nesil İşletim Sistemlerinin **en önemli** özelliği aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Bilgisayar tasarımcıları ve üreticileri birbirinden ayrıldı.
 - b. Bilgisayarların mimari yapıları değişti ve transistörlerin yerini entegre devreler aldı.
 - c. Bilgisayarlar, müşterilerin işlerini yapabilecekleri düzeye geldi.
 - d. Bilgisayarları, bütçesi büyük devlet daireleri satın aldı.
 - e. Programlar kartlara yazılıp buradan okutulması sağlandı.
7. Kişisel Bilgisayar (Personal Computer-PC) çağı ne zaman başlamıştır?
 - a. I. Nesil İşletim Sistemi Döneminde
 - b. III. Nesil İşletim Sistemi Döneminde
 - c. III. Nesil İşletim Sistemi Döneminde
 - d. IV. Nesil İşletim Sistemi Döneminde
 - e. V. Nesil İşletim Sistemi Döneminde
8. Bir işletim sisteminin temelleri aşağıdakilerden hangisinde birlikte ve doğru olarak verilmiştir?
 - a. Kesme istekleri, doğrudan bellek erişimi, Giriş/Çıkış adresleri
 - b. Kullanıcı arabirimi, kesme istekleri, doğrudan bellek erişimi
 - c. Yapı ve bileşenler, kullanıcı arabirimi, doğrudan bellek erişimi
 - d. Sistem kaynakları, yapı ve bileşenler, işlevler
 - e. Doğrudan bellek erişimi, işlevleri, Giriş/Çıkış adresleri
9. Aşağıdakilerden hangisi görev yönetiminin sorumluluklarından biridir?
 - a. Kaynakların ortak kullanımını kontrol etme
 - b. Kaynakların güvenliğini sağlama
 - c. Bilgisayar kaynaklarının hesabını tutma
 - d. Kaynaklara ulaşımı yönetmede strateji belirle
 - e. Kaynakları saklama
10. Aşağıdakilerden hangisi, işletim sisteminin **temel** işlevlerinden biri **değildir**?
 - a. Bilgisayar Donanımını Kontrol Etme
 - b. Yardımcı Programları Destekleme
 - c. Uygulamaların Yönetimi
 - d. Dosya ve Klasör Yönetimi
 - e. Kütük Yönetimi

Kendimizi Sınyalım Yanıt Anahtarı

1. a	Yanıtınız yanlış ise “Giriş” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. b	Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sisteminin Tanımı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. c	Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sisteminin Tanımı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. d	Yanıtınız yanlış ise “I. Nesil İşletim Sistemi (1940-1954)–Vakum Tüpleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. e	Yanıtınız yanlış ise “II. Nesil İşletim Sistemi (1955-1964)–Transistörler ve Yığın İşlem (Batch Processing)” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. b	Yanıtınız yanlış ise “III. Nesil İşletim Sistemi (1965-1979)–Entegre Devreler ve Çoklu Programlama” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. c	Yanıtınız yanlış ise “IV. Nesil İşletim Sistemi (1980-2014)–Kişisel Bilgisayarlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. d	Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Temelleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. a	Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sisteminin Yapısı ile Bileşenleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e	Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sisteminin İşlevleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Bilgisayarımızın özelliklerini öğrenmenin birkaç yolu vardır. Bunlar içinden en basit ve hızlı olanına göre makinenizi tanıyalım: Önce bilgisayarımızın en önemli üç özelliğinden biri olan işletim sistemi sürümüne ve daha sonra işlemci model-hızını ve ram miktarımıza bakalım.

Söz ettiğimiz bu özellikleri öğrenmek için bilgisayarım simgesine ya da başlat menüsündeki bilgisayarım satırına sağ tıklayınız. Çıkan menünün en altındaki özelliklere basınız. Karşınıza Bilgisayarımızın Sistem Özellikleri penceresi açılır. Açılan ekranda en üstte kullanılan işletim sisteminizin sürümü görünür. Sistem başlığı altında, işlemcinizin markası, modeli ve hızını da görebilirsiniz. Bu bilginin hemen altında bilgisayarınızın ram miktarı vardır.

Sıra Sizde 2

Bu sorunun mutlak doğru veya tek bir yanıtı olmayabilir; çünkü bireylerin işletim sistemlerine ilişkin beklenti ve ihtiyaçları farklı olabilir. Bu nedenle, bir referans noktası olarak cevap vermek yerinde olacaktır. Hatırlarsanız tarih içerisinde dört temel işletim sistemi neslinden söz etmiştik. Bunlar:

- I. Nesil İşletim Sistemi (1940-1954) – Vakum Tüpleri
- II. Nesil İşletim Sistemi (1955-1964) – Transistörler ve Yığın İşlem (Batch Processing)
- III. Nesil İşletim Sistemi (1965-1979) – Entegre Devreler ve Çoklu Programlama
- IV. Nesil İşletim Sistemi (1980-2014) – Kişisel Bilgisayarlar

Yukarıdaki bu nesiller, işletim sistemlerini giderek daha verimli, etkili ve kullanıcı dostu yapan atılımlara göre belirlenmiştir. Diğer yandan 2015 yılına gelindiğinde, kuantum bilgisayarlar ve kuantum işletim sistemlerinin daha geniş kitlelerin kullanımına sunulması gündeme gelmiştir. Bu açıdan bakıldığında, kuantum işletim sistemlerinin beşinci nesil işletim sistemleri çağını başlattığını söyleyebiliriz. Kısacası işletim sistemi nesillerine ilişkin dikkat edilmesi gereken iki temel nokta vardır: Bir neslin hangi tarihte başlayıp hangi tarihte sonlandığına ilişkin ilgili kaynaklarda farklı tarihler verilmektedir. Bu nedenle, bu bölümde genelin kabul ettiği tarihler sınır olarak alınabilir. Kaynaklarda işletim sistemi nesilleri dört ana kuşakta toplanmıştır. Öte yandan, 1965’te Intel şirketinin kurucusu Gordon Earle Moore tarafından öngörülmesine karşın; ancak, 2015’te halkın kullanımına sunulması için hazırlıkları yapılan kuantum işletim sistemleri beşinci nesil işletim sistemleri olarak ele alınabilirler.

Sıra Sizde 3

Bir işletim sisteminin üç temel sistem kaynağı vardır:

Kesme İstekleri (Interrupt Request-IRQ): Kesmeler işletim sistemlerinin genel bir parçasıdır. Kesme istekleri, donanımların sistem işlemcisiyle iletişim kurmalarını sağlar. Her donanımın, özel adresi vardır. Kesme istekleri, bu çerçevede, çevre birimlerinin dikkatini çekmek için kullandığı bir yöntemdir. Bilgisayarın MİB'i, çevre birimlerle olan iletişim-leri başlatır ve onların yönetir. Kısacası işlemcinin, normal yürütüm sırasını değiştirmek ve gereksinim duyulan başka bir işi varsa onu yerine getirmek için kesme programları kullanılır. Kesme sürecinde kontrolü kesme programı devralır. Kesmeler; işlemcinin etkinliğini artırır, bir G/Ç işlemi yapılırken, işlemcinin diğer komutları yürütmesine olanak verir ve sonradan çalıştırılmak üzere bir sürecin geçici olarak durdurulmasına sağlar.

Doğrudan Bellek Erişimi (Direct Memory Access-DMA): Özellikle disk sürücüleri ve benzeri cihazlar için Doğrudan Bellek Erişim seçeneğinin aktif halde olması sayesinde cihaz gerek duyduğu bilgileri işlemciye uğramadan direk olarak sistem belleğinden elde edebilir. Bu da bilgisayarda belli bir performans artışı sağlar. Doğrudan Bellek Erişimi kanalları, sistem belleğine bazı aygıtların (ses kartı, ethernet kartı gibi) erişimini hızlandırmak için kullanılırlar. Örneğin bir sabit disk denetleyicisi, sabit diskten bazı verileri aldıktan sonra bunları RAM'e depolar. Bu sırada yerel iletişim ağı (ethernet) kartından gelen verilerin de RAM'e depolanması gerekebilir. Bu veriler Doğrudan Bellek Erişimi kanalları aracılığıyla, daha hızlı bir şekilde ve MİB'i meşgul etmeden doğrudan RAM'e ulaştırılırlar. Aksi takdirde farklı donanım adreslerinden gelen veriler önce I/O adresleri üzerinden MİB'e, oradan da RAM'e gönderilmek durumunda kalacaklardır. Doğrudan Bellek Erişimi, kısacası, G/Ç birimleri arasında doğrudan veri değişimlerinin yapılmasıdır. Bunun için işlemci G/Ç modülünü belleğe yazma veya bellekten okuma ile yetkilendirir. Değişim sırasında işlemci sorumluluğu devreder ve bu değişim sırasında işlemci diğer işleri yapabilir.

Giriş/Çıkış Adresleri (G/Ç): MİB'in çevre aygıtları ve ses kartı, ethernet kartı gibi devre kartlarıyla iletişim kurmak ve bu aygıtları birbirinden ayırt edebilmek için kullandığı Giriş/Çıkış (Input/Output) adresleri vardır. Bunlara, donanım adresleri veya port adresleri denir. Her kartın mikroişlemci ile haberleşmesi için farklı bir I/O adresi vardır. Kısacası, MİB'in çevresiyle iletişim kurmak için kullandığı iki temel yol vardır: bilgisayarın belleğinin adresleri ve I/O adresleridir. Öte yandan, birden fazla kartın aynı adresi kullanması

durumu olursa buna G/Ç adres çakışması denir. İki kartın aynı adresi kullanması durumunda mikroişlemci tarafından gönderilen komutlar, kartlar tarafından doğru algılanmaz. Bu durumsa ya kartların çalışmamasına ya da hatalı çalışmasına neden olur.

Sıra Sizde 4

Bir işletim sisteminin dört temel işlevi vardır. Bu dört temel işlev işletim sisteminin sorunsuz çalışması açısından aynı derecede önemlidirler. Bu işlevler aşağıda sıralanmışlardır:

Dosya ve Klasör Yönetimi: Bilgisayarda bulunan işletim sistemleri, tüm programlar, oyunlar, kullanıcının hazırladığı belgeler vb. dosyalar halinde bilgisayar üzerindeki sabit disk (harddisk) adı verilen fiziksel bir aygıtta saklanır. Bu dosyaları kendi aralarında gruplamak için de klasörler kullanılır. Verilerin bir arada tutulduğu ortamlara dosya denir. Dosya ve klasörleri yönetme; kaynakları saklama ve güvenliğini sağlamayı, bu kaynakları ağ kullanıcılarının kullanımına sunmayı ve yine bu kaynaklardaki değişiklikleri yönetmeyi içerir.

Uygulamaların Yönetimi: Kullanıcı bir program çalıştırmak istediğinde, işletim sistemi uygulamanın yerini sabit diskten tespit eder ve uygulamayı RAM'e yükler. Bu işlem, etkileşimli işlem olarak adlandırılır. Etkileşimli işlem; kullanıcılara uygulamaları dinamik biçimde yönetme, çalıştırılan programların sonuçlarını doğrudan elde etme ve her an müdahale edebilme olanağı sağlayan çalışma türüdür. Bu çalışma türünde kullanıcılar, bir işin çalışma süreci boyunca işe ekran ve klavye aracılığıyla her an müdahale edebilirler. Kısacası etkileşimli işlem, ekran başındaki kullanıcının bilgisayara bir komut vermesi ve o komuta bilgisayardan yanıt alması sürecidir. Kullanıcılar program geliştirme, metin dosyaları oluşturma, program derleme ve test etme, veri tabanı sorguları işletme, bilgisayar ağı komutları girme, İnternet servislerini kullanma gibi kısa süreli işlerini etkileşimli işlem olarak yürütürler.

Yardımcı Programları Destekleme: İşletim sistemi yardımcı programları, problemleri giderebilmek ve sisteminin sağlıklı işlemlerini sürdürebilmek için kullanır. Yardımcı destek programları silinmiş, hasarlı dosyaları bulabilmek, verilerin yedeğini alabilmek vb işlemlerde kullanılır. Hatırlayacağınız gibi işletim sistemi üzerinde yer alan bazı yazılımlar Sistem Yazılımı olarak adlandırılmaktadır. Örneğin; derleyiciler (compilers), editörler (editors), yararlı programlar (utility), virüs temizleyen programlar, veritabanı yönetim sistemleri (database management system) ve bilgisayar ağı yazılımları (network software) birer sistem yazılımlarıdır. Öte yandan, bu yazılımlar işletim sisteminin kendi öz parçaları değildirler.

Bilgisayar Donanımını Kontrol Etme: İşletim sistemi, programlar ile BIOS arasında durur. BIOS tüm donanımı kontrol eder. Programların da işletim sistemi ile haberleşebilmesi için donanım kaynaklarına ihtiyacı vardır. İşletim sistemi donanıma, BIOS aracılığıyla ve aygıt sürücülerıyla ulaşır. Bir bilgisayar sistemi oldukça karmaşık bir yapıdadır ve bir veya birden fazla işlemci, gerçek bellek (RAM), saatler, terminaler, diskler, bilgisayar ağı birimleri, yazıcı üniteleri, USB sürücüsü gibi Ç/G ünitelerinden oluşmaktadır. Programcıların bu karmaşık yapıdan etkilenmemeleri ve disk gibi donanım ünitelerinin nasıl çalıştıklarını anlamak zorunda bırakılmamaları için, donanımın üzerine eklenen yazılımlar katmanlar şeklinde oluşturulmuştur. Böylece çok daha kolay bir şekilde sistemin bütün parçaları yönetilebilmektedir.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları

<http://www.computerhistory.org/>
<http://eng.harran.edu.tr/~nbesli/OS/book1.pdf>
http://ismek.ibb.gov.tr/ismek-el-sanatlari-kurslari/webedition/file/2013_hbo_program_modulleri/isletimsistemleritemeller.pdf
http://www.sirinkaradeniz.com/dersler/isl_sis.pdf
<http://www.tbd.org.tr/index.php?sayfa=sozluk>
https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_computing
http://www.yildiz.edu.tr/~oeyeci/drsDosya/os/BTP_205_OS_d1.pdf
http://www.yildiz.edu.tr/~oeyeci/drsDosya/os/BTP_205_OS_d1.pdf
https://www.youtube.com/watch?v=Y1gxRHcWz_o

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

Avcı, M., Özyıldırım, B. M., ve O. Ülgen (2012). *İşletim sistemleri ve sistem programlama*. İstanbul: Karahan.
 Basalia, G. (1988). *Teknolojinin evrimi*. Çeviren: Cem Soydemir. Ankara: TÜBİTAK.
 Dilek-Kayaoğlu, H. (2006). Açık erişim kavramı ve gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye için anlamı. *Türk Kütüphaneciliği*, 20(1), 29-60.
 Saatçi, A. (2003). *Bilgisayar işletim sistemleri*. Ankara: Bıçaklar.
 Silberschatz, A., Galvin P. B., and G. Gagne (2013). *Operating system concepts*. Danvers, MA: Wiley.
 Tanenbaum, A. S. (2009). *Modern operating systems*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

2

Amaçlarımız

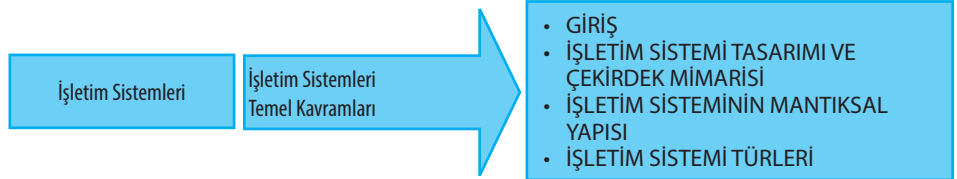
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- İşletim sistemi tasarımını açıklayabilecek,
- İşletim sisteminin çekirdek mimarisini tanımlayabilecek,
- İşletim sisteminin mantıksal yapısını açıklayabilecek,
- İşletim sistemi türlerini tanımlayabileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- Anakart
- Mikro İşlemci
- Çekirdek (Kernel)
- İşletim Sistemi Mantıksal Yapısı
- Kesme
- Flip Flop
- Hata (Bug)
- Bellek
- Sanal Bellek
- RAM
- ROM
- BIOS
- MS-DOS
- FAT
- İş Parçacığı
- CPU

İçindekiler



İşletim Sistemleri Temel Kavramları

GİRİŞ

Kitabımızın ilk ünitesinde kapsamlı bir şekilde işletim sisteminin tanımı üzerinde durulmuş ve daha sonra sırasıyla tarihsel gelişim süreci içerisinde işletim sistemlerini, bu sistemlerin gelişimini sağlayan teknolojileri, işletim sisteminin temel işlevleri ve işletim sisteminin bileşenlerini ayrıntısıyla tartışmıştık.

Bir işletim sistemi çalışırken donanım ve işletim sistemi arasındaki ilişkileri düzenleyen çok sayıda birim vardır (Şekil 2.1). Bilgisayarda bir programı başlatabilmek için, genellikle, karmaşık bir işletim sistemine gereksinim duyulmaktadır. Bir işletim sisteminin önyüklemesi (booting), bir başka deyişle, başlatılması, bir **anakart** (motherboard) üzerindeki sokete yerleştirilen EEPROM depolanmış BIOS kullanılarak yapılır. Anakart (motherboard), bir bilgisayarın tüm parçalarını üzerinde barındırır ve bu parçaların iletişimini sağlar. Başka bir ifadeyle, bilgisayarın elektronik parçalarının tümünün takıldığı ve bağlandığı bir elektronik devredir. BIOS (Basic Input-Output System, Temel Giriş-Çıkış Sistemi), **EEPROM** (Erasable Programmable Read Only Memory, Silinip Programlanabilir Salt Okunur Bellek) adı verilen bir yonga üzerinde ROM (Read Only Memory, Salt Okunur Bellek) biçiminde yer alan bir tür yazılımdır. Bilgisayar açıldığı anda işlemciye tüm diğer donanımları sırasıyla tanıtır. Donanımların temel iletişim protokollerini belirler. İşletim sisteminin başlangıç öğelerinin herhangi bir sürücünden yüklenmesini sağlar. Ana kartın beynini oluşturan bütünleşik devrelere ise yonga seti (çipset) denir. Yonga setleri tıpkı bir trafik polisi gibi işlemci, önbellek, sistem veri yolları ve çevre birimleri arasındaki veri akışını denetler. Yonga seti (çipset), bilgisayarın anakartı üzerindeki temel ve bütünleşik arabirimleri yöneten ve bunlar arasındaki veri akışını sağlayan bir çeşit işlemcidir. Merkezi İşlem Birimi (MİB, Central Process Unit - CPU) de işlevsel olarak yonga üzerinde geliştirilmiştir. MİB; program komutlarını sırasıyla işler, veriler üzerinde operasyonlar yapar ve kullanıcının istediği işlevi yerine getirir. Bir **mikroişlemci** ise MİB işlevlerini tek bir yarı iletken tümdevrede birleştiren programlanabilir bir sayısal elektronik bileşendir. Bu çerçevede bir mikroişlemci; aritmetik ve mantık operasyonlarını, veri transferlerini, transferlerin kontrolünü ve veri üzerinde testlerle, test sonucuna göre komut işleyişinde dallanma operasyonlarını yönetir. Bir mikroişlemci, bütün işlemleri gerçekleştiren elektronik devrelerin bulunduğu işlemci çekirdeği ve çekirdek kısmın anakarta bağlantısını sağlayan dış yüzeyden oluşur. İşletim sistemlerinin dönüşümüne katkıda bulunacak, 2015 yılındaki en önemli gelişmelerden biri de Avustralyalı mühendisler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu mühendisler, tarihte ilk kez, silikon bir mikroişlemci üzerine bilgisayar kodunun kuantum sürümünü yazmayı ve yönlendirmeyi başarmışlardır. Bu gelişme, gelecekte inşa edilecek olan süper güçlü kuantum bilgisayarın, şimdiden programlanmaya başlayacağı anlamına gelmektedir.

Anakart, üzerinde devre elemanlarını bulunduran (slot, soket, yonga, genişleme yuvaları vs.) elektronik plakettir.

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), küçük boyuttaki verileri kalıcı olarak saklamak için bilgisayar veya diğer cihazlarda kullanılan bir yongadır ve elektrikle yazılıp silinme özelliğine sahiptir.

Mikroişlemci, MİB'deki küçük boyutunun 32 bit'ten 4 bit'e düşürülmesiyle doğmuştur ve MİB'in mantıksal devrelerinin transistörleri tek bir parçaya sığdırılabilmektedir.

Yukarıdaki açıklamaların çerçevesinde; bu ünite de işletim sistemi temel kavramlarını tartışmak amacıyla öncelikle kapsamlı bir şekilde işletim sisteminin tasarımı ve çekirdek mimarisi üzerinde durulacaktır. Daha sonra sırasıyla işletim sisteminin mantıksal yapısı ve işletim sistemi türleri ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

İŞLETİM SİSTEMİ TASARIMI VE ÇEKİRDEK MİMARİSİ

Çekirdek (kernel), bir işletim sisteminin tasarımındaki temel unsurlardan biridir. Bir işletim sisteminde kullanıcı ve sistem alanları bulunmaktadır. Kullanıcı alanı, kullanıcı işlemlerinden; sistem alanlarıysa çekirdek (öncelikli, korunmuş veya supervisor) alanlardan sorumludur. İşlemcide bulunan ve bir programın çalışma yeteneğini gösteren mod biti, öncelikli veya kullanıcı modunu belirlemede kullanılır. Bu çerçevede çekirdek, bir işletim sisteminin öncelikli modunda çalışan ve diğer parçaları için temel hizmetleri sağlayan en önemli parçasıdır. Çekirdekte çalışan işletim sistemi fonksiyonları, belleğe ve çekirdeğin diğer bölümlerine ulaşmada daha fazla haklara sahiptir. Öte yandan, işletim sisteminin uzantılarıysa kullanıcı modunda çalışır ve sınırlı hakları vardır. Kısacası, bir işletim sistemi programları öncelikli; diğer tüm yazılımlarsa kullanıcı modunda çalışmaktadır.

Bir işletim sisteminin kalbi olan çekirdek, programların çalışması ve makinenin donanımına güvenli ulaşımını sağlamaktan sorumlu bir yazılımdır (Şekil 2.1). Çok sayıda program varken kaynaklar sınırlıdır. Bu nedenle çekirdek, bir programın ne kadar süre ve

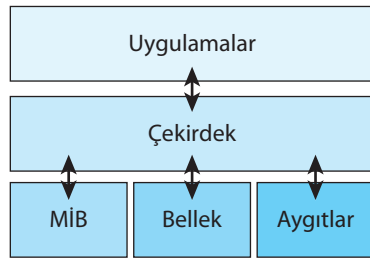
ne zaman çalıştırılacağına karar verir. Bu işleme, zamanlama (scheduling) denir. Aynı tip bileşenler için birbirinden farklı donanım tasarımları vardır. Bu nedenle, donanıma doğrudan erişim oldukça karmaşık olabilir. Bu durumda çekirdek, donanım soyutlama kullanarak bu zorluğu ortadan kaldırmaya çalışır. Bir başka ifadeyle, çekirdek tüm donanımlar için evrensel bir komutlar seti kullanır. Böylece çekirdek, temiz ve düzgün bir arayüz sunar. Bu durum ise uygulama geliştiricilere, özel

aygıtlar için nasıl programlama yapacağını bilme zorunluluğu olmadan programlarını geliştirme olanağı sağlar. Çekirdek, bu çerçevede, o aygıtta özel komutları genel komutlara çeviren yazılım aygıtlarına güvenir.

Bir işletim sistemindeki çekirdek, çalışmak için bir bilgisayara gereksinim duyar. Programlar, boş metal (bare metal) adı verilen bir makine üzerinden doğrudan yüklenip çalıştırılabilirler. Bu makine, programların sahiplerine herhangi bir donanım soyutlama veya işletim sistemi desteği sağlamaksızın çalışmalarına olanak sağlar. Bu da erken işletim sistemi çekirdeklerinin temellerini oluşturur. Günümüzde hâlâ, çok sayıda oyun konsolunda ve gömülü sistemlerde bu yöntem kullanılmaktadır. Öte yandan, genellikle yeni sistemler, hem çekirdekleri hem de işletim sistemlerini kullanmaktadırlar.

Şekil 2.1

Çekirdek, Yazılım ve Donanımı Birbirine Bağlar.



Dört farklı tür çekirdek vardır:

- **Tek Parça Çekirdekler (Monolithic Kernels)**, altta yatan donanıma zengin ve güçlü soyutlamalar sağlarlar.
- **Mikro Çekirdekler (Microkernels)**, basit donanım soyutlamalarının küçük bir kümesini sağlarlar ve daha fazla işlevsellik sağlamak için sunucu olarak adlandırılan uygulamaları kullanırlar.

- **Ekzo Çekirdekler (Exokernels)**, düşük-düzey donanıma ulaşmaya izin vererek minimal soyutlamaları sağlarlar. Ekzo çekirdeklerdeki kütüphane işletim sistemleri, tek parça (monolitik) çekirdekler için tipik soyutlamalar yaparlar.
- **Hibrid Çekirdekler (Hybrid, Modified Microkernels)**, mikro çekirdekler gibidirler. Sadece, performanslarını artırmak için bazı ek kodları içerirler.

Yukarıdaki açıklamaların çerçevesinde çekirdeklerine göre işletim sistemlerini daha ayrıntılı ele almakta yarar vardır. Böylece, işletim sistemi ve çekirdek arasındaki bağlantı ve ilişkiler daha rahat kavranacaktır.

Tek Parça Çekirdek (Monolithic Kernels) Tabanlı İşletim Sistemleri

Tek parça çekirdekler (monolithic kernels), 1970–1990 arasında kullanılan ilk çekirdeklerdir. Tek parça çekirdeklerde tüm yazılımlar, sürücüler işletim sisteminin çekirdeğinde yer almaktadır. Örneğin, Unix tek parça çekirdek tabanlı bir işletim sistemidir. Tek parça çekirdek mimarisinde genel bir yapı yoktur ancak çekirdek yapısı büyüktür. Çekirdeğin büyük olmasına karşın her tür fonksiyonu içerdiği için genelde hızlıdır.

Tek parça yaklaşım, supervisor modda çalışan çok sayıdaki modülün bellek yönetimi, işlem yönetimi ve eşzamanlılık gibi işletim sistemi hizmetlerini yürütebilmesi için sistem çağrıları veya ilkel bir diziyle donanım üzerinde üst düzey sanal bir arayüz tanımlamaktır. Bir başka ifadeyle, tek parça çekirdek tabanlı işletim sistemi büyük bir prosedür topluluğudur ve yapılabilecek tüm işler, işletim sisteminin içinde yer alır. İşlevleri yerine getiren her bir prosedür aynı seviyede yer alır ve birbirleriyle etkileşimlerini sürdürürler. Öte yandan, her modül bu operasyonlara hizmet vermesine karşın bu işlemler birbirlerinden tamamen ayrıdır. Kod bütünleştirmesinin (entegrasyonunun) esnek bir yapısı yoktur ve bu bütünleştirmeyi düzgün yapmak zordur çünkü tüm modüller aynı adres alanında çalışırlar ve bir modüldeki bir **hata (bug)** tüm sistemi çökertebilir. Bununla birlikte, uygulama tam ve güvenilir olduğu zaman bileşenlerin sıkı iç bütünleştirmesi sistemin alt-düzey özelliklerini tanır. Böylece, iyi bir tek parça çekirdek üretmek, yüksek verimlilik sağlayacaktır. Tek çekirdek yaklaşımın savunucularına göre eğer kodlar yanlışsa, bu çekirdeğe ilişkin değildir. Eğer tek çekirdek yaklaşımından kaynaklanan bir sorun varsa bu durumda mikro çekirdek yaklaşımı kullanmak yarar sağlayabilecektir. Linux, FreeBSD ve Solaris gibi daha modern tek çekirdekler, çekirdeğin yeteneklerine kolay uzantısına izin vererek çalışma zamanında çalışabilir modülleri yükleyebilir. Bu sırada, minimum çekirdek-alanında (boşluğunda) bir miktar kodun çalışmasına da yardımcı olur.

Tek parça çekirdek, tüm işletim sisteminin **çekirdek alanında** ve supervisor modda tek başına çalışan bir işletim sistemi mimarisidir. Kısacası, tek parça çekirdek modeli, diğer işletim sistemi mimarilerinden farklıdır. Bu nedenle, bilgisayar donanımı üzerindeki üst-düzey bir arayüz olarak tanımlanır. Tek parça çekirdek tabanlı işletim sisteminin özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Modüler olarak tasarlanmışlardır.
- Modüler yapıya sahip olmalarına karşın genişleyebilirlik ve dağıtıklık özelliklerinin bu sistem mimarisi içinde gerçekleşmesi daha zordur.
- Sistemdeki gerekli tüm önemli hizmetleri sunmaktadır.
- Bellek yönetimi, süreç yönetimi, G/Ç yönetimi gibi fonksiyonların tümü çekirdeğin içinde yönetilmektedir.

Kısacası, tek bir yapıdan oluşan işletim sistemi çekirdeklerine, tek parça çekirdek denir. Bu tür çekirdekler, kendi içerisinde kullanacağı veri yapılarını bulunduran ve tek bir yapıdan oluşan çekirdeklerdir. Tek başına büyük bir program olan tek parça çekirdek, çekirdek süreçleri ve görevleri arasında hızlı geçiş yapılmasına olanak sağlar. Öte yandan, tek parça çekirdeklerde proje büyüdükçe karmaşılaşan geliştirme yükü vardır.

Hata (Bug), bilgisayar programlarındaki ve sistemlerdeki hataları, beklenmeyen sonuçları veya sistemin alışılmadık biçimlerde çalışmasına neden olan oluşumları tanımlamak için kullanılır. Hatalar ya program geliştiricilerin tasarımı veya kaynak koddaki hatalarından ya da derleyicilerin hatalı kod üretmesinden kaynaklanır. Hatalar hakkında ayrıntılı bilgi sunan raporlara hata raporları (bug reports, fault reports) veya problem raporları (problem reports) denir.

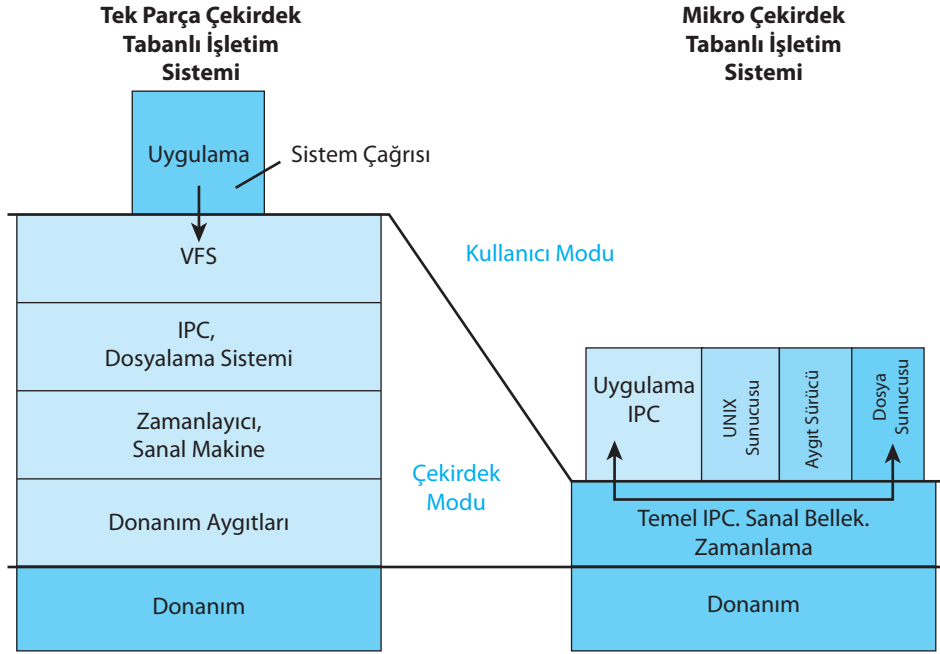
Çekirdek alanı, ayrıcalıklı işletim sisteminin, çekirdek uzantılarının ve pek çok sürücünün çalışması için ayrılmış alanıdır. Tam tersine kullanıcı alanı ise bazı sürücülerin ve uygulama yazılımlarının çalıştırıldığı bellek alanıdır.

Mikro Çekirdek (Microkernels) Tabanlı İşletim Sistemleri

Tek parça çekirdeklerin boyutlarının çok büyük olması, modüler yapıda olan mikro çekirdeklerin (microkernels) üretilmesine neden olmuştur (Şekil 2.2). Tek parça çekirdeklerde, sadece, işletim sisteminin en önemli fonksiyonları vardır ve bu nedenle boyutları oldukça küçüktür. Makineye yeni bir donanım eklendiğinde o donanımın sürücüsü mikro çekirdeğe tanıtılmaktadır. Mikro çekirdeklerde sürücüler ve diğer bileşenler çekirdeğin dışındadır. Mikro çekirdeklere örnek olarak MS-DOS verilebilir.

Şekil 2.2

Tek Parça Çekirdek (Monolithic Kernels) ve Mikro Çekirdek (Microkernels) Tabanlı İşletim Sistemlerinin Yapısı



Mikro çekirdek yaklaşımı, bir donanım üzerinde oldukça basit bir soyutlama olarak tanımlanır. Böyle güvenlik yönetimi, alanların adreslenmesi ve işlemler arası iletişim gibi minimal işletim sistemi hizmetlerini sistem çağrılarını veya temel bir setle uygular. Normalde çekirdek tarafından sağlanan, ağ gibi diğer tüm hizmetler, sunucu olarak adlandırılan kullanıcı alanı programlarda işleme konurlar. Sunucular, diğer programlar gibi, basitçe programı başlatma ve durdurma yoluyla işletim sisteminin modifiye edilmesine izin verirler. Örneğin, ağ desteği olmadan küçük bir makinede sunucu çalışmaya başlamak. Klasik bir sistemde bunun çekirdek tarafından yapılması beklenir. Kuramsal olarak, mikro çekirdek sistemler daha kararlı davranırlar çünkü bir sunucunun başarısız olması durumunda çekirdeğin kendini çökertmesine neden olmaz aksine sadece tek bir programın çalışmasını durdurur.

Mikro çekirdek yapısında işlevsel parçalar, mesaj geçirerek birbirleri ile haberleşen modüllerden oluşur. Bu çerçevede bir mikro çekirdek tabanlı işletim sisteminin özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Bağımsız gruplar tarafından geliştirilebilme imkânı bulunmaktadır.
- Bakım işlemi daha kolaydır.
- Dağıtıklık ve sistemin taşınabilirliği daha yüksektir.
- Daha modüler bir sistemi vardır.
- Hatalara karşı duyarlılığı daha yüksektir.
- Küçük bir mikroçekirdek ile daha temiz bir arayüz sunar.

- Mimariler arasında yüksek taşınabilirlik özelliği vardır.
- Minimal (Az ve basit görevli) bir çekirdeğe sahiptir.
- Modern ve yazılım mühendisliğine daha yatkın bir işletim sistemi mimarisi vardır.
- Ölçeklenebilirlik özelliği vardır.

Nano çekirdek (nano çekirdek) ve piko çekirdek (picokernel) kavramları, ekzo çekirdeklerle yakından ilişkili olan mikro çekirdekten gelmektedirler. Nano çekirdek veya piko çekirdek kavramları, tarihsel olarak, donanımın çalıştırıldığı çekirdek miktarının çok küçük olmasına işaret etmektedirler. Hatta piko çekirdek kavramı, bazen, daha küçük boyutu vurgulamak için kullanılmaktadır. Nano çekirdek kavramı, Jonathan S. Shapiro tarafından “The KeyKOS NanoKernel Architecture” adlı makalesinde tanıtılmıştır.



DİKKAT

Kısacası mikro çekirdek, bir işletim sistemi türüdür. Mikro çekirdek yapısında, ana çekirdek sadece birimler arası iletişim ve süreçleri sıralama işlerini yapar. Bellek yönetimi, kayıt ortamı yönetimi, sürücüler ve ağ ile ilgili çok sayıda süreç birbirleriyle iletişim kurarak haberleşirler. Bir başka ifadeyle parçalardan oluşan yapıyla mikro çekirdek tasarımı sadeleştirilmiştir. Böylece bir parçadaki hatanın diğer parçaları etkilemesi önlenmiştir. Mikro çekirdek yaklaşımında, çalışma anında işletim sisteminin güncelleştirilebilmesi mümkündür. Öte yandan, mikro çekirdekte mesaj geçirme sisteminin getirdiği yüksek yük vardır ve öngörülemeyen modüler uyumsuzluklar yaşanabilir.

Ekzo Çekirdek (Exokernel) Tabanlı İşletim Sistemleri

Ekzoçekirdek, uygulama geliştiricileri için işletim sisteminin temel fonksiyonlarından biri olan donanıma doğrudan erişim sunan bir işletim sistemi çekirdeği mimarisidir. Bellek ve süreç yönetimi gibi temel işlevler dışında tek yaptığı şey, donanımların arayüzlerini güvenli bir biçimde çoklayarak bunları kullanıcı seviyesi uygulamalara sunmaktır. Bu sayede uygulama programcısı, donanım için yazılmış sürücülerin getirdiği sınırlar olmaksızın donanıma ham erişim sağlayabilir. Bu çözüm çok yüksek hızlarda donanım erişimi sağlamasına karşın dışçekirdek mimarisi uygulamaların programlanmalarının çok zor olmasından dolayı genel bir ilgi görmemiş, özel amaçlarla kullanılmıştır.

Ekzo çekirdek tabanlı işletim sistemlerinin uygulamada yaygınlaşmama nedenlerini tartışınız?



SIRA SİZDE

1994 yılında geliştirilen ve hâlâ geliştirilme aşamasında olan ekzo çekirdek, normal çekirdekten çok daha küçüktür. MIT Paralel ve Distributed Operating Systems Group tarafından geliştirilen Ekzo çekirdek, işletim sistemlerinde uçtan uca ilkesinin bir uygulamasıdır. MIT, ExOS olmak üzere pek çok farklı ekzo çekirdek geliştirmiştir. Diğer taraftan University of Cambridge, University of Glasgow, Citrix Systems ve the Swedish Institute of Computer Science tarafından Nemesis isimli bir başka eko çekirdek uygulaması geliştirilmiştir.

İşletim sistemi çekirdekleri, genellikle, sanal dosyalama sistemi gibi üst düzey soyutlamalarda uygulamalara donanım kaynaklarını sunar. Ekzo çekirdeğin arkasında yatan fikir, geliştiricilere olabildiğince az soyutlama yaparak donanım soyutlamada onlara yapabildikleri kadar çok karar vermelerine olanak sağlamaktır. Ekzo çekirdek, kaynakların çoklamasında ve korunmasında sınırlı fonksiyonlara sahip olduğundan tek parça çekirdeklerin soyutlama ve geleneksel mikro çekirdeklerin mesaj iletme gerçeklemede çok daha basit yapıdadır.

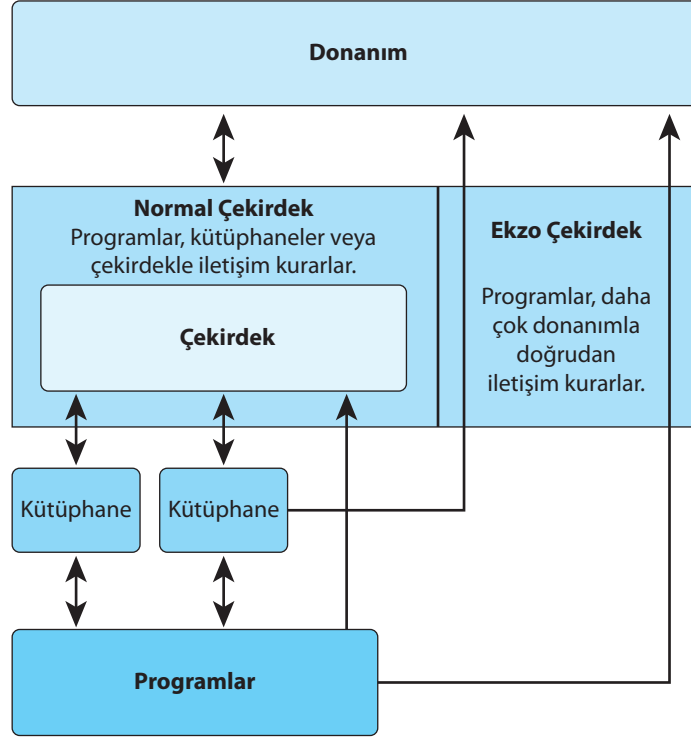


DİKKAT

Kısacası, Ekzo çekirdek tıpkı bir sanal makine gibi çalışır (Şekil 2.3). Her kullanıcıya bilgisayarın gerçek kopyası, her sanal makineye de kaynakların belirli bir alt kümesi verilir ve her sanal makinede farklı işletim sistemi olabilir. Her sanal makinenin kullanabileceği kaynak aralıkları belirlidir ve en alt katmanda bir dış çekirdek (eko çekirdek) çalışır. Bu dış çekirdek, kaynakların düzenli ve doğru şekilde dağıtılmasını ve kullanılmasını kontrol eder.

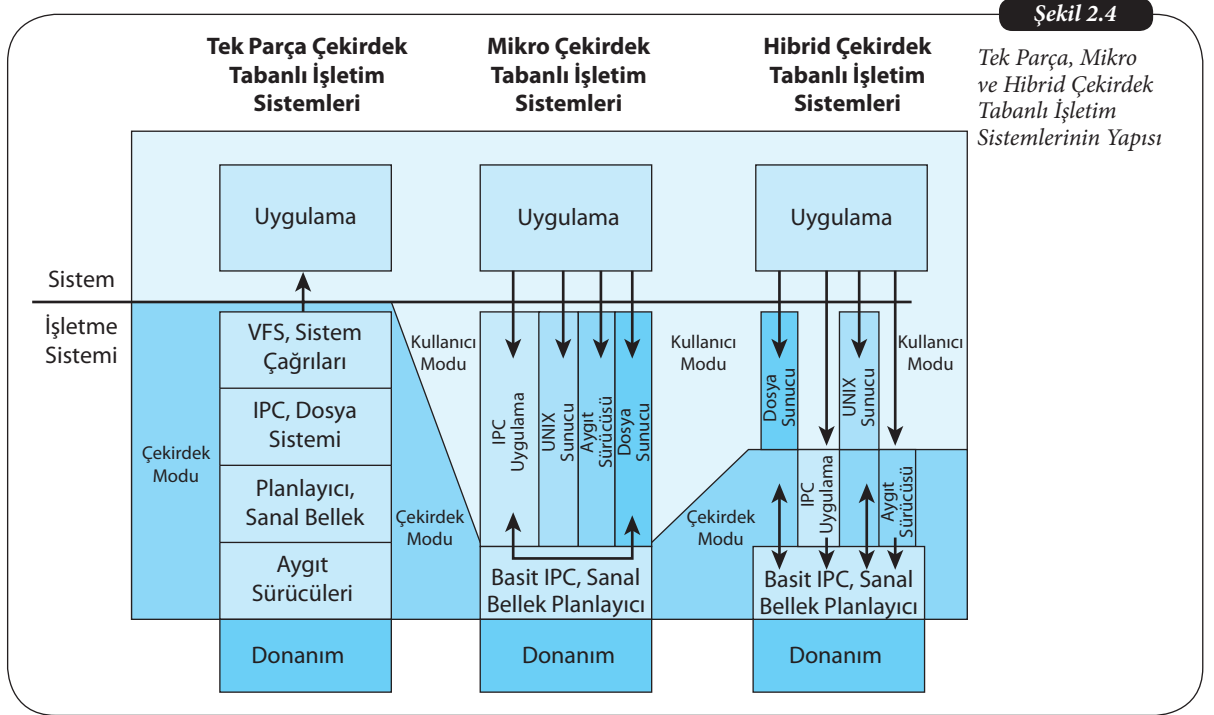
Şekil 2.3

Ekzo Çekirdek Yapısı



Hibrid Çekirdek (Hybrid - Modified Microkernels) Tabanlı İşletim Sistemleri

Bir hibrid çekirdek, tek parça ve mikro çekirdeklerin özelliklerini bünyesinde taşır (Şekil 2.4). Kesin bir tanımı olmamakla birlikte hibrid çekirdek çekirdeğin oldukça modüler olduğunu ama tüm işlemlerin aynı adres alanında çalıştığını ifade eder. Bu durum çekirdeğe, mikro çekirdek özelliklerini koruyarak çekirdekte karmaşık bir mesajın yükünü görmezden gelmesini sağlamaktadır. Hibrid çekirdeğe en iyi örnek Microsoft NT çekirdeğidir.



Çekirdek (kernel) ve işletim sistemiyle ilgili daha fazla bilgi edinmek isterseniz, https://www.mi.fu-berlin.de/inf/groups/ag-tech/teaching/2008-09_WS/S_19565_Proseminar_Technische_Informatik/bitterling09operating.pdf adresini ziyaret edebilirsiniz.



İNTERNET

İŞLETİM SİSTEMİNİN MANTIKSAL YAPISI

Bir işletim sisteminin fonksiyonlarına göre mantıksal yapısını oluşturan dört temel vardır. Bunlar:

- Aygıt Yönetimi (Device Management)
- Bellek Yönetimi (Memory Management)
- Dosya Yönetimi (File Management)
- İşlem Yönetimi (Process Management)

İşletim sistemlerini daha iyi anlayabilmek için yukarıda belirtilen bu dört temelin daha ayrıntılarıyla ele alınmasında yarar vardır.

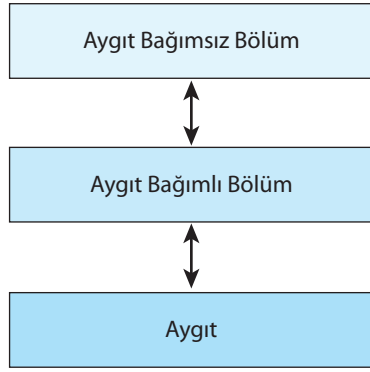
Aygıt Yönetimi (Device Management)

Bir işletim sistemi donanım aygıtlarının yönetiminden sorumludur. İşletim sistemleri, genelde, donanım aygıtlarını aynı şekilde yönetirler fakat işlemci ve belleğin yönetiminde farklı yaklaşımlar kullanırlar. Aygıt Yöneticisi'nin farklı görevleri vardır. Aygıt Yöneticisi'nin yardımıyla bilgisayardaki hangi aygıtların yüklü olduğu saptanabilir, aygıtlar için sürücü yazılımı güncelleştirilebilir, yazılımın gerektiği şekilde çalışıp çalışmadığı denetlenebilir ve donanım ayarları değiştirilebilir.

Aygıt yönetiminin, aygıt bağımlı ve aygıt bağımsız olmak üzere iki bölümü vardır (Şekil 2.5). Aygıt bağımlı bölüm, aygıt sürücüsü (device driver) olarak da adlandırılmaktadır. Kontrolcü ile konuşan, komut gönderen ve cevaplar alan yazılıma aygıt sürücüsü denilir. Bir G/Ç aygıtı, aygıtın kendisi ve bir kontrolcü (controller) olmak üzere iki parçadan oluşur. Kontrolcü aygıtın kendi üzerinde yer alan bir yongadır. Aygıtın çalışmasını kontrol eder. İşletim sistemi yapmak istediği komutları kontrolcüye gönderir, sonuçları

Şekil 2.5

Aygıt Yönetiminin,
Aygıt Bağımlı ve Aygıt
Bağımsız Bölümleri



da kontrolcünden alır. Aygıt sürücü, disk denetleyicisinin düzeltemediği okuma hatalarını düzeltmeye çalışır. Genelde hatalar mümkün oldukça yönetim düzeyinde yönetilir ancak disk denetleyicisi bunu başaramazsa aygıt sürücüsü devreye girer. Aygıt sürücüleri, aynı sınıfa ait aygıtları yönetmek içindir ve aygıt bağımlı kodlar, aygıt sürücülerinde bulunur. Denetleyicilerin kodlarında bulunan yazmaçlar, aygıt sürücüleri tarafından alınır ve sürücüler bu komutların doğru çalışıp çalışmadığını kontrol ederler. Sürücülerde denetleyicilerin kaç yazmacı olduğu ve bu yazmaçların hangi amaçlarla kullanıldığı hakkında bilgiler de bulunmaktadır. Yazmaç (register) önceden saptanmış amaçlar için kullanılan, bu amaçların gerçekleştirilmesinde yararlanılacak verilerin saklanabileceği boyda bir yerel bellek türüdür. Yazmaçlara kullanım yeri ve biçimine göre sayaç veya birikeç de denmektedir.

İşletim sisteminin, her bir aygıt için kullandığı ayrı bir sürücü vardır. Aygıt yönetiminin bağımsız olan bölümü, aygıt bağımlı bölümün yürüteceği yazılım ortamını temsil eder. Aygıt bağımsız alan, genellikle, aygıt yönetiminin küçük bir bölümüdür, büyük bölümüyse sürücülere ayrılmıştır. Aygıt bağımsız alan, sistem çağrı arayüzündeki çağrıları aygıt sürücüsüne iletmektedir.

SIRA SİZDE



2

İşletim sisteminin mantıksal yapılarından olan aygıt yönetiminin önemini nedenleriyle tartışınız?

Aygıt yönetiminin aygıt bağımlı ve aygıt bağımsız olmak üzere ikiye ayrılmış olması, bilgisayara yeni bir donanım eklenmesini çok daha kolay hale gelmiştir. İşletim sistemi tasarımcısı, öncelikle aygıtın hangi bölümünün bağımlı ve hangi bölümünün bağımsız olacağını saptar. Bağımlı olan bölüm, aygıt sürücüsü içinde; bağımsız olan bölümse temel işletim sistemi içinde uygulamaya geçer. Bir başka deyişle, aygıt yönetiminin bağımsız bölümünün bir aygıtı okuma ve/veya yazma işlemlerini yürüten sistem çağrılarını içermektedir. Örneğin USB sürücüsü kendisiyle ilgili tüm yazılımları içerir. USB bilgisayara bağlanarak sürücüsü yüklendiği zaman kullanıcı tarafından hemen kullanılabilir çünkü aygıt yönetiminin bağımsız olan bölümü işletim sisteminin içinde hazır durumdadır.

Bellek Yönetimi (Memory Management)

Bellek yönetimi, işlem yönetimi ile birlikte çalışır ve ana bellekte işlemlerin yerleşimini sağlar. Bu süreçte her işlem bir bellek bölgesi ister ve bellek yönetimi de bu işlemlerin çalışması için kaynak yalıtımını sağlayarak gerekli bellek bölümünü ayırır. Bellek yönetimi, bellekteki blokların paylaşılması için gerekli stratejileri uygular. Bu çerçevede bellek yönetimi, bilgisayarın ana belleğini yönetmekle ilgili yapılan işlemlerin tümünü kapsar. Örneğin; gerektiğinde bellek tahsis etmek (malloc), kullanımı bittiğinde belleği serbest bırakmak (free), **sanal bellek** yönetmek (virtual memory management) ve kullanılmayan bellek bölgelerini yönetmek (garbage collection) gibi konuları içermektedir. Her bilgisayarın bir miktar ana belleği vardır; böylece bu belleği çalışan programları tutmak için kullanır.

Basit işletim sistemlerindeki bellekte eşzamanlı olarak sadece bir programın bulunmasına izin verilir. İkinci bir programı çalıştırmak için bellekte bulunan ilk program silinir ve ilk programdan açılan yere ikinci program yüklenir. Çok gelişmiş işletim sistemlerindeyse eşzamanlı olarak bellekte çok sayıda programın bulunmasına izin verilir. Öte yandan, bu

Sanal bellek, fiziksel belleğin görünürdeki miktarını artırarak uygulama programına fiziksel belleğin boyutundan bağımsız ve sürekli bellek alanı sağlayan bilgisayar tekniğidir. Ana belleğin, disk yüzeyini belleğin bir uzantısıymış gibi kullanmasıyla gerçekleştirilir. Genel amaçlı gelişmiş bilgisayarların işletim sistemleri çoklu ortam uygulamaları, sözcük işlemcileri, tablolaştırıcılar gibi sıradan uygulamalar için sanal bellek yönetimi kullanılmaktadır.

programları diğerlerinin etkisinden korumak için işletim sistemi tarafından kontrol edilen bir koruma mekanizması da donanımda bulunur.

Normal olarak her işlem, tipik olarak 0. adresten başlayarak yukarıya doğru giden bir adres alanını kullanır. Bu durumda, bir işlemin sahip olabileceği adres alanının büyüklüğü ana bellekten daha az olacaktır. Ana bellekte, işlem için yeterli bellek alanı vardır. Bilgisayarlarda bu adresler 232, 264 adres veren 32 veya 64 bitlidir. Bir işlem, bilgisayarın sahip olduğu ana bellek alanından daha fazla belleğe ihtiyaç duyabilir. İlkel bilgisayarlarda bu durumun bir çözüm yolu olmamakla birlikte gelişmiş bilgisayarlarda bu sorunu çözen bir sanal bellek (virtual memory) vardır. Modern bellek yönetimleri, sanal bellek sağlayarak fiziksel bellekten daha büyük bir bellek alanının kullanılmasını sağlarlar. Diğer taraftan eğer bir işletim sistemi, sanal belleği destekliyorsa bellek yönetiminin bir kısmı aygıt ve dosya yönetimleriyle birlikte çalışarak belleği yönetir.

Bir işletim sisteminde farklı bellek çeşitleri vardır: ROM bellek, RAM bellek (DRAM bellek ve SRAM bellek), PROM bellek, EPROM bellek, EEPROM bellek, Flash bellek ve Ön bellek. ROM bellek (Read-Only Memory, Sadece Okunabilir Bellek), programların kalıcı olarak durduğu ve sadece okunabilen bellek tipidir. ROM bellek, bilgisayarlarda ve diğer elektronik aletlerde kullanılan bir depolama birimidir. RAM bellek gibi yazılıp silinebilen bir depolama birimi değildir. ROM bellek içeriği sadece üretim anında yazılır ve kullanıcının kendi isteği doğrultusunda programlanamaz. ROM bellek, yapımcı veya kullanıcı tarafından bir daha değiştirilmemek üzere konulan program komutlarını içerir. Örneğin, bir işletim sisteminin BIOS'u ROM bellekte yer alır. Veri, sadece ROM bellekten elde edilebilir.

RAM bellek (Random Access Memory, Rastgele Erişimli Bellek) hem içeriğine bilgi yazmak hem de içeriğindeki bilgiyi okumak için tasarlanmıştır. Belleğin belirli yerlerinde depo edilen program komutları, veriler ve benzerlerinden meydana gelen sözcüklere herhangi bir sırada (rastgele) ve aynı sürede erişilir. Erişim zamanı sözcüğün bellekte bulunduğu yerden bağımsızdır. RAM'ler uygulama programlarını saklamakta ve programların çalışması sırasında elde edilen ara sonuçların saklanması da kullanılır. RAM'de saklanan bilgiler değiştirilebilir. RAM'de saklanan bilgiler elektrik kesildiğinde kaybedilir. RAM'deki bilgilere erişim, disk sürücülerindeki erişimle karşılaştırılamayacak kadar hızlıdır. Bilgisayar her açıldığında RAM boştur. Ana bellek de denilen RAM kullanım alanına göre altı ana gruba ayrılır:

- **Geleneksel Bellek (Conventional Memory):** Geleneksel bellek, MS-DOS işletim sisteminin ana belleğidir. MS-DOS uygulamaları, 0 – 640 KB arası hafıza bölgesinde çalışır. Bütün kişisel bilgisayarlarda 640KB sınırı söz konusudur. MS-DOS ortamında; işletim sistemi dosyaları, aygıt sürücüler (yazıcı, CD-ROM vb.) için bir hafıza olanağı yoktur. Bu sorunun aşılabilmesi için yeni hafıza türleri geliştirilmiştir.
- **Üst Bellek Alanı (Upper Memory Blocks):** Üst bellek alanına, ayrılmış bellek de denir. Bu alan, üst bellek blokları halindeki 640 KB ile 1 MB arasındaki hafıza bölgesidir. EMM386.exe dosyası tarafından yönetilen bu alanda tak-çalıştır elemanları ve video sürücüler tutulur.
- **Genişletilmiş Bellek (Expanded Memory):** Genişletilmiş bellek, üst belleğe benzer ve geleneksel hafızadan bağımsız olarak çalışır. Genişletilmiş bellek, 640K'dan daha fazla belleğe ihtiyacı olan programların kullanılması içindir. Bu belleğe, 64 KB'lık çerçevelerden 16 KB'lık sayfalar halinde erişilir. Bu sayfalar, kullanılmayan üst bellek alanında EMM386.exe dosyası tarafından oluşturulur. Bir bilgisayarın uzatılmış belleği varsa bu bellek bir program yardımıyla genişletilmiş bellek olarak kullanılabilir. Öte yandan, genişletilmiş belleği kullanmak için özel yazılmış uygulama programları gerektiğinde, sıradan MS-DOS programları için 640 KB'lık sınır hâlâ geçerlidir. Genişletilmiş bellek sisteminde, eskiden kullanılmakta olan yığın aktarma yöntemi kullanılmaktadır.

Bellek sığası (kapasitesi) bayt cinsinden belleğin kapasitesini verir. Bayt, bellek ölçü birimidir ve her bayt sekiz bitten oluşur. Bit ise en küçük hafıza birimidir.

- **Uzatılmış Bellek (Extended Memory):** 1Mb'ın üzerindeki bellek alanına verilen isimdir. Uzatılmış bellekle temel bellek arasında tek bir önemli fark vardır. O da gerçek modda çalışan programların hiçbirinin uzatılmış bellekte çalışmamasıdır. Uzatılmış bellek, programların çalıştırılması için değil verilerin saklanması ve depolanması için kullanılır. Öte yandan, bu işi yapacak yazılım uzatılmış belleğin özelliklerine uygun olarak yazılmak zorundadır. Uzatılmış belleği, korumalı mod işletim sistemleri ve MS-DOS kontrol programları tam anlamıyla kullanmaktadırlar.
- **Yüksek Bellek Alanı (High Memory Area-HMA):** Yüksek bellek alanı, uzatılmış belleğin ilk 64K'lık kısmıdır ve MS-DOS tarafından özel olarak kullanılmaktadır.
- **Sanal Bellek (Virtual Memory):** Sanal bellek, Windows işletim sisteminin uygulamalarını çalıştırırken kullandığı bellektir. Sanal bellek, koruma modlu bir işletim sisteminin modern mikroişlemcilerin üstün özelliklerini kullanarak dış depolama birimlerinden herhangi birini gerçek bellek gibi kullanması işidir. Fiziksel bir bellek olmadığından sanal bellek olarak adlandırılmaktadır. Sanal belleklerde bilgiler, bellek yongaları yerine herhangi bir depolama biriminde saklanır. Gerekliğinde fiziksel belleğe alınır. Windows işletim sistemi hdd üzerinde bir .swp dosyası oluşturur ve bunu sanal bellek olarak kullanır. İşletim sistemlerinin çoğu, disk yüzeyini RAM belleğin bir uzantısıymış gibi kullanırlar ve böylelikle fiziksel belleğin görünürdeki miktarını artıran sanal bellek desteğine sahip olurlar. RAM bellekte kullanılmayan bloklarda bulunan bilgiler disk yüzeyine yazılır. Böylece RAM bellek başka işler için serbest bırakılmış olur. Bu bölümler, gerektiği zaman belleğe tekrar alınırlar. Bu olaylar, kullanıcıdan bağımsız bir şekilde gerçekleşir. Yüksek RAM'e sahip işletim sistemlerinde sanal belleğin kullanılmasında bir sorun yoktur ancak düşük RAM sınırları çerçevesinde çalışmaya izin verir. Öte yandan sanal bellek kullanımı, RAM kullanımı kadar hızlı olmadığı için program hızlarında bir düşüş yaşanabilir.

DİKKAT



Bellek yönetiminden söz ederken Bootstrap'a değinmemek olmaz. Bootstrap, Bootstrap Loader Rom bellekte bulunan ve işletim sisteminin yüklenmesini gerçekleştiren bir programdır. Bootstrap Loader programı, işletim sisteminin bulunduğu disk veya disketten disk boot programını okur. Disk boot programı, başarılı bir şekilde okunup belleğe yazılırsa rom loader programı kontrolü disk boot programına devreder. Disk boot programı kontrolü aldıktan sonra işletim sistemini belleğe yükler.

Tipik bir **kondansatör** aralarına yalıtkan madde olan bir çift madde olan plakadan ibarettir ve plakanın birine pozitif yük uygulandığında, diğeri negatif olarak yüklenir. Plakaları ayıran yalıtkan zıt yüklerin birbirine karışmasını veya birbirlerini nötrleşmesini önler. Bir kondansatör üzerindeki yük tek bitlik sayısal bilgi saklayabilir. Bir başka deyişle, kondansatör üzerinde yük varsa bit 1 değerini, yoksa 0 değerini alır. Kuramda, kondansatörün plakaları arasındaki yükün, sonsuza dek kalacağına inanılır ama gerçek hayatta hiçbir yalıtkan mükemmel değildir. Bu nedenle, kondansatör üzerindeki yük zamanla boşalır.

Flip Flop, temel olarak 1 bitlik bilginin tutulduğu ünedir. Flip Flop, bir bellek hücresi olup, çalışma gücü kesilmediği ve dış sinyallerle durumu değişmediği sürece iki kararlı duruma sahiptir.

RAM belleklerin, DRAM bellek ve SRAM bellek olmak üzere iki türü vardır: DRAM bellek (Dynamic RAM, Dinamik RAM), diğer bellek türlerine göre daha ucuz olduğundan kişisel bilgisayarlarda daha çok kullanılan bellektir. Sürekli değişen yapılarından ve düzenli olarak şarj edildikleri için bu belleklere dinamik bellek denilmektedir. DRAM belleklerde bilgileri saklamak için elektrik yükleri kullanılır. Bilgisayarda bellek hücreleri, bir **kondansatör** ve bir transistörle temsil edilir. Yüklerin sönümlenmesini engellemek için kondansatörü olarak şarj eden devreler, dinamik bellek yongalarına eklenmiştir. Bu devreler, bilginin kaybolmasını önlemek için her 50 milisaniyede bir kondansatörleri yeniden şarj ederek bellekteki bilgiler tazeler. Sürekli değişen yapılarından ve düzenli olarak şarj edildikleri için bu belleklere dinamik bellek denilmektedir. SRAM bellek (Static RAM, Duruk Bellek), elektrik olduğu sürece içinde veri bitlerini saklayan bir RAM bellektir ve bilgisayarın ön belleğinde kullanılırlar. Hafıza hücrelerini temsil etmek için basit bir set/reset **flip flop** kullanılır. DRAM belleklerden farklı olarak SRAM belleklerde bilgilerin güncellenmesi gerekmemektedir. Bu da SRAM bellekleri hızlı yapan en önemli özelliktir. Öte yandan SRAM bellekler pahalıdırlar.

RAM bellek türlerini örnek vererek tanımlayınız?



SIRA SİZDE

PROM bellek (Programmable Read-Only Memory, Yalnızca Okunur Bellek), RAM belleklerin elektrik kesildiğinde bilgileri koruyamaması, ROM ve PROM belleklerinse sadece bir kez programlanabilmeleri, uygulamalar için sorun oluşturabilmektedir. EPROM bellekler bu sorunu gidermek için üretilmiştir ve programlayıcı aygıt yardımıyla defalarca programlanabilir ve silinebilir. EPROM programlayıcı, EPROM'un üzerindeki kodlanmış programı mor ötesi ışınlar göndererek siler. Çok yönlülükleri, kalıcı bellek özellikleri ve kolayca yeniden programlanabilirlikleri nedeniyle EPROM bellekler, kişisel bilgisayarlardaki işletim sistemlerinde daha çok tercih edilmektedirler.

EPROM bellek (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), küçük boyuttaki verileri kalıcı olarak saklamak için bilgisayar veya diğer cihazlarda kullanılan bir yongadır. Boyutu daha büyük olan sabit verileri saklamak içinse flaş bellek gibi daha ekonomik yöntemler kullanılır. EEPROM belleğin, elektrikle yazılıp silinme özelliği vardır.

EEPROM bellekte (Electrically Erasable Read Only Memory Elektiksel Olarak Silinebilen Programlanabilen Yalnızca Okunur Bellek), bilgilerin yazılması için ve silinmesi için normal elektrik voltajı uygulanır. Diğer ROM bellek türlerinde olduğu gibi içerdiği veriyi elektrik kesilse de saklar fakat RAM bellek kadar hızlı değildir. EEPROM belleklerin kullanımında sınırlar olmasına karşın üzerine bilgiler yüzlerce ya da binlerce kere yazılabilir.

Flash Bellek (Flash Memory), EEPROM belleğin özel bir uygulamasıdır. Flash belleğe bilgilerin sabit bloklar halinde yazılırken EEPROM belleğe bilgilerin bayt bayt yazılır. Flash bellekteki sabit bloklar, 512 bayttan 256 KB'ye kadar olan bir aralıkta değişir. Flash belleğin sabit bloklar halinde yazılma özelliği, onu EEPROM belleğe oranla daha hızlı hale getirmiştir.

Ön Bellek (Cache Memory), modern bilgisayarların hızını belirleyen en önemli etmenlerden biridir. Ön bellek, gerçekte SRAM belleklerde oluşmuş bir bellek topluluğudur. Ön belleğin kullanım amacı, işlemeyen önce bilgilerin işlenmeye hazır hale getirilmesidir. Ön bellekler, genellikle mikro işlemcilerde kullanılırlar. Bu çerçevede, mikro işlemcinin hızını belirleyen en önemli etmendir. İşlenecek bilgilerin tümü bilgisayarın RAM belleğinde bulunur. İşlemci, verileri işlemek için yol sistemleriyle RAM belleğe gider, oradan işleyeceği bilgiyi alır ve işler. Öte yandan, RAM bellek ve yollarının hızı, işlemcinin hızına yetişemez ve zaman kaybına yol açar. Süreçteki bu verimsizliği azaltmak yavaşlığı önlemek için ön bellekler kullanılır. İşlemcinin yakınında olan ön bellek, işlemciyle aynı hızda veya işlemcinin yarı hızında çalışır. İşlenecek bilgiler, işlemciye gelmeden önce ön belleğe gelir. Bu nedenle işlemci, işleyeceği veriyi ilk önce ön bellekte arar; eğer ön bellekte bulmazsa RAM belleğe gider.

Yukardaki açıklamaların çerçevesinde bellek yönetimi, ana belleğin işlemler arasında paylaştırılmasıdır. Bu nedenle bellek yönetiminin bir diğer adı da ana bellek yönetimidir.

Dosya Yönetimi (File Management)

Bellek yönetimi ve aygıt yönetimi ile birlikte çalışan Dosya yönetimi, işletim sisteminin dosyaları yönetmesi (organize etmesi) ve bunun için ne kullandığını gösteren ifadedir. Dosya yönetimi, dosyaların hard disk, CD-ROM vb. depolama birimlerine yazılmasını sağlar. İşletim sistemi, bu yönetimi yapabilmek için dosya sistemlerini kullanmaktadır. FAT, FAT32, NTFS ve EXT2 dosya sistemlerine örnek olarak verilebilirler.

Bilgisayar, sanal olarak, bütün verilerini dosya olarak saklar. Dosya (kütük) ise sistem içinde verilerin toplandığı küme veya birimdir. Program dosyaları, veri dosyaları, text dosyaları gibi farklı dosya tipleri vardır. İşletim sistemi dosya sistemi adı verilen bir yolla

İki düzey ön bellek vardır: L1 (Level 1) ve L2 (Level 2). İşlemciye daha yakın olan L1'de işlenmesi daha muhtemel veriler bulunur. L1, boyut olarak daha küçük olan önbellektir fakat işlemciyle aynı hızda çalışır. L1 ön belleğin boyutu, işlemci türüne göre 8 KB, 16 KB, 32 KB ve 128 KB boyutlarında olabilir. L2 ön belleklerse işlemciye daha uzak ve boyut olarak daha büyük belleklerdir. L2 ön belleğin boyutları işlemci türüne göre 128 KB, 256 KB ve 512 KB olabilir. L2 ön bellek ya işlemciyle aynı hızda ya da işlemcinin 1/2 ve 1/3 hızında çalışır.

FAT (File Allocation Table, Dosya Yerleşim Tablosu), bir diskte bulunan dosyalara ilişkin bilgilerin kayıtlı olduğu alanları belirtmeye yarar. Bir başka deyişle FAT, bir diskin haritası gibidir. NTFS (New Technology File System, Yeni Teknoloji Dosya Sistemi); Windows NT, Windows XP ve Windows 2000 tarafından desteklenen bir dosya sistemidir. NTFS, dosya konumlarını, FAT sistemindeki gibi bir ana indeks olarak saklamakla beraber, dosyanın (MFT, Master File Table, Ana Dosya Tablosu) yerleştiği konumları ve diğer bilgileri her kümenin (cluster'ın) içinde ayrıca saklar ve daha güvenilir bir yapı sunar.

Klasör, sürücüler içinde bulunan ve dosyaları gruplamak amacıyla kullanılan program grup isimleridir. Klasörler, dosyaları yaptıkları işlere göre gruplandırılır. Böylece, aranılabilecek herhangi bir dosyayı bulmak kolaylaşır. Bu, bir kütüphanede kitapların konularına göre gruplandırılmalarına benzetilebilir.

dosyaların içindeki bilgileri organize eder. İşletim sistemleri, genellikle hiyerarşik dosya yönetim sistemini kullanır. Bu sistem, ağaç yapısı adı verilen **klasörler** içerisinde bulunan dosyaları organize eder. Bu klasör sisteminin başlangıç noktası kök dizindir (root directory, C:\>). İşletim sistemlerinde, bu bağlamda, dosya yönetim sisteminin temel işlevleri vardır: mantıksal dosya yapılarından fiziksel yapılara geçişi sağlamak ikincil belleklerin verimli kullanılmasını ve dosyaların paylaşılması sağlamak korunması ve kurtarılmasıyla ilgili araçları sağlamak.

Dosya yönetimini daha iyi anlayabilmek için, sabit disklerle ilgili bazı kavramların da tartışılması gerekmektedir:

- **Arayüz (Interface):** Sabit disklerin hangi ara birimi kullandığını belirtir.
- **İz (Track):** Sabit diskte bulunan plakaların üzerinde gözle görülmeyecek eş merkezli daireler vardır. Bu dairesel çizgilere iz denir.
- **Kafa (Head):** Sabit disklerde okuma/yazma işlemini yapan mekanik parçadır.
- **Küme (Cluster):** Sektörler üzerinde tanımlanmış en küçük kümedir. Normalde FAT 16, FAT 32 ve NTFS dosya sisteminde, hard diskteki bölümün kapasitesine göre formatlama sırasında standart olarak belirlenmiş boyutta kümeler vardır. Kümelerin boyutunu, kullanılan dosya sistemi ile bölümün kapasitesi belirler. Kümelerin boyutu, formatlama sırasında (/Z:n) parametresi kullanılarak elle de ayarlanabilir.
- **Plaka (Plate):** Bir sabit disk, birden çok diskten oluşur. Üste üste gelmiş bu disklere plaka denir. Plakalar, bilgilerin yazıldığı parçadır.
- **RPM (Rotation Speed Moment):** Disklerin dakikadaki dönme hızlarını belirtir.
- **Sektör (Sector):** İz yapısının bölünmesiyle oluşan ve sabit disk üzerinde adreslenebilir en küçük alana denk gelen parçadır.
- **Veri Erişim Hızı (Data Access Time):** Sabit diskteki kafanın, bir veriye erişebilmesi için bir izden diğer bir ize geçerken kaydettiği zamandır. Kullanılan zaman birimi ise milisaniedir. Bu süre, ne kadar kısa olursa o kadar iyidir.

İNTERNET



Dosyalama yönetimi ile ilgili daha ayrıntılı bilgiye http://ismek.ibb.gov.tr/ismek-el-sanatları-kursları/webedition/file/2013_hbo_program_modülleri/isletimsistemleritemeller.pdf adresinden ulaşabilirsiniz.

İşlem Yönetimi (Process Management)

Bir işletim sisteminde İşlem Yönetimi'ni anlamak için işlem, semafor ve kilitlenme kavramlarının tartışılması gerekmektedir. Süreç olarak da adlandırılan işlem (process), işletim sistemi tarafından yürütülen ardışık işlemler sürecini içeren bir programdır. Bir başka ifadeyle işlem, belli bir işlemi yerine getiren program parçasıdır. Öte yandan, bir program parçasında sadece kodlar varken bir işlem çalışma sırasında gerekli olan tüm bilgileri bünyesinde barındırır.

İşlem için gereken kaynaklar, görev ortamını oluşturur. Görevin çalışması, ardışık işlemler süreci şeklindedir ve her bir zaman diliminde görevin yalnız bir komutu çalışır. Bir işlemin yapıdaysa işlemin yazılı olduğu metin bölümü, bir sonraki işletilecek olan komutu gösteren sayaç ve işlemci kaydedicilerinin içeriği olan program sayacı (program counter PC) bölümü, yerel değişkenler ve dönüş adresleri gibi geçici bilgileri tutan yığın (stack) bölümü, genel değişken vb. bilgileri tutan veri bölümü vardır. Bazı işlemlerde, işlemin çalıştığı sürece kullandığı bir alan da (heap) vardır. Bu açıdan işlem yönetiminin temel amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Görevler arasında haberleşmeyi sağlamak
- Görevleri kaynaklara dağıtmak

- Kullanıcıların görev oluşturabilmesine ortam oluşturmak
- Makul cevaplama süresi içerisinde, birkaç görevi aynı anda yürüterek işlemciden, maksimum faydalanmayı sağlamak

Her bir işlem, işletim sistemi tarafından işlem kontrol bloğu aracılığıyla gösterilir. İşlem Kontrol Bloğu'nda yer alan ögeler aşağıda verilmiştir:

- Bellek Yönetimi Bilgisi (İşletim sistemi tarafından kullanılan bellek sistemleri; taban ve tavan kaydedicileri, sayfa tablosu veya bölüm tablosu gibi bilgileri içermektedir.)
- G/Ç Durum Bilgisi (İşlem tarafından kullanılan G/Ç aygıtlarının listesi, açılan dosyaların listesi vb. bilgileri içermektedir.)
- Hesap Bilgileri (İşlem tarafından kullanılan MİB ve diğer parametrelerin kullanım zamanlarını içermektedir.)
- İşlem Durumu (İşlem yeni, çalışıyor, bekliyor, hazır veya bitti şeklinde olabilir.)
- MİB Kaydedicileri (Kaydedicilerin sayısı ve türü, işlemci mimarisine göre değişir.)
- MİB Zamanlanma Bilgisi (İşlemin önceliğini, zamanlama kuyruğundaki işaretçisi ve diğer zamanlama parametreleri ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.)
- Program Sayacı (İşlemden çalıştırılacak bir sonraki komutu gösterir.)

İki ayrı işlem, eş zamanlı olarak bellekte yürütülürken kaynaklara da eş zamanlı olarak erişmeye çalışabilirler. Bu durumda kullanılan semafor, sistem kilitlenmelerini engeller. Bir semafor'un paylaşılabilmesi, başlangıç değerine bağlıdır. Latince'de deniz feneri anlamına gelen Semafor, negatif olmayan bir tamsayı olup işlemin başlangıç deyiminden itibaren bekle (wait) ve sinyal (signal) işlemleri ile değeri değiştirilebilen bir değişkendir.

- Wait (W) : $W = W - 1$ (1 azaltma)
- Sinyal (S) : $S = S + 1$ (1 arttırma)

Semaforların, tüm işletim sistemlerinde benzer kullanımları vardır. Her semaforun bir sayacı vardır ve bu sayaç başlangıçta semaforu oluşturan kişi tarafından set edilir. Bir kod semafora girdiğinde sayaç azaltılırken çıktığında artırılır. İşletim sistemi, bir kod semafora girerken semaforun sayacına bakar. Sayaç 0'dan büyükse girme hakkını elde eder ve sayaç bir eksiltir. Sayaç 0 ise semafora girmek isteyen kod semafor içerisinde bloke edilir. Başka bir kod semafordan çıktığında sayaç artırılır. Böylece bekleyen kodlar içinde en yüksek öncelikli olanın semafora girişi sağlanır. Diğer bir ifadeyle kritik koda sadece tek bir kişi değil, aynı anda n kişi girebilir.

İsimlendirilmiş (Named) Semafor ve İsimlendirilmemiş (Un-Named) Semafor olmak üzere iki tür semafor vardır. İsimlendirilmiş Semaforlar, tanımlanan bir isim üzerinden farklı işlemler arasında kullanılabilirlerken İsimlendirilmemiş Semaforlara atanmış bir ismi olmayan ancak ortak bir bellek bölgesinde yer alan semafor tipidir. **İş parçacıkları** (threads) arasında kullanılmak istendiğinde, alan'dan (heap) alınmış veya global olarak tanımlanmış değişkenler içerisinde tutulur. İşlemler arasında kullanılmak istendiğinde paylaşımlı bellek (shared memory) yöntemiyle işlemler arasında erişilebilen ortak bellek bölgesinde tutulur.

Değişik işlemlerin ve iş parçacıklarının birbirlerinin alanlarını kullanmaları sonucunda oluşan kilitlenme (deadlock), sonsuz döngü anlamına da gelir. Oysa bilgisayar sistemlerinde yazıcı, kesici gibi bir anda sadece tek bir kullanıcı tarafından kullanılacak kaynaklar vardır. Aynı anda iki süreç yazıcıdan çıktı almaya çalışırsa ve alabilirse oluşan çıktı anlamsız verilerden oluşur. Aynı anda iki süreç aynı dosyaya yazar ise oluşan dosya bozulur ya da dosya sistemi bozulur. Bir işlem bir kaynağı, bir dosyayı kullanırken başka bir kaynağı da kullanmak isteyebilir. Öte yandan, eş zamanlı olarak başka bir işlem, aynı dosyaları kullanmak isteyebilir. Sonuçta, her iki işlem de istedikleri dosyaları alamazlar ve bu işlemler bloklanır. Her işletim sistemi, belirli kaynaklara aynı anda sadece tek bir sürecin erişmesini sağlayan erişim mekanizmalarına sahiptir.

İş parçacığı (thread), işlemin bir parçasıdır. Modern işletim sistemleri aynı işlem içerisinde birden fazla iş parçacığının yürütülmesine izin vermektedir.

Kısacası, kilitlenme sistem kaynaklarını ortak olarak kullanan veya birbirleri ile haberleşen bir grup işlemin kalıcı olarak bloklanması durumudur. Genelde süreçlerin elle-rindeki kaynakları bırakmadan başka süreçlere ilişkin kaynakları istedikleri durumlarda gerçekleşir. Bilgisayarda bulunan kaynaklar aşağıdaki şekilde kategorileştirilebilir: ele ge-çirilebilir (preemptable) ve ele geçirilemez (non-preemptable). Ele geçirilebilir kaynak, bir süreç bu kaynağa sahipse elinden alındığında sorunlar oluşturmeyen kaynaktır. Ele geçirilemeyen kaynakta ise bir süreç bu kaynağa sahiptir ve elinden alınamaz. Örneğin, bir süreç dvd yazıcıyı kullanıyorsa dvd yazıcının elinden alınması dvd'nin bozulmasına yol açar. Kilitlenme, bu kaynaklarda oluşur.

İŞLETİM SİSTEMİ TÜRLERİ

İşletim sistemleri kullanım amaçlarına, yapılarına, fonksiyonlarına ve/veya işlemlerine göre farklı şekilde sınıflandırılabilirler. Bu sınıflamaya, işletim sisteminin türleri veya işle-tim sisteminin tipleri denilmektedir. Bu ünite de işletim sistemi türleri olarak ifade edilen bu yapılanmaya ilişkin ayrıntılı bilgi aşağıda verilmektedir:

- **Akıllı-Kart (Smart Card) İşletim Sistemleri:** Akıllı kartlar, en küçük işletim siste-mi türüdür. İlk akıllı kart, Fransa'da Motorola'nın da desteği ile Michel Ugon tara-fından 1979 yılında geliştirilmiştir. 1980'li yıllardaysa Fransa'da telefon kartlarında kullanılmaya başlanmıştır. Bu işletim sistemleri, kredi kartı boyutunda ve üzerinde işlemci olan kartlarda çalışırlar. Uluslararası standartlarla belirlenmiş ölçülere sa-hip plastik gövdeli, üzerine mikroişlemci veya bellek yongaların yerleştirilmesiyle oluşan kartlardır. Bu kartlara akıllı kart denilmesinin nedeni, üzerinde çeşitli verileri saklayabilmesi ve işleyebilmesidir. Mikroişlemci modelleri en üst düzey-de güvenlik sağlarken içindeki veri veya programlar yongalarda saklı tutulur. Bu nedenle, akıllı kart işletim sistemlerinde işlemci ve bellek kısıtlamaları oldukça önemlidir. Bazı akıllı kartlar java tarafından yönlendirilir. Bunun anlamı java sanal makinesi için akıllı karttaki ROM bellekte bir yorumlayıcı tutulur. Java apletleri (küçük programlar), JVM yorumlayıcısı tarafından karta yüklenir ve yorumlanır. Akıllı kartların bazıları, eş zamanlı olarak, çok sayıda Java apletlerini kullanabilir-ler. 2010'lu yıllarda akıllı kartlar, birer mikrobilgisayardır ve bilgisayarda bulunan parçalardan oluşur. Akıllı kart G/Ç birimi ROM bellek, RAM bellek, EEPROM bellek ve MİB'den oluşmaktadır. Akıllı karta yerleştirilen yongada, değişen büyük-lükte bir hafıza (ROM) ve onun üzerine programlanmış bir işletim sistemine sahip mikro-işlemci bulunmaktadır. Kimlik kartları, ulaşım kartları, telefon kartları vb. gibi birinci grup akıllı kartlar, sadece üzerinde verileri saklayan ve herhangi bir işlem yapma özelliğine sahip olmayan kartlardır. Kimlik kartları, ulaşım kartları, telefon kartları vb. Akıllı kartların ikinci türüyse, verileri depolayabilir ve üzerinde bulunan mikroişlemci sayesinde verileri işleyebilirler. Akıllı kartlar, kullanımına göre tek kullanımlı kartlar (tekrar doldurulabilme özelliği yok) ve çok kullanımlı kartlar (tekrar doldurulabilir) olarak da ikiye ayrılabilir. Akıllı kartlar temaslı ve temassız akıllı kartlar olarak da sınıflandırılabilir. Temassız akıllı kartlarda, kart herhangi bir yuvaya sokulmadan, sadece uzaktan gösterilerek işlemler gerçekleşt-i-rilebilir. Temaslı akıllı kartlarsa POSTA ve ATM cihazlarında olduğu gibi bir kart okuyucu ünitesinin bulunduğu cihazdan geçirilerek kart üzerindeki çip ile oku-yucunun birbirine temas etmeleri sonucu bilgi alışverişi ile işlem gerçekleştiren kartlardır.
- **Anaçatı (Mainframe) İşletim Sistemleri:** Anaçatı işletim sistemleri, yoğun G/Ç işlemi gerektiren çok sayıda görev çalıştırmaya yönelik sistemler için kullanılır. Anaçatı işletim sisteminin sunduğu hizmetler şunlardır: toplu iş (batch) kipinde

çalışma (aynı anda tüm kullanıcıların belirli hesaplarını güncelleme, vb.); birim-iş (transaction) işleme (rezervasyon işlemler, vb.); zaman paylaşımli çalışma (veritabanı sorgulama vb.). Anaçatı işletim sistemleri geçmişte, dağıtılmış veri işlemekten daha çok, merkezileştirme konusu önem taşımaktaydı. 21. yüzyıldaysa bu yaklaşım bırakılarak, bir bilgisayar ağında bulunan kullanıcılara ve küçük sunumculara hizmet verilmeye başlanmıştır. IBM firmasının öncülüğünde başlayan anaçatı bilgisayarlar, hâlâ bu firmanın öncülüğünde gelişimlerini sürdürmektedirler. IBM System/360 ile başlayan anaçatı bilgisayar çalışmaları, günümüzde S/390'larla devam etmektedir. IBM bu konuda araştırmalarını sürdürmekte ve bilgisayar alanyazınına yeni kavramlar kazandırmaya devam etmektedir.

- **Çoklu Görev (Multitasking) İşletim Sistemleri:** Çoklu Görev İşletim Sistemlerinde kullanıcılar, sistemde eş zamanlı olarak birden fazla işlem çalıştırabilirler. Bu, bir işlem başlatıldıktan sonra o işlem çalışmaya devam ederken başka bir işlem de başlatılabilir anlamına gelmektedir. Bir başka ifadeyle çoklu görev, bir işletim sisteminde bir kullanıcının, birden fazla işlemi eşzamanlı olarak işleme alabilmesi özelliğidir. Çoklu görev, bellekteki birkaç veriyi aynı anda işlemesi ve işlemci ile G/Ç ünitelerinin de bunlar arasında aynı anda kullanılması ortamının oluşturulmasıdır. Öte yandan bir bilgisayar sisteminde, işletim sisteminin kendisine ilişkin birden fazla işlemi aynı anda çalıştırması, bu sistemde çoklu görev özelliği olduğunu göstermez. Bir işletim sisteminde çoklu görev özelliği ancak bir kullanıcının birden fazla işlemi aynı anda işletebiliyorsa vardır. Çoklu görev, birçok uygulamanın eş zamanlı çalıştırılmasıdır. Bunun sağlanması içinse görevler kısa zaman dilimleri içinde işlemciye çalıştırılır. Bu zaman dilimlerinin oldukça küçük zaman dilimleri olması nedeniyle yapay da olsa bir eş zamanlılık söz konusu olur.
- **Çoklu İşlemci (Multiprocessing) İşletim Sistemleri:** Gittikçe yaygınlaşan Çoklu İşlemci İşletim Sistemleri, bir basit sistemin içine çok sayıda MİB bağlar ve böylece çok önemli hesaplamaları yapar. Her işletim sistemi, birden fazla işlemciyi desteklemeyebilir. Oysa bir işletim sistemi hem yapılacak olan işlemleri iki veya daha fazla işlemci üzerine dağıtabilmeli hem de bunları kontrol edebilmelidir. Bu özelliğe sahip olan işletim sistemleri arasında, Windows 2000, Windows NT, Linux, Unix, BeOS vb. bulunmaktadır. Microsoft'un diğer işletim sistemleri olan Win9x ve WinME çok işlemcili sistemleri desteklemezler. Çok işlemcili işletim sistemlerini destekleyemeyen sistemler, işlemci üzerine dağıtabilme özelliğinden yoksundurlar ve fazladan takılan işlemciyi asla kullanmazlar.
- **Çoklu Kullanım (Multithreading) İşletim Sistemleri:** Çoklu Kullanım İşletim Sistemlerinde program ihtiyaç halinde işletim sistemi tarafından küçük parçalara ayrılır ve çalıştırılabilirler. Bu özellik, aynı zamanda çoklu kullanıcı sistemleri de destekler ve aynı programın parçaları farklı kullanıcılar tarafından da kullanılabilir.

Birden fazla işlemcili bilgisayar sistemlerinde kullanılabilir. Böylece işlem gücünün artırılması sağlanır. İşlemcilerin bağlanma şekillerine göre sistemler gruplanırlar: koştur sistemler, grid sistemler ve çok işlemcili sistemler özel işletim sistemi olarak tasarlanabilirler.



DİKKAT

- **Çoklu Kullanıcı (Multiuser) İşletim Sistemleri:** Çoklu Kullanıcı İşletim Sistemleri'nde iki veya daha fazla kullanıcının programlar veya paylaşılan aygıtlar üzerinde çalışabilmesidir. Bu konuya en iyi örnek, ofisler arasında paylaşılan yazıcılardır. Çok sayıda kullanıcı eşzamanlı olarak yazıcıya belge gönderebilir ve sırayla yazıcıdan her bir belgenin çıktısı alınabilir.

Ağ, yerel veya geniş alandaki bilgisayarları bağlamak ve protokoller arası mesaj alışverişi yapmak için kullanılan ortamdır. Ağ birimleri, IP adresleriyle açıkça adreslenmiştir ve görülebilirler. İnternet ise geniş bir dağıtık ağıdır ve kullanıcıları WWW, e-posta, dosya transferi gibi hizmetlerden yararlanır.

- **Dağıtık (Distributed) İşletim Sistemleri:** Dağıtık İşletim Sistemleri, farklı bilgisayarlardaki donanım ve yazılım bileşenleri arasında haberleşme ve iletişimin mesajlaşma yoluyla sağlanabildiği ağlardır. Dağıtık işletim sistemi, bir ağ üzerine kuruludur. Dağıtık işletim sisteminde kullanıcı, ağın varlığı ve işlevini görmez. Bu sistemler, çok işlemcili olmasına karşın kullanıcı tek bir sanal işlemciyi görür. Dağıtık bir sistem, kullanıcılara tek bir sistem olarak görünen bağımsız bilgisayarlar bütünü olarak tanımlanabilir. Yazılımla ağdaki bileşenler arası işlevsel uyumluluk ve kullanıcı açısından saydamlık sağlanır. Dağıtık işletim sistemleri, yazılım ve donanım kaynaklarının paylaşılmasına olanak sağlar.

SIRA SİZDE



Türkiye’de geleneksel modeli kullanarak dağıtım yapan e-yayınlarla örnek bulur musunuz?

- **Gerçek Zamanlı (Real-Time) İşletim Sistemleri:** Gerçek Zamanlı İşletim Sistemleri, günlük olarak kullanılan işletim sistemlerinden farklıdır. Gerçek Zamanlı İşletim Sistemleri üzerinde çalışan programların belirli bir süre içerisinde görevini bitirmesi gerekmektedir. Bu nedenle, daha çok endüstriyel kontrol sistemlerinde kullanılan bu sistemlerde, zaman kısıtlaması çok önemlidir. Gerçek zamanlı işletim sistemi, uygulama yazan programcılara uygulamaların öncelikleriyle ilgili kontrol olanağı verir. Kısacası gerçek zamanlı işletim sistemleri, olay güdümlüdür ve zamanı paylaşmaya yöneliktir.
- **Gömülü (Embedded) İşletim Sistemleri:** Gömülü İşletim Sistemlerinde boyut, bellek ve güç harcama kısıtlamaları vardır. Bu sistemler, ayrıca, özel amaçlı işlevleri içerirler. Gömülü İşletim Sistemleri televizyon, mikrodalga fırın, çamaşır makinesi ve cep telefonları için geliştirilmiş sistemlerdir. PalmOS, WindowsCE, Symbian OS işletim sistemleri de gömülü sistemlerdir
- **Kütüphane (Library) İşletim Sistemleri:** Kütüphane İşletim Sistemi, kütüphane formunda tipik bir işletim sisteminin sağladığı hizmetleri sunar. Bu kütüphaneler, sanal kütüphane işletim sistemi olan ünçekirdeği (unikernel) yapılandırmak için uygulama ve yapılandırma kodlarıyla oluşturulurlar.

SIRA SİZDE



İşletim sistemi türlerinden size en ilginç gelen hangisidir? Nedenleriyle açıklayınız.

- **Sunucu İşletim Sistemleri:** Sunucu İşletim Sistemleri, sunucular üzerinde çalışırlar. Sunucuların kaynak kapasiteleri yüksektir ve kendilerine bağlı iş istasyonları vardır. Sunucu işletim sistemlerinin bir diğer özelliği ise anaçatı sistemlerde bulunmadır. Böylece bilgisayar ağı üzerinden, çok sayıda kullanıcıya hizmet verebilirler. Sunucu İşletim Sistemleri; donanım ve yazılım paylaşırma, yazıcı hizmeti, dosya paylaşırma, Web erişimi gibi hizmetleri sunarlar. UNIX, Windows 2000, Windows 2003 Serve vb. bu sistemlerdir.
- **Şablon (Templated) İşletim Sistemleri:** Şablon İşletim Sistemleri, dağıtık ve bulut bilişim bağlamında misafir bir işletim sistemi olarak tek bir sanal makine imajı oluştururlar ve çalışan birden fazla sanal makine için bir araç olabilmesi için bunu kayıt eder. Bu teknik hem sanallaştırma hem de bulut bilişim yönetiminde kullanılır ve büyük sunucu depolarında yaygındır.

DİKKAT



İşletim sistemi türleriyle ilgili daha ayrıntılı bilgiye http://www.tutorialspoint.com/operating_system/os_types.htm adresinden ulaşabilirsiniz.

İşletim sistemi, en temel sistem programıdır. Bir işletim sistemi, bilgisayarın tüm kaynaklarını kontrol eder ve uygulama programlarının yazılabilmesi için gerekli olan temeli oluşturur. Bu çerçevede, uygulama programları işletim sistemi üzerine yazılır. Öte yandan bir işletim sistemi, bir veya daha fazla sürecin donanım kaynaklarını kullanmasını sağlayarak bilgisayar sistemi kullanıcılarına çeşitli hizmetler sunar.

İşletim sisteminin, kullanıcıyla bilgisayar donanımı arasında iletişim sağlayan bir program olduğunu unutmayınız. İşletim sisteminin temel amacı, kullanıcı programlarını çalıştırarak kullanıcıya ortam oluşturmak için bilgisayarı yazılım ve donanımları kullanmak ve elverişli duruma getirmektir. Bu çerçevede bir işletim sistemi; kullanıcı programlarını çalıştırılmasından, kullanıcı problemlerinin çözümünün kolaylaştırılmasından; bilgisayar sisteminin kullanımının daha elverişli hale getirilmesinden ve bilgisayar kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasından sorumludur.

**DİKKAT**

İşletim sistemi, kaynakların kullanım verimliliğini en üst düzeyde tutmayı amaçlayan bir yazılım sistemidir. Bu nedenle, bilgisayar sistemini oluşturan donanım ve yazılım nitelikli kaynakları kullanıcılar arasında kolay, hızlı ve güvenli bir işletim hizmetine olanak verecek biçimde paylaşır.

Yukarıda tartışılanların çerçevesinde, bir işletim sisteminin fonksiyonlarına bağlı olarak temel yapısı ve çekirdek mimarisi daha da önem kazanmaktadır. Özellikle kuantum bilgisayar ve kuantum bilgisayar işletim sistemlerindeki gelişmeler, bilgisayarların fonksiyonlarını, amaçlarını, görev ve sorumluluklarını daha da farklılaştırarak çoğaltacaktır.

Özet



İşletim sistemi tasarımı açıklamak.

Bir işletim sistemi çalışırken, donanım ve işletim sistemi arasındaki ilişkileri düzenleyen çok sayıda birim vardır. Bilgisayarda bir programı başlatabilmek için genellikle karmaşık bir işletim sistemine gereksinme duyulmaktadır. Bir işletim sisteminin önyüklemesi BIOS kullanılarak yapılır. Anakart (motherboard), bir bilgisayarın tüm parçalarını üzerinde barındırır ve bu parçaların iletişimini sağlar. Ana kartın beynini oluşturan bütünleşik devrelere ise yonga seti (çipset) denir. Yonga setleri tıpkı bir trafik polisi gibi işlemci, önbellek, sistem veri yolları ve çevre birimleri arasındaki veri akışını denetler. Merkezi İşlem Birimi (MİB, Central Process Unit - CPU) de işlevsel olarak yonga üzerinde geliştirilmiştir.



İşletim sisteminin çekirdek mimarisini tanımlamak.

Bir işletim sisteminin kalbi olan çekirdek, programların çalışması ve makinenin donanımına güvenli ulaşımını sağlamakla sorumlu bir yazılımdır. Çok sayıda program varken kaynaklar sınırlıdır. Bu nedenle çekirdek, bir programın ne kadar süre ve ne zaman çalıştırılacağına karar verir. Bu işleme, zamanlama (scheduling) denir. Aynı tip bileşenler için birbirinden farklı donanım tasarımları vardır. Bu nedenle, donanıma doğrudan erişim oldukça karmaşık olabilir. Bu durumda çekirdek, donanım soyutlama kullanarak bu zorluğu ortadan kaldırmaya çalışır. Bir başka ifadeyle, çekirdek tüm donanımlar için evrensel bir komutlar seti kullanır. Böylece çekirdek, temiz ve düzgün bir arayüz sunar. Bu durum ise uygulama geliştiricilere, özel aygıtlar için nasıl programlama yapacağını bilme zorunluluğu olmadan programlarını geliştirme olanağı sağlar. Çekirdek, bu çerçevede, o aygıtta özel komutları genel komutlara çeviren yazılım aygıtlarına güvenir. Dört farklı tür çekirdek vardır:

- Tek Parça Çekirdekler (Monolithic Kernels), alta yatan donanıma zengin ve güçlü soyutlamalar sağlarlar.
- Mikro Çekirdekler (Microkernels), basit donanım soyutlamalarının küçük bir kümesini sağlarlar ve daha fazla işlevsellik sağlamak için sunucu olarak adlandırılan uygulamaları kullanırlar.
- Ekzo Çekirdekler (Exokernels), düşük-düzey donanıma ulaşmaya izin vererek, minimal soyutlamaları sağlarlar. Ekzo çekirdeklerdeki kütüphane işletim sistemleri, tek parça (monolitik) çekirdekler için tipik soyutlamalar yaparlar.

- Hibrid Çekirdekler (Hybrid, Modified Microkernels), mikro çekirdekler gibidirler. Sadece, performanslarını artırmak için bazı ek kodları içerirler.



İşletim sisteminin mantıksal yapısını açıklamak.

Bir işletim sisteminin fonksiyonlarına göre mantıksal yapısını oluşturan dört temel vardır: Aygıt Yönetimi (Device Management), Bellek Yönetimi (Memory Management), Dosya Yönetimi (File Management), İşlem Yönetimi (Process Management). Bir işletim sistemi donanım aygıtlarının yönetiminden sorumludur. İşletim sistemleri, genelde donanım aygıtlarını aynı şekilde yönetirler fakat işlemci ve belleğin yönetiminde farklı yaklaşımlar kullanırlar. Aygıt Yöneticisi'nin farklı görevleri vardır. Aygıt Yöneticisi'nin yardımıyla bilgisayardaki hangi aygıtların yüklü olduğu saptanabilir, aygıtlar için sürücü yazılımı güncelleştirilebilir, yazılımın gerektiği şekilde çalışıp çalışmadığı denetlenebilir ve donanım ayarları değiştirilebilir. Bellek yönetimi, işlem yönetimi ile birlikte çalışır ve ana bellekte işlemlerin yerleşimini sağlar. Bu süreçte her işlem bir bellek bölgesi ister ve bellek yönetimi de bu işlemlerin çalışması için kaynak yalıtımını sağlayarak gerekli bellek bölümünü ayırır. Bellek yönetimi, bellekteki blokların paylaşılması için gerekli stratejileri uygular. Bu çerçevede bellek yönetimi, bilgisayarın ana belleğini yönetmekle ilgili yapılan işlemlerin tümünü kapsar. Bellek yönetimi ve aygıt yönetimi ile birlikte çalışan Dosya yönetimi, işletim sisteminin dosyaları yönetmesi (organize etmesi) ve bunun için ne kullandığını gösteren ifadedir. Dosya yönetimi, dosyaların hard disk, CD-ROM vb. depolama birimlerine yazılmasını sağlar. İşletim sistemi, bu yönetimi yapabilmek için dosya sistemlerini kullanmaktadır. Bir işletim sisteminde İşlem Yönetimi'ni anlamak için işlem, semafor ve kilitlenme kavramlarının tartışılması gerekmektedir. Süreç olarak da adlandırılan işlem (process), işletim sistemi tarafından yürütülen ardışık işlemler sürecini içeren bir programdır. Bir başka ifadeyle işlem, belli bir işlemi yerine getiren program parçasıdır. İki ayrı işlem, eş zamanlı olarak bellekte yürütülürken kaynaklara da eş zamanlı olarak erişmeye çalışabilirler. Bu durumda kullanılan semafor, sistem kilitlenmelerini engeller. Bir semaforun paylaşılabilmesi, başlangıç değerine bağlıdır. Değişik işlemlerin ve iş parçacıklarının bir birlerinin alanlarını kullanmaları sonucunda oluşan

kilitlenme (deadlock), sonsuz döngü anlamına da gelir. Oysa bilgisayar sistemlerinde yazıcı, kesici gibi bir anda sadece tek bir kullanıcı tarafından kullanılacak kaynaklar vardır. Aynı anda iki süreç yazıcıdan çıktı almaya çalışırsa ve alabilirse oluşan çıktı anlamsız verilerden oluşur. Aynı anda iki süreç aynı dosya ya yazar ise oluşan dosya bozulur ya da dosya sistemi bozulur.



İşletim sistemi türlerini tanımlamak.

İşletim sistemleri kullanım amaçlarına, yapılarına, fonksiyonlarına ve/veya işlemlerine göre farklı şekilde sınıflandırılabilirler. Bu sınıflamaya, işletim sisteminin türleri veya işletim sisteminin tipleri denilmektedir: akıllı kartlar, anaçatı işletim sistemleri, çoklu görev işletim sistemleri, çoklu işlemci işletim sistemleri, çoklu kullanım işletim sistemleri, çoklu kullanıcı işletim sistemleri, dağıtık işletim sistemleri, gerçek zamanlı işletim sistemleri, gömülü işletim sistemleri, kütüphane işletim sistemi, sunucu işletim sistemleri, şablon işletim sistemleri.

Kendimizi Sıneyalım

1. Mikroişlemcilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- Bir mikroişlemci, bütün işlemleri gerçekleştiren elektronik devrelerin bulunduğu işlemci çekirdeği ve çekirdek kısmın anakarta bağlantısını sağlayan dış yüzeyden oluşur.
- Bir mikroişlemci, bazı işlemleri gerçekleştiren elektronik devrelerin bulunduğu işlemci çekirdeği ve çekirdek kısmın anakarta bağlantısını sağlayan dış yüzeyden oluşur
- Bir mikroişlemci, bütün işlemleri gerçekleştiren elektronik devrelerin bulunduğu işlemci çekirdeği ve çekirdek kısmın anakarta bağlantısını sağlayan iç yüzeyden oluşur
- Bir mikroişlemci, bazı işlemleri gerçekleştiren elektronik devrelerin bulunduğu işlemci çekirdeği ve çekirdek kısmın anakarta bağlantısını sağlayan iç yüzeyden oluşur
- Bir mikroişlemci, bütün işlemleri gerçekleştiren elektronik devrelerin bulunduğu işlemci çekirdeği ve çekirdek kısmın anakarta bağlantısını sağlayan yüzeyden oluşur.

2. Aşağıdakilerden hangisi, işletim sisteminin çekirdek türlerinden biri **değildir**?

- Tek Parça Çekirdekler
- Makro Çekirdekler
- Mikro Çekirdekler
- Ekzo Çekirdekler
- Hibrid Çekirdekler

3. Aşağıdakilerden hangisi, monolitik çekirdek tabanlı işletim sisteminin özelliklerinden biri **değildir**?

- Modüler olarak tasarlanmışlardır.
- Dağıtıklık özelliklerinin bu sistem mimarisi içinde gerçekleşmesi zordur.
- Küçük bir mikroçekirdeği vardır.
- Sistemdeki gerekli tüm önemli hizmetleri sunmaktadır.
- Fonksiyonların tümü çekirdeğin içinde yönetilmektedir.

4. Aşağıdakilerden hangisi, MIT Parallel ve Distributed Operating Systems Group tarafından geliştirilen çekirdektir?

- Tek Parça Çekirdekler
- Makro Çekirdekler
- Mikro Çekirdekler
- Ekzo Çekirdekler
- Hibrid Çekirdekler

5. Aşağıdakilerden hangisi, programların kalıcı olarak durduğu ve sadece okunabilen bellek tipidir?

- Ön bellek
- RAM
- Flash bellek
- PROM
- ROM

6. Küçük boyuttaki verileri kalıcı olarak saklamak için bilgisayar veya diğer cihazlarda kullanılan bir yongaya ne ad verilir?

- EPROM
- PROM
- Dinamik RAM
- Duruk RAM
- Ön bellek

7. Aşağıdakilerden hangisi EEPROM belleğin özel bir uygulamasıdır?

- EPROM
- Flash Bellek
- Duruk RAM
- RAM
- PROM

8. Akıllı kart işletim sistemleri, ilk olarak hangi ülkede geliştirilmiştir?

- İtalya
- Almanya
- Fransa
- Amerika
- Kanada

9. Aşağıdaki işletim sistemlerinin hangisinde kullanıcılar, sistemde eş zamanlı olarak birden fazla işlem çalıştırabilirler?

- Gömülü İşletim Sistemleri
- Çoklu İşlemci İşletim Sistemleri
- Dağıtık İşletim Sistemleri
- Çoklu Görev İşletim Sistemleri
- Çoklu Kullanıcı İşletim Sistemleri

10. Aşağıdakilerden hangisi televizyon, mikrodalga fırın, çamaşır makinesi ve cep telefonları için geliştirilmiş işletim sistemidir?

- Çoklu İşlemci İşletim Sistemleri
- Dağıtık İşletim Sistemleri
- Çoklu Görev İşletim Sistemleri
- Çoklu Kullanıcı İşletim Sistemleri
- Gömülü İşletim Sistemleri

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. a Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. b Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sistemi Tasarımı ve Çekridek Mimarisi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. c Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sistemi Tasarımı ve Çekridek Mimarisi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. d Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sistemi Tasarımı ve Çekridek Mimarisi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. e Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sisteminin Mantıksal Yapısı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. a Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sisteminin Mantıksal Yapısı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. b Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sisteminin Mantıksal Yapısı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sistemi Türleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. d Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sistemi Türleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e Yanıtınız yanlış ise "İşletim Sistemi Türleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

1994 yılında geliştirilen ve hâlâ geliştirilme aşamasında olan ekzo çekirdek, normal çekirdekten çok daha küçüktür. MIT Parallel ve Distributed Operating Systems Group tarafından geliştirilen Ekzo çekirdek, işletim sistemlerinde uçtan uca ilkesinin bir uygulamasıdır. MIT, ExOS olmak üzere pek çok farklı ekzo çekirdek geliştirmiştir. Diğer taraftan University of Cambridge, University of Glasgow, Citrix Systems ve the Swedish Institute of Computer Science tarafından Nemesis isimli bir başka eko çekirdek uygulaması geliştirilmiştir. Ekzoçekirdek, uygulama geliştiricileri için işletim sisteminin temel fonksiyonlarından biri olan donanıma doğrudan erişim sunan bir işletim sistemi çekirdeği mimarisidir. Bellek ve süreç yönetimi gibi temel işlevler dışında tek yaptığı şey, donanımların arayüzlerini güvenli bir biçimde çoklayarak bunları kullanıcı seviyesi uygulamalara sunmaktır. Bu sayede uygulama programcısı, donanım için yazılmış sürücülerin getirdiği sınırlar olmaksızın donanıma ham erişim sağlayabilir. Bu çözüm çok yüksek hızlarda donanım erişimi sağlamasına karşın, dış çekirdek mimarisi uygulamaların programlanmalarının çok zor olmasından dolayı genel bir ilgi görmemiş, özel amaçlarla kullanılmıştır.

Sıra Sizde 2

Bir işletim sistemi donanım aygıtlarının yönetiminden sorumludur. İşletim sistemleri, genelde donanım aygıtlarını aynı şekilde yönetirler fakat işlemci ve belleğin yönetiminde farklı yaklaşımlar kullanırlar. Aygıt Yöneticisi'nin farklı görevleri vardır. Aygıt Yöneticisi'nin yardımıyla bilgisayardaki hangi aygıtların yüklü olduğu saptanabilir, aygıtlar için sürücü yazılımı güncelleştirilebilir, yazılımın gerektiği şekilde çalışıp çalışmadığı denetlenebilir ve donanım ayarları değiştirilebilir. Aygıt yönetiminin, aygıt bağımlı ve aygıt bağımsız olmak üzere iki bölümü vardır (Şekil 2.5). Aygıt bağımlı bölüm, aygıt sürücüsü (device driver) olarak da adlandırılmaktadır. Kontrolcü ile konuşan, komut gönderen ve cevaplar alan yazılıma aygıt sürücüsü denilir Aygıt sürücüsü, disk denetleyicisinin düzeltmediği okuma hatalarını düzeltmeye çalışır. Genelde hatalar mümkün oldukça yönetim düzeyinde yönetilir ancak disk denetleyicisi bunu başaramazsa aygıt sürücüsü devreye girer. Aygıt sürücülerini, aynı sınıfa ait aygıtları yönetmek içindir ve aygıt bağımlı kodlar, aygıt sürücülerinde bulunur. Denetleyicilerin kodlarında bulunan yazmaçlar, aygıt sürücülerini tarafından alınır ve sürücüler bu komutların doğru çalışıp çalışmadığını kontrol ederler. Sürücülerde denetleyicilerin kaç yazmacı olduğu ve bu yazmaçların hangi amaçlarla kullanıldığı hakkında bilgiler de bulunmaktadır. İşletim sisteminin, her bir aygıt için kullandığı ayrı bir sürücüsü vardır. Aygıt yönetiminin bağımsız olan bölümü, aygıt bağımlı bölümün yürüteceği yazılım ortamını temsil eder. Aygıt bağımsız alan, genellikle aygıt yönetiminin küçük bir bölümüdür, büyük bölümüyse sürücülere ayrılmıştır. Aygıt bağımsız alan, sistem çağrı arayüzündeki çağrıları aygıt sürücüsüne iletmektedir. Aygıt yönetiminin aygıt bağımlı ve aygıt bağımsız olmak üzere ikiye ayrılmış olması, bilgisayara yeni bir donanım eklenmesini çok daha kolay hale gelmiştir. İşletim sistemi tasarımcısı, öncelikle aygıtın hangi bölümünün bağımlı ve hangi bölümünün bağımsız olacağını saptar. Bağımlı olan bölüm, aygıt sürücüsü içinde; bağımsız olan bölümse temel işletim sistemi içinde uygulamaya geçer. Bir başka deyişle, aygıt yönetimin bağımsız bölümünün bir aygıt okuma ve/veya yazma işlemlerini yürüten sistem çağrılarını içermektedir. Örneğin, USB sürücüsü kendisiyle ilgili tüm yazılımları içerir. USB bilgisayara bağlanarak sürücüsü yüklendiği zaman kullanıcı tarafından hemen kullanılabilir çünkü aygıt yönetiminin bağımsız olan bölümü işletim sisteminin içinde hazır durumdadır.

Sıra Sizde 3

RAM belleklerin, DRAM bellek ve SRAM bellek olmak üzere iki türü vardır: DRAM bellek (Dynamic RAM, Dinamik RAM), diğer bellek türlerine göre daha ucuz olduğundan kişisel bilgisayarlarda daha çok kullanılan bellektir. Sürekli değişen yapılarından ve düzenli olarak şarj edildikleri için bu belleklere dinamik bellek denilmektedir. DRAM belleklerde bilgileri saklamak için elektrik yükleri kullanılır. Bilgisayarda bellek hücreleri, bir kondansatör ve bir transistörle temsil edilir. Tipik bir kondansatör aralarına yalıtkan madde olan bir çift madde olan plakadan ibarettir ve plakanın birine pozitif yük uygulandığında diğeri negatif olarak yüklenir. Plakaları ayıran yalıtkan zıt yüklerin birbirine karışmasını veya birbirlerini nötrleştirmesini önler. Bir kondansatör üzerindeki yük tek bitlik sayısal bilgi saklayabilir. Bir başka deyişle, kondansatör üzerinde yük varsa bit 1 değerini, yoksa 0 değerini alır. Kuramda, kondansatörün plakaları arasındaki yükün, sonsuza dek kalacağına inanılır ama gerçek hayatta hiçbir yalıtkan mükemmel değildir. Bu nedenle, kondansatör üzerindeki yük zamanla boşalır. Yüklerin sönümlenmesini engellemek için kondansatörü düzenli olarak şarj eden devreler, dinamik bellek yongalarına eklenmiştir. Bu devreler, bilginin kaybolmasını önlemek için her 50 milisaniyede bir kondansatörleri yeniden şarj ederek, bellekteki bilgileri tazeler. Sürekli değişen yapılarından ve düzenli olarak şarj edildikleri için, bu belleklere dinamik bellek denilmektedir. SRAM bellek (Static RAM, Duruk Bellek), elektrik olduğu sürece içinde veri bitlerini saklayan bir RAM bellektir ve bilgisayarın önbelleğinde kullanılırlar. Hafıza hücrelerini temsil etmek için basit bir set/reset flip flop kullanılır. *Flip Flop*, temel olarak 1 bitlik bilginin tutulduğu ünitidir. *Flip Flop*, bir bellek hücresi olup çalışma gücü kesilmediği ve dış sinyallerle durumu değişmediği sürece iki kararlı duruma sahiptir. DRAM belleklerden farklı olarak SRAM belleklerde bilgilerin güncellenmesi gerekmemektedir. Bu da SRAM bellekleri hızlı yapan en önemli özelliktir. Öte yanan SRAM bellekler pahalıdır.

Sıra Sizde 4

Bu sorunun, tek bir doğru cevabı bulunmamaktadır. Öte yandan, diğerlerine göre değişik özellikleri olması nedeniyle, aşağıda sıralanan işletim sistemleri size farklı gelebilirler: Dağıtık (Distributed) İşletim Sistemleri: Dağıtık İşletim Sistemleri, farklı bilgisayarlardaki donanım ve yazılım bileşenleri arasında haberleşme ve iletişimin mesajlaşma yoluyla sağlanabildiği ağlardır. Dağıtık işletim sistemi, bir ağ üzerine kuruludur. Ağ, yerel veya geniş alandaki bilgisayarları bağlamak ve protokoller arası mesaj alışverişi yapmak için kullanılan ortamdır. Ağ birimleri, IP adresleriyle açıkça adreslen-

miştir ve görülebilirler. Dağıtık işletim sisteminde kullanıcı, ağın varlığı ve işlevini görmez. Bu sistemler, çok işlemcili olmasına karşın kullanıcı tek bir sanal işlemciyi görür. Dağıtık bir sistem, kullanıcılara tek bir sistem olarak görünen, bağımsız bilgisayarlar bütünü olarak tanımlanabilir. Yazılımla ağdaki bileşenler arası işlevsel uyumluluk ve kullanıcı açısından saydamlık sağlar. Dağıtık işletim sistemleri, yazılım ve donanım kaynaklarının paylaşılmasına olanak sağlar. İnternet, geniş bir dağıtık sistemdir ve kullanıcıları WWW, e-posta, dosya transferi gibi hizmetlerden yararlanırlar. Gerçek Zamanlı (Real-Time) İşletim Sistemleri: Gerçek Zamanlı İşletim Sistemleri, günlük olarak kullanılan işletim sistemlerinden farklıdır. Gerçek Zamanlı İşletim Sistemleri üzerinde çalışan programların belirli bir süre içerisinde görevini bitirmesi gerekmektedir. Bu nedenle, daha çok endüstriyel kontrol sistemlerinde kullanılan bu sistemlerde, zaman kısıtlaması çok önemlidir. Gerçek zamanlı işletim sistemi, uygulama yazan programcılara uygulamaların öncelikleriyle ilgili kontrol olanağı verir. Kısacası gerçek zamanlı işletim sistemleri, olay güdümlüdür ve zamanı paylaşmaya yöneliktir. Gömülü (Embedded) İşletim Sistemleri: Gömülü İşletim Sistemlerinde boyut, bellek ve güç harcama kısıtlamaları vardır. Bu sistemler, ayrıca, özel amaçlı işlevleri içerirler. Gömülü İşletim Sistemleri televizyon, mikrodalga fırın, çamaşır makinesi ve cep telefonları için geliştirilmiş sistemlerdir. PalmOS, WindowsCE, Symbian OS işletim sistemleri de gömülü sistemlerdir. Kütüphane (Library) İşletim Sistemleri: Kütüphane İşletim Sistemi, kütüphane formunda tipik bir işletim sisteminin sağladığı hizmetleri sunar. Bu kütüphaneler, sanal kütüphane işletim sistemi olan uniçekerdeği (unikernel) yapılandırmak için uygulama ve yapılandırma kodlarıyla oluşturulurlar.

Sıra Sizde 5

Özellikle gömülü işletim sistemleri oldukça dikkat çekicidir. Arabalarda, beyaz eşyalarda, televizyonlarda ve diğer birçok cihazda bu tür işletim sistemleri ile karşılaşmak mümkündür. Günümüzde akıllı evlerin çalışma sistemi de bu tür gömülü işletim sistemlerinin merkezi bir ana bilgisayar üzerinden kontrol edilmesi ile mümkündür. Ayrıca USB'den çalıştırılabilen (Portable) işletim sistemleri de boyutları ve taşınabilirlikleri açısından oldukça ilginç işletim sistemleridir.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

- Avcı, M., Özyıldırım, B. M., ve O. Ülgen (2012). *İşletim sistemleri ve sistem programlama*. İstanbul: Karahan.
- Basalia, G. (1988). *Teknolojinin evrimi*. Çeviren: Cem Soydemir. Ankara: TÜBİTAK.
- Dilek-Kayaoğlu, H. (2006). Açık erişim kavramı ve gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye için anlamı. *Türk Kütüphaneciliği*, 20(1), 29-60.
- Saatçi, A. (2003). *Bilgisayar işletim sistemleri*. Ankara: Bıçaklar.
- Silberschatz, A., Galvin P. B., and G. Gagne (2013). *Operating system concepts*. Danvers, MA: Wiley.
- Tanenbaum, A. S. (2009). *Modern operating systems*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları

- <http://celalettinuyanik.com/>
- <http://www.computerhistory.org/>
- <http://eng.harran.edu.tr/~nbesli/OS/>
- <http://ismek.ibb.gov.tr/ismek-el-sanatlari-kurslari/>
- <https://www.mi.fu-berlin.de/inf/groups/ag-tech/teaching/>
- <http://www.sirinkaradeniz.com/dersler/>
- <http://www.tbd.org.tr/index.php?sayfa=sozluk>
- http://www.tutorialspoint.com/operating_system/os_types.htm
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_(operating_system))
- https://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_computing
- <http://www.yildiz.edu.tr/~oeyeci/drsDosya/os/>
- https://www.youtube.com/watch?v=Y1gxRHcWz_o

3

Amaçlarımız

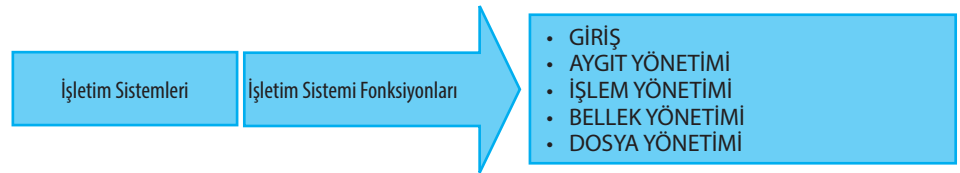
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- İşletim sistemi fonksiyonlarını ayırt edebilecek,
- Aygıt yönetimini açıklayabilecek,
- İşlem yönetimini açıklayarak durumlarını sıralayabilecek,
- Bellek yönetimini açıklayabilecek,
- Dosya sistemlerini karşılaştırabileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- Aygıt Bağımlı ve Bağımsız Birim
- İşlem ve İş Parçacığı
- İşlem Kontrol Bloğu
- İşlemci Zamanlayıcısı
- Semafor
- Kilitlenme
- Bellekte Sayfalama ve Bölümleme
- Mantıksal ve Fiziksel Bellek Adresi
- Taban ve Tavan Kaydedicileri
- TLB
- Sayfa, Çerçeve ve Bölüm
- İz, Sektör ve Küme
- Fat, Ntfs, Ext, Hfs, Ufs Dosya Sistemleri

İçindekiler



İşletim Sistemi Fonksiyonları

GİRİŞ

Bir işletim sisteminin en önemli işlevleri donanım aygıtlarını, işlemleri, bellekleri ve dosyaları yönetmektir. Bu amaçla her işletim sistemi aşağıdaki fonksiyonları yerine getirebilmelidir:

- Program çalıştırma: İşletim sistemi bir programı belleğe yükleyebilmeli ve çalıştırabilmelidir.
- Giriş/Çıkış (G/Ç) işlemleri: Kullanıcı programları giriş ve çıkış işlemlerini direkt yapamayacağından işletim sistemi bu işlemlerin gerçekleşmesi için gerekli araçları sağlamalıdır.
- Dosya sistemini işletme: Dosyaları okuma, yazma, oluşturma ve silme işlemlerini yapabilmelidir.
- İletişim: Aynı bilgisayarda veya ağ ile bağlı başka bir sistem ile işlemler arasında bilgi değiş tokuşu yapabilmelidir.
- Hata tespiti: MİB (Merkezi İşlem Birimi), bellek, G/Ç aygıtları veya kullanıcı programlarındaki hataları tespit ederek bilgisayarın doğru çalışmasını sağlar.

Ayrıca işletim sistemi aşağıdaki ek fonksiyonlar ile de sistemin verimli çalışmasını sağlar.

- Kaynak paylaşırma: Birden fazla kullanıcı veya işler arasında aynı anda kaynakları paylaşırabilirdir.
- Hesap tutma: İstatistikleri çıkarmak için hangi kullanıcının hangi kaynakları ne kadar kullandığının kaydını tutar.
- Koruma: Tüm sistem kaynaklarına her türlü erişimin kontrol edilmesini sağlar.

AYGIT YÖNETİMİ

Bir işletim sistemi, tüm donanım aygıtlarının yönetiminden sorumludur. Donanım aygıtları Girdi-Çıktı birimleri olarak sınıflandırılır. Sadece veri girişi işlemi yapan girdi birimleri klavye, fare, tarayıcı, optik kalem, barkod okuyucu iken sadece veri çıkışı veren çıktı birimlerine ise kulaklık, hoparlör, ekran ve yazıcı örnek verilebilir. Hem veri girişi hem de veri çıkışı yapan aygıtlara örnek olarak ise hard disk, dijital kamera, web kamerası, yazılabilir CD/DVD, modem ve dokunabilir ekranlar verilebilir.

Aygıt yönetimi bu donanım aygıtlarını izleyerek belirlenmiş olan prensiplere göre hangi işlemin aygıtı ne kadar süre kullanacağını belirleyerek bunları ilgili işlemlere tahsis eder veya o işlemde aygıtı geri alır.

Aygıt yönetiminin **aygıt bağımlı** ve **aygıt bağımsız** olmak üzere iki birimi bulunmaktadır. Aygıt bağımlı olan birime aygıt sürücüsü de denilmektedir. İşletim sisteminin her

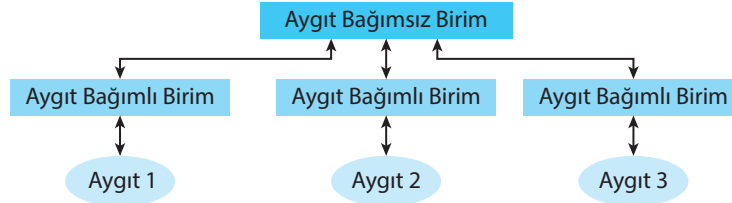
Girdi-Çıktı birimleri 3'e ayrılır: Sadece veri girişi yapanlar (klavye, fare vb.), sadece veri çıkışı verenler (yazıcı, hoparlör vb.) ve hem veri girişi hem de veri çıkışı yapanlar (modem, kamera vb.).

Aygıt bağımlı birim donanım sürücüsü iken **aygıt bağımsız** birim sürücüden gelen veri girişi ve çıkış isteklerini işletim sisteminin ilgili bölümlerine yoneltir.

bir aygıt için kullandığı ayrı bir sürücü vardır. Örneğin web kamerası için ayrı bir sürücü kullanırken, klavye için ayrı bir sürücü kullanmaktadır. Aygıt yönetiminin bağımsız olan birimi ise aygıt bağımlı birimin yürütüleceği yazılım ortamını temsil etmektedir. Örneğin aygıt bağımsız alan, sistem çağrı arayüzündeki çağrıları aygıt sürücüsüne iletmektedir. Şekil 1'de görüldüğü üzere aygıt bağımsız birim, işletim sisteminin temel aygıt yönetimi içerisinde yer almakta, işletim sisteminin yazılımı içerisinde gelmektedir. Aygıt bağımlı birim yani sürücü ise aygıtlar ile yüklenmekte ve aygıt bağımsız birim sayesinde işletim sistemi ile çalışarak giriş ve çıkış işlemleri yapabilmektedir.

Şekil 3.1

Aygıt Yönetimi
Birimleri



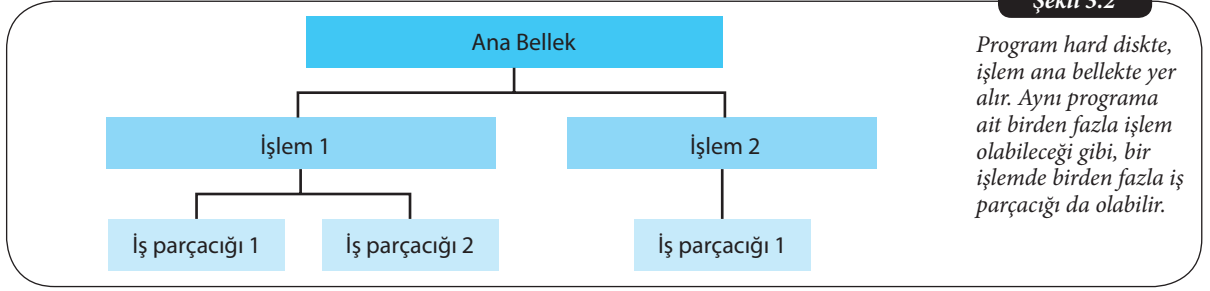
Aygıt yönetiminin bu şekilde ikiye ayrılması ile bilgisayara yeni bir donanım eklemek çok kolay hâle gelmiştir. Öncelikle işletim sistemi tasarımcısı, aygıtın hangi biriminin bağımlı ve hangisinin bağımsız olacağını belirler. Bağımsız olan birim temel işletim sistemi içerisinde, bağımlı olan birim ise aygıt sürücüsü olarak uygulamaya geçirilir. Aygıt yönetiminin bağımsız birimi, bir aygıtı okuma ve/veya yazma işlemlerini yürüten sistem çağrılarını içermektedir. Örneğin yazıcı sürücüsü bir yazıcı ile ilgili tüm yazılımları içermektedir. Bu yazıcı bilgisayara bağlanarak sürücüsü yüklendiğinde yani bağımlı olan birim oluşturulduğunda aygıt yönetiminin bağımsız olan birimi işletim sisteminin içerisinde hâlihazırda bulunduğu için bu yazıcının sürücüsü ile iletişime geçebilir ve anında kullanıcı tarafından yazıcı hemen kullanılabilir.

İŞLEM YÖNETİMİ

Birçok işletim sistemi; işlem, iş parçacığı (thread) ve kaynak yönetimini birlikte ele almaktadır. Bir **işlem** (process) bir veya birden fazla iş parçacığından oluşan ve hard diskte kurulmuş olan bir programın çalışması ile ana bellekte oluşan programın aktif bir örneğidir. Bir program hard diskte muhafaza edilir ve bilgisayar kapansa da burada yer alır. Oysa işlem ana bellekte depolanır ve bilgisayar kapatıldığında yok olur. Birden fazla işlem tek bir program ile de ilişkili olabilir. Örneğin, kelime işlem programı olan Word, hard diske kurulmuştur ve açılmadığı sürece pasif hâledir. Hard diskteki bilgiler, bilgisayar kapansa da kaybolmaz. Eğer Word programı kullanıcı tarafından çalıştırılırsa bu durumda bu programın bir kopyası ana belleğe alınır ve bu çalışan örneğe işlem denir. Kullanıcı aynı programı birden fazla da açabilir; bu durumda birden fazla Word işlemi olacaktır. Bilgisayar kapatıldığında ise hard diskteki Word programı muhafaza edilirken ana bellekteki Word işlemleri muhafaza edilmeyecektir. **İş parçacığı** ise bilgisayarda en düşük kaynağa ihtiyaç duyan bir işlemin parçasıdır. İş parçacığı, işleme ayrılmış bellek alanını kullanır. Word örneğinde çalışan bir Word sayfasında resim ekleme, yazının fontunu veya özellikleri değiştirme gibi işler birer iş parçacığı örneği olabilir. Bir işlemde bir iş parçacığı olabileceği gibi birden fazla da iş parçacığı olabilir.

İşlem, programın ana bellekte çalışan hâlidir. Bir işlem bir veya birden fazla **iş parçacığı**ndan oluşabilir.

Şekil 3.2



Program hard diskte, işlem ana bellekte yer alır. Aynı programa ait birden fazla işlem olabileceği gibi, bir işlemde birden fazla iş parçacığı da olabilir.

Kullandığınız programlardan birini düşünerek program, işlem ve iş parçacığı için örnekler vererek aralarındaki farkları söyleyiniz.



SIRA SİZDE

Bir işletim sisteminin işlem yönetimi; birden fazla işlem ve iş parçasına aynı makinenin kaynaklarını paylaşmaları, işlemlerin eş zamanlı olarak çalışabilmeleri için zamanlamanın sağlanması işlerini yönetir. **İşlem yönetimi**; işlemlerin kaynaklara ulaşması sırasında nasıl bir kaynak yalıtımı yapacağı, bir kaynağı paylaşması gereken birden fazla işlem olduğunda hangi politikaları kullanarak bu kaynağı paylaşılacağı gibi soruları cevaplamaya çalışmaktadır. Bunları yaparken de bellek yönetimi ile birlikte çalışarak belleğin bu işlemler ve iş parçacıkları arasında paylaşılmasını sağlar.

İşlem yönetimi, işlem ve iş parçacıklarını senkronize ederek kaynakları bunlar arasında paylaşır.

İşlemin Yapısı ve Durumu

Bir işlemin yapısında; işlemin yazılı olduğu metin bölümü, bir sonraki işletilecek olan komutu gösteren sayaç ve işlemci kaydedicilerinin içeriği olan program sayacı bölümü, yerel değişkenler, dönüş adresleri gibi geçici bilgileri tutan yığın bölümü ve genel değişken gibi bilgileri tutan veri bölümü bulunmaktadır. Bazı işlemlerde işlemin çalıştığı sürece kullandığı bir alan da bulunmaktadır. Her işlem, işletim sistemi tarafından işlem kontrol bloğu tarafından gösterilir ve kontrol edilir. Birden fazla işlemi MİB (Merkezi İşlem Birimi) tarafından çalıştırıldığında bu blok işlem ile ilgili işletim sisteminin bakacağı ilk kısımdır; yani aslında işlemin etiketidir. Bir işlem kontrol bloğunda yer alan öğeler Tablo 3.1'de verilmiştir.

İşlem durumu	İşlem yeni, çalışıyor, bekliyor, hazır veya bitti şeklinde olabilir.
İşlem numarası	Her işlemin bir numarası işletim sistemi tarafından atanır.
Program sayacı	İşlemde çalıştırılacak bir sonraki komutu gösterir.
MİB kaydedicileri	İşlemci mimarisine göre kaydedicilerin sayısı ve türü değişmektedir. İşlemde kullanılan kaydediciler (AX, BX vb.) içerisindeki bilgiler bir kesme geldiğinde mutlaka saklanmalıdır.
MİB zamanlama bilgisi	Burada işlemin önceliğini, zamanlama kuyruğundaki işaretçisi ve diğer zamanlama parametreleri ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.
Bellek yönetimi bilgisi	İşletim sistemi tarafından kullanılan bellek sistemleri; taban ve limit (tavan) kaydedicileri, sayfa tablosu veya bölüm tablosu gibi bilgileri içermektedir.
Hesap bilgileri	İşlem tarafından kullanılan MİB ve diğer parametrelerin kullanım zamanlarını içermektedir.
G/Ç durum bilgisi	İşlem tarafından kullanılan G/Ç aygıtlarının listesi, açılan dosyaların listesi vb. bilgileri içermektedir.

Tablo 3.1
İşlem Kontrol Bloğu

İşlem durumu, işlemin hangi durumda olduğunu gösterir ve şu türlerde olabilir: yeni, çalışıyor, bekliyor, hazır ve bitti.

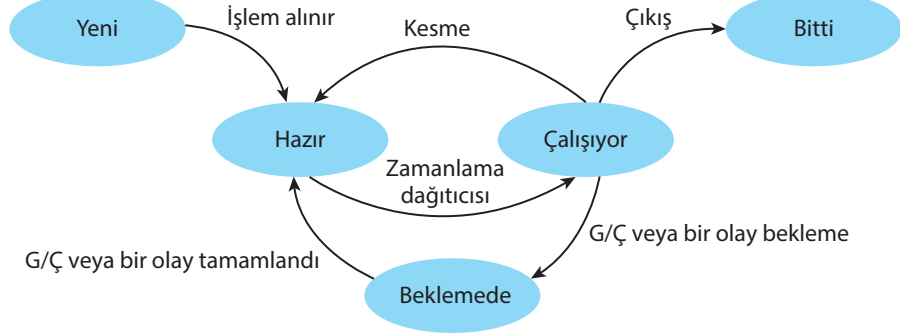
Merkezi işlem birimi, birden fazla işlemi çalıştırırken işlemler arasında geçiş yapar ve bunu yaparken de işlem kontrol bloğuna işlemin durumunu kayıt eder. Tekrar aynı işleme döndüğünde ise işleme ait bilgileri işlem kontrol bloğundan alır. Bir işlemin durumu, bu nedenlerle farklı şekiller olabilir. **İşlem durumu** işlemin hangi durumda olduğunu gösterir ve bu durum işlemin ömrü boyunca şu şekilde değişebilir:

- Yeni: İşlemin oluşturulduğunu gösterir.
- Çalışıyor: İşlemin komutları yürütülmektedir.
- Bekliyor: İşlem bir olayın gerçekleşmesini beklemektedir. Örneğin bir G/Ç işlemi.
- Hazır: İşlem, bir işlemciye atanmak için beklemektedir.
- Bitti: İşlem çalışmasını bitirdi.

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir işlem oluşturulduğunda yeni olarak etiketlenir. İşlem için bellekte yer ayrılır ve işleme ait bir işlem kontrol bloğu oluşturulur. İşlemciye atanmak üzere hazır hâle gelen işlemin komutları yürütülmeye başlandığında çalışıyor olarak etiketlenir. Bir kesme, MİB tarafından verildiğinde ya da başka işleme geçildiğinde hazır olarak etiketlenir. İşlemcinin zamanlama dağıtıcısı işlemi tekrar çalıştırdığında ise çalışıyor olarak etiketlenir. İşlem herhangi bir giriş veya çıkış isteğinde bulunduğu anda ise beklemede olarak etiketlenir; bu istek karşılandığında hazır olarak etiketlenerek tekrar çalışmak üzere kuyruğa girer. İşlemin tüm çalışması bitip sonlandırıldığında ise bitti olarak etiketlenir.

Şekil 3.3

İşlem Durumları



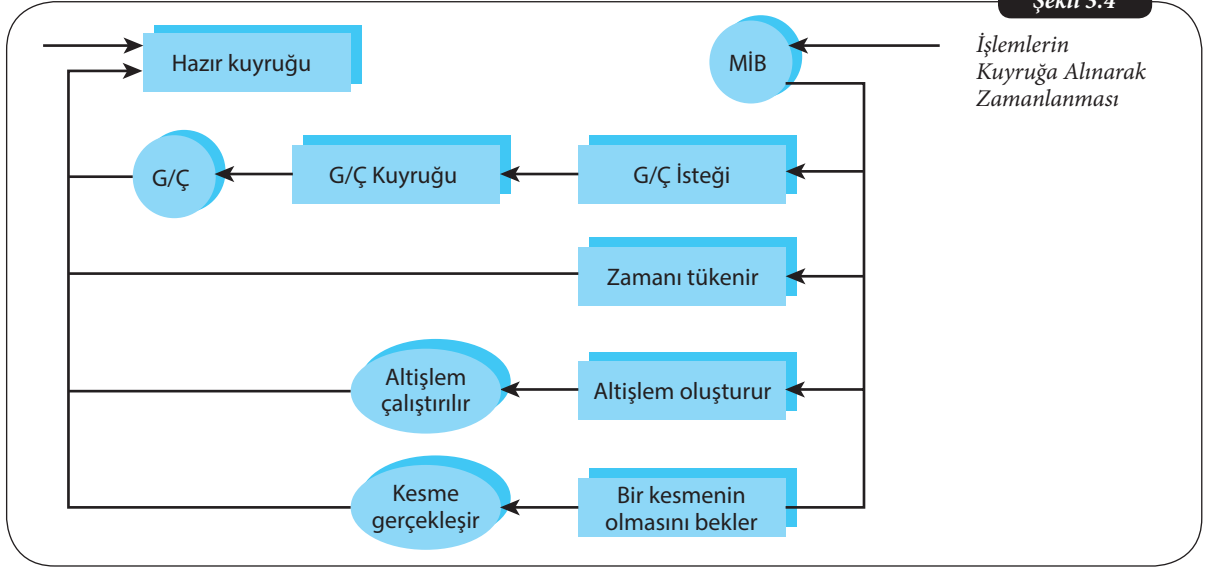
İşlemci zamanlayıcısı, işlemleri kuyruktan alarak MİB'ne gönderen ve MİB'den gelen işlemleri tekrar kuyruğa gönderir.

Bu şekilde birden fazla işlem, işletim sistemi tarafından yürütülmektedir. Bu süreçlerin sağlıklı yapılabilmesini **işlemci zamanlayıcısı** (Dispatcher) sağlar. İşlemci zamanlayıcısı bunun için çeşitli iş kuyruklarını kullanır. Çalıştırılmaya hazır olan veya bekleyen işlemler hazır kuyruğuna alınarak MİB'e gönderilir. İşlemci zamanlayıcısı çalıştırılacak olan bir işlemi seçerek MİB'ne gönderdikten sonra aşağıdaki olaylar Şekil 3.4'te gösterildiği gibi meydana gelebilir:

- İşlem bir G/Ç isteğinde bulunabilir ve böylece G/Ç kuyruğuna yerleştirilir.
- İşlem alt işlemler oluşturabilir ve bunların bitmesini bekleyebilir.
- İşlem, bir kesme oluştuğu için MİB'de çalışması durdurularak kesmenin bitiminin ardından kuyruğa alınarak MİB'e gönderilebilir.

Şekil 3.4

İşlemlerin
Kuyruğa Alınarak
Zamanlanması



İlk iki durumda işlem hazır durumdan bekliyor durumuna getirilir; ardından işlemler gerçekleştikten sonra hazır durumuna getirilerek kuyruğa tekrar girer. Bu döngüde bir işlem bitirilinceye, tüm kuyruklardan çıkıncaya ve kullandığı kaynakları bırakıncaya kadar kalır.

Yukarıda bahsi geçen **kesme istekleri (IRQ: Interrupt Request)**, çeşitli donanımlar tarafından MİB'de çalıştırdığı programı geçici olarak durdurarak bunun yerine kesme işleyici programını çalıştırması sinyalidir. Donanım kesmeleri bir modemden veri alma, klavyede bir tuşa basma veya fareyi hareket ettirme gibi bir olayın gerçekleştirilmesi için kullanılır. Bir donanımın MİB'in kendisi ile ilgilenmesini istediğinde kendisine özgü olan kesme isteği hattından, yani adresinden, istekte bulunur ve bunlar daha önceden belirlenmiş olan politikalar çerçevesinde cevaplanır. Önceliği yüksek olan donanımların kesme istekleri daha önce ele alınır. Aynı düzeyde olan iki donanım kesme isteğinde bulunduğu anda ise sıra ile işlemleri yapılır. Kesmeler, MİB'de çalışacak olan programların sırasını değiştirmek ve gereksinim duyulan işleri öncelikle yapmak için kullanılmaktadır. Her donanımın kullandığı kesme isteği hattı, IRQ kelimesinden sonra gelen sayılar ile ifade edilir. Örneğin, Windows işletim sistemi kullanan bir bilgisayarda, denetim masası penceresinde aygıt yöneticisi bölümünde seçtiğiniz bir donanımın özellikleri kısmında IRQ numarasını görebilirsiniz.

Kesme isteği (IRQ), donanımların MİB'de çalıştırdığı programı geçici olarak durdurarak bunun yerine kendilerinin ihtiyaç duyduğu işlemleri önce yapmalarını belirttikleri sinyaldir.

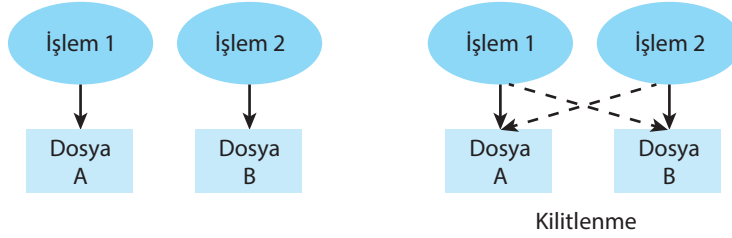
Kilitlenme

Kilitlenme (Deadlock), sonsuz döngü anlamına da gelmektedir. Değişik işlemlerin veya iş parçacıklarının birbirlerinden veri beklemediklerinde veya bir kaynağı beraber aynı anda kullanmak istediklerinde hepsinin birden bloklanması demektir. Bir işletim sisteminde kullanıcının herhangi bir işlem yapamaması, kullanıcıya sistemin cevap vermemesi olarak görünür hâle gelebilmektedir.

Kilitlenme, işlem veya iş parçacıkları bir kaynağı paylaşmadıklarında veya birbirlerinden veri beklemediklerinde hepsinin bloklanmasıdır.

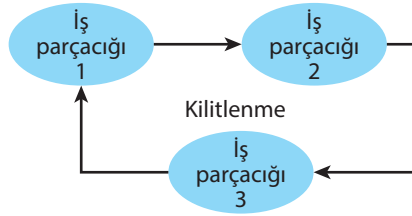
Şekil 3.5

Örneğin, bir işlem bir kaynağı (örneğin A dosyasını) kullanırken diğer bir kaynağı (örneğin B dosyasını) kullanmak istemektedir. Ancak aynı zamanda başka bir işlem B dosyasını kullanırken A dosyasını kullanmak istemektedir. Bu durumda her iki işlem de istedikleri dosyaları alamayacakları için bu işlemler bloklanacaklardır.



Şekil 3.6

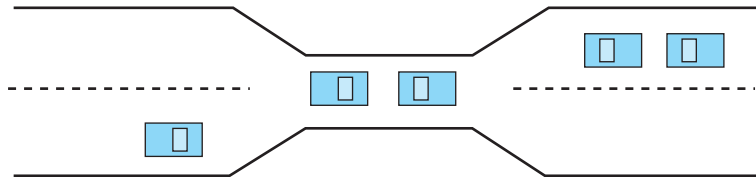
Benzer şekilde, iş parçacığı 1'in, iş parçacığı 2'den veri istediğini düşünelim, ancak iş parçacığı 2'nin bu veriyi verebilmesi için iş parçacığı 3'ten veri alması gerekiyorsa ve iş parçacığı 3 ise iş parçacığı 1'den veri gelmeden bu veriyi veremiyorsa bu durumda her üç iş parçacığı da herhangi bir iş yapamayacak ve kilitlenme durumu ortaya çıkacaktır.



SIRA SİZDE

2

Aşağıdaki köprünün her bir bölümünü bilgisayardaki birer kaynak (örneğin bir bellek alanı veya dosya) olarak düşünelim. Köprü üzerindeki trafiğin tek yönde aktığını düşünürsek, birinci işlem kendi köprü kaynağını kullanırken diğer kaynağı istemekte, yani köprüünün diğer bölümüne geçmek istemektedir. Aynı şey karşıdan gelen diğer araba, yani işlem, için de geçerlidir. İşte yaşanan bu durum kilitlenmedir. Bu durumda siz köprü trafik kontrol amiri olsanız kilitlenmeyi nasıl çözerdiniz? İkinci olarak, bu kilitlenmenin yaşanmaması için öncesinde ne tür önlemler alırdınız?



İşlem Senkronizasyonu ve Semafor

Semaforlar hem kaynaklar hem de işlemler arası senkronizasyonu sağlamak için kullanılır.

Latince 'deniz feneri' anlamına gelen Semafor, kaynaklar ve işlemlerin senkronize edilmesi ve kilitlenmelerin önlenmesi için kullanılmaktadır. Herhangi bir kaynağın belirli bir işlem tarafından kullanılması için o kaynağın anlık tek bir işleme atanması gerekir ve diğer işlemin de bunu kullanması engellenir. İki ayrı işlem aynı anda bellekte yürütülürken kaynaklara aynı anda erişmeye çalışabilirler. Bu durumda kullanılan semafor, sistem kilitlenmelerine engel olur. Bir semaforun paylaşılabilirliği onun başlangıç değerine bağlıdır. Başlangıç değeri 'n' olan bir semafor 'n' işlem tarafından kullanılır.

Kaynak paylaşımları için sayım semaforları kullanılır ve bunlar negatif olmayan tam-sayı değerler alırlar. Örneğin, 10 adet birbirinin aynısı bireysel çalışma odaları olan bir kütüphane düşünelim. Burada çalışmak isteyen öğrenciler danışmadan odanın anahtarını almak ve işleri bitince teslim etmek zorundadırlar. Eğer boş yer yoksa beklemektedirler. Danışmadaki kişi hangi odanın boş, hangisinin dolu olduğu bilgisini kayıt altına almak durumunda değildir. Sadece ne kadar boş ne kadar dolu odanın olduğunu bilmesi yeterlidir. Bu örnekte odalar sistem kaynaklarını, öğrenciler işlem veya iş parçacıklarını danışmadaki çalışan ise sayım semaforunu temsil etmektedir. Semaforun başlangıç değeri 10'dur. Bir öğrenci bir oda anahtarını aldığı anda semaforun değeri 9 olarak değişir. Sırasıyla iki öğrenci geldiğinde semaforun değeri önce 8 sonra 7 olmakta bir öğrenci anahtarı teslim ettiğinde tekrar 8 olmaktadır. Hiçbir oda boş değil ise semaforun değeri 0' dır ve yeni gelen bir öğrenci beklemek durumundadır çünkü semafor negatif değer alamaz.

Sayım semaforları yerine daha kolay uygulanabilen ikili semafor da kullanılabilir. Bu semafor sadece 0 (müsait değil veya kilitli) veya 1 (müsait veya kilitli değil) değeri alır. Bu semafor ile işlemler arasında kaynaklar dönüşümlü kullanılabilir. Bu tür semaforlara zaman uyumu sağlayan kilitleyiciler (mutex lock) de denilmektedir. Kütüphane örneğinde her bir çalışma odası için bir de ikili semafor kullanılsaydı, çalışma odalarının her birinin boş veya dolu olup olmadığı da takip edilebilirdi. Burada, sadece belirli bir odada çalışmak isteyen bir öğrenci, danışmada o odanın ikili semaforunun değerinin 1 olmasını, yani müsait olmasını kontrol ettirecekti. Eğer müsait ise alacak değil ise yani değeri 0 ise bekleyecekti.

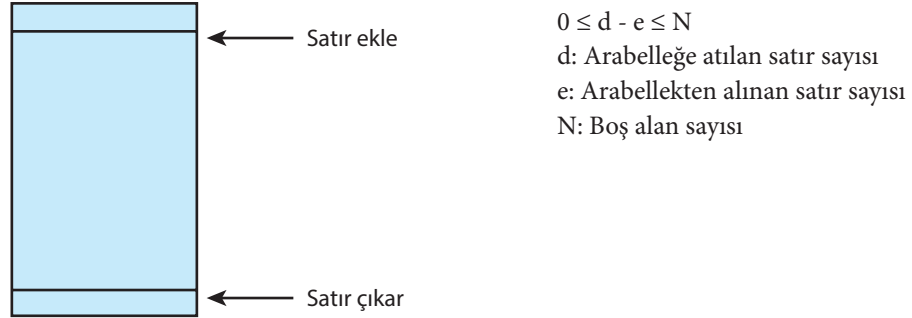
Yukarıdaki örneklerden de görüldüğü üzere semafor üzerine sadece iki işlem yapılarak değeri değiştirilir: **Bekle** (Wait) ve **Sinyal** (Signal). Semaforun değeri sinyal işlemi ile 1 artarken, bekleme işlemi ile 1 azalır. Bekle ve Sinyal işlemleri yanlış yerleştirilirse sistem kilitlenir. Semaforlar, işlemler arası iletişimi sağlayarak sonsuz döngülere ve sistem kilitlenmelerine engel olurlar. Semaforlar belirli işlemleri bloklama ve bloğunu açmak için de kullanılır. Bir bekle işlemi verilir ve eğer ilgili semaforun değeri 0 ise bu durum o işlemin bloke edilmesine neden olur. Semaforun değeri sinyal ile 1 olunca bloke kaldırılarak işlem çalışabilir hâle getirilir.

Örneğin, S ve Q başlangıç değerleri 1 olan ve iki ayrı sistem kaynağını kullanan iki semafor olsun. P_0 ve P_1 ise bu iki semaforu kullanan işlemler olsun. P_0 , S adlı semaforun değerini 1 azalttığı anda ve P_1 ise Q adlı semaforun değerini 1 azalttığı anda bu iki sistem kaynağı işlemler tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Ancak bir sonraki satırda hâli hazırda değeri 0 olan iki semaforun da değeri 1 azaltılmaya çalışıldığı için diğer bir deyişle farklı işlemler birbirlerinin kaynaklarını aynı anda kullanmak istedikleri için bu işlemler kilitlenme yaratacak ve sistem bu işlemleri bloklayacaktır. Bu iki semaforun değeri 1 artmadığı sürece de bu bloklanma devam edecektir. Kütüphane örneğini hatırlatarak dolu olan bir çalışma odasını aynı anda kullanmak isteyen iki öğrenci olduğunu düşünelim. Bu durumda oda boşalmadan ve sıra ile kullanmaya razı olmadıkları sürece odayı kullanamayacaklardır.

Semaforun değeri **Bekle** işlemi ile 1 azaltılır, **Sinyal** işlemi ile 1 arttırılır.

P_0	P_1	
.	.	
Bekle (S)	Bekle (Q)	
Bekle (Q)	Bekle (S)	Kilitlenme
.	.	(İşlemler bloklanır)
.	.	
Sinyal (S)	Sinyal (Q)	
Sinyal (Q)	Sinyal (S)	

Sayım ve ikili semaforlar ve işlemlerin birbirini dışlayarak çalışmasına bir örnek olarak şunu verebiliriz: İki işlemten bir tanesinin bir arabelleğe (buffer) çeşitli değerler aktardığını, diğerinin ise buradan bu bilgileri aldığını farz edelim. Buna verilecek bir örnek bir satır uzunluğundaki bir karakter dizisini her seferinde arabelleğe atan bir işlem ile her seferinde arabellekten bir satır alıp bunu ekrana yazan bir işlem olabilir. Burada bir başka varsayım ise arabelleğin büyüklüğünün kısıtlı olmasıdır (n satır tutulabildiği). Bu durumda bu iki işlem arasında senkronizasyon gereklidir. Yani aynı anda sadece birisi ara bellek üzerinde işlem yapabilmelidir: Eğer arabellek dolu ise buraya bilgi aktarılmayacaktır ve eğer arabellek boş ise buradan bilgi alınmayacaktır.



Aşağıda 2 örnek işlem vardır. Arabelleğin kullanım durumu başlangıç değeri 1 olan Arabellek_İdaresi adlı ikili semafor tarafından sağlanmaktadır. Bu semaforu 0 yapan işlem arabelleği kullanmakta iken diğer işlemler kullanamamaktadır. Yani bu semafor sayesinde işlemler birbirlerini dışlayabilmektedirler. Boşyer_Sayısı ve Eleman_Sayısı adlı sayım semaforları ise ara bellekteki boş ve dolu yerleri göstermekte ve 0 ile N arasında değer alabilmektedir.

Üretici Program	Tüketici Program
Süresiz tekrarla	Süresiz tekrarla
Başla	Başla
Elemanı üret;	Bekle (Eleman_Sayısı);
Bekle (Boşyer_Sayısı);	Bekle (Arabellek_İdaresi);
Bekle (Arabellek_İdaresi);	Arabellekten elemanı çıkar;
Elemanı arabelleğe yerleştir;	Sinyal (Arabellek_İdaresi);
Sinyal (Arabellek_İdaresi);	Sinyal (Boşyer_Sayısı);
Sinyal (Eleman_Sayısı);	Bit.
Bit.	

Yukarıdaki ilk işlem bir üretici programdır. Arabelleğe satır ekler. Elemanı üretir, boş alan oluncaya kadar bekler, arabelleği kullanıp kullanamayacağını sorgular (Arabellek_İdaresi = 0), üretilen satırı arabelleğe yerleştirir, arabelleği serbest bırakır ve eleman sayısını 1 artırır. İkinci işlem ise bir tüketici programdır. Eleman sayısı 0'dan büyük olana kadar, yani arabellekte eleman oluncaya kadar bekler, arabelleği kullanıp kullanamayacağını sorgular (Arabellek_İdaresi = 0), elemanı çıkartır, boş yer sayısını bir artırır ve diğer işlemlerin arabelleği kullanabilmesi için arabelleği bırakır (Arabellek_İdaresini bir artırır). Bu arabellek örneğinde iki işlem, bellekte aynı anda çalışmasına rağmen işlemler arası senkronizasyon Arabellek_İdaresi adlı semafor aracılığı ile sağlanarak arabelleğin belirli bir anda sadece bir işlem tarafından kullanılması yolu ile kilitlenme önlenmiştir.

BELLEK YÖNETİMİ

Bellek yönetimi işlem yönetimi ile birlikte çalışarak ana bellekte işlemlerin yerleşimini sağlamaktadır. Her işlem bir bellek bölgesi istemekte ve bellek yönetimi de bu işlemlerin çalışması için kaynak yalıtımını da sağlayarak gerekli bellek bölümünü ayırmaktadır. Böylece bellek yönetimi, bellekteki blokların paylaşılması için gerekli stratejileri uygulamaktadır. Modern bellek yönetimleri sanal bellek sağlayarak fiziksel bellekten çok daha büyük bir bellek alanının kullanılmasını sağlamaktadır. Eğer işletim sistemi sanal belleği destekliyorsa bellek yönetiminin bir kısmı aygıt ve dosya yönetimleri ile birlikte çalışarak belleği yönetir.

Bir **program**, hard diskte ikili kodda çalıştırabilir dosya olarak tutulmaktadır. Bu program çalıştırıldığında gerekli olan bölümleri alınarak belleğe getirilir ve bir **işlem** olarak yerleştirilir. İşlem çalışırken programın bir işlevi gerektiğinde ise bellek yönetimi hard diskten ilgili alanı getirerek işleme yerleştirir. Diskteki program işlevlerinin, belleğe getirilerek çalıştırılmak için beklerken oluşturdukları forma giriş kuyruğu denilmektedir.

İşletim sisteminin bellek yönetiminde aşağıdaki işlevleri yerine getirmesi gerekmektedir:

- Bellekteki herhangi bir işlemi başka bir yere aktarabilmelidir.
- Birden fazla işlem veya kullanıcı olduğunda bir kullanıcının diğer kullanıcının alanlarına girmesini önlemelidir.
- Kullanıcılar arası kaynak paylaşımını sağlamalıdır.
- Belleğin mantıksal alanlara bölünmesini sağlayarak bilgiye erişimi kolaylaştırmalıdır.
- Belleğin yetmediği durumlarda fiziksel başka bellek alanlarını yani hard diskleri, kullanabilmelidir.

Hard diskte olan çalışabilir hâledeki dosyaya **program** denilirken, programın çalıştırılması ise bir bölümünün ana belleğe yerleştirilmiş olan hâline ise **işlem** denir.

Mantıksal ve Fiziksel Adres

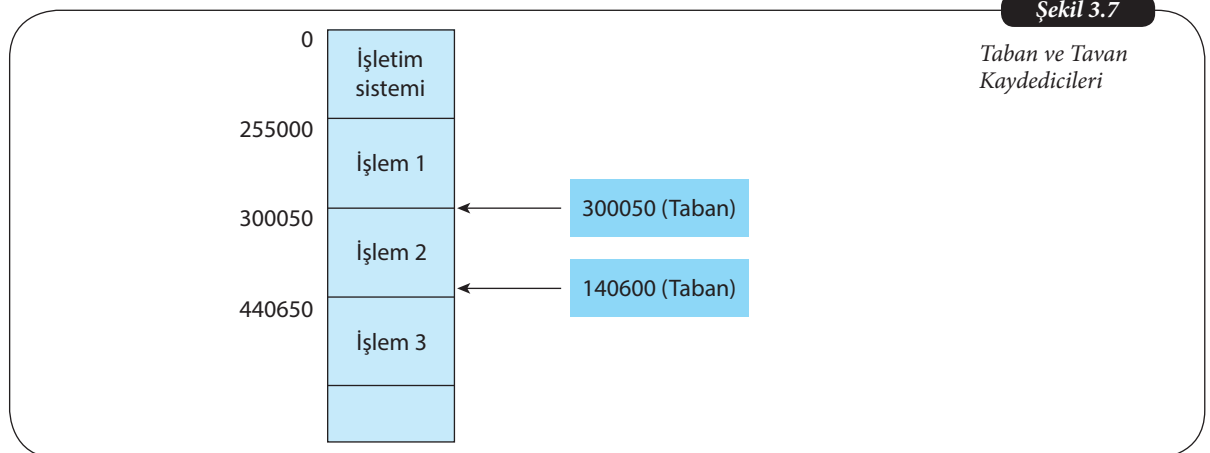
MİB tarafından oluşturulan adrese mantıksal (veya sanal) adres, bellekte yer alan adrese ise **fiziksel adres** denilmektedir. Bir kullanıcının başlattığı bir işlemin mantıksal adresi MİB tarafından belirlenir. Mantıksal adres alanının belirlenmesinde taban (base) ve tavan (limit) kaydedicileri kullanılır. Şekil 3.7'deki gibi bir mantıksal bellekte öncelikle işletim sisteminin dosyalarının bulunduğu bir alan vardır, geri kalan kısımlarda ise işlemler bulunmaktadır. Taban kaydedicisi, en küçük geçerli fiziksel adresin değerini tutarken tavan kaydedicisi mantıksal adres aralığının boyutunu tutmaktadır. Örneğin, işletim sistemi ana belleğe yerleştikten sonra kullanıcı bir işlem (örneğin internet tarayıcısı) başlatmış sonra da başka bir işlem (örneğin kelime işlem programı) başlatmış olsun. İkinci işlemin yerleşeceği en düşük adres taban kaydedicisi tarafından tutulan 300050 ise ve tavan kaydedicisi değeri 140600 ise bu işlemin erişebileceği bellek adresleri 300050 ila 440650 olacaktır.

Bir işlemin mantıksal adresi MİB tarafından oluşturulur. Gerçekten işlemin bellekteki yerine ise **fiziksel adres** denir.

Taban kaydedicisi bellekteki en küçük geçerli fiziksel bellek adresini tutarken tavan kaydedicisi mantıksal adres aralığını tutar. Bir işlemin taban adresinden itibaren erişebileceği en üst adres taban ve tavan kaydedicisinin toplamı ile belirlenir.

Şekil 3.7

Taban ve Tavan Kaydedicileri

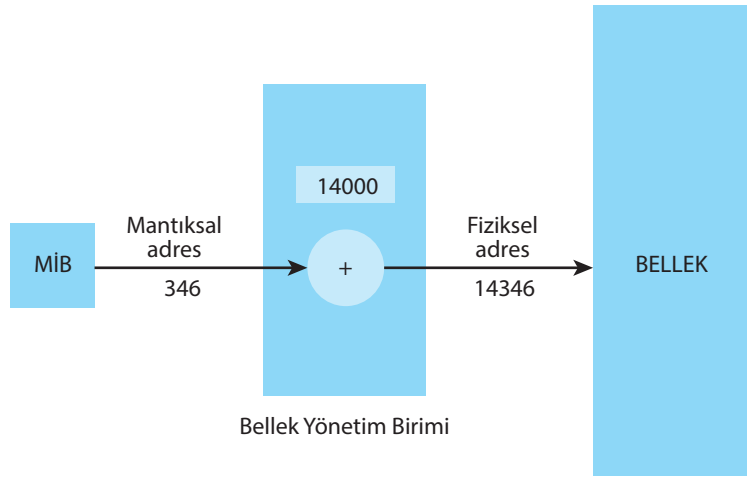


Bellek yönetim birimi, taban kaydedicisi ve mantıksal adres toplanarak, ana bellekteki gerçek fiziksel adrese ulaşır.

Kullanıcı işlemleri mantıksal adresler ile çalışır, gerçek fiziksel adresi ve taban kaydedicisi değerini görmezler. Bir işlemin belleğe yerleşmesinde ve yer değiştirmesinde bellek yönetim birimi tarafından fiziksel adresinin belirlenmesi işlemi gerçekleştirilir. Bunun için de taban kaydedicisi (buna yeniden yerleştirme de denilir) kullanılır. Bu taban kaydedicisinin değeri ile mantıksal adres toplanarak elde edilen adres ise fiziksel adrestir. Şekil 3.8'de, MİB bir işlem yürütürken o işleme ait bir bilgiyi belleğe yazması gerektiğini düşünelim. Bunun için de bir mantıksal adres (örnekte 346 değeri) belirler. Bellek yönetim biriminin bu işlem için yeniden yerleştirme de denilen taban kaydedicisi değerini 14000 olarak belirlemiştir. Buna göre mantıksal adres ile taban kaydedicisinin değeri toplanarak oluşturulan 14346 no'lu fiziksel adrese MİB'in gönderdiği bilgi yerleştirilecektir.

Şekil 3.8

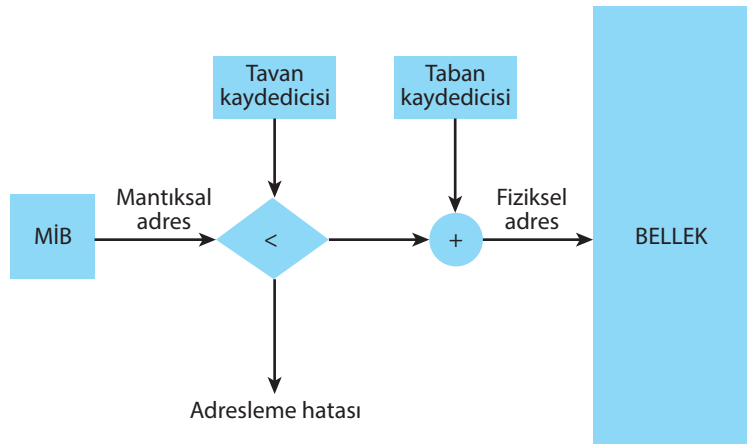
Taban Kaydedicisini Kullanarak Belleğe Dinamik Yerleşim



Bu örnekte görüldüğü gibi dinamik yerleşim bellek yönetim birimi tarafından idare edilmektedir. Bellekte yer alan işletim sistemi alanına, işlemlerin giriş yapması veya müdahale etmesi engellenmelidir. Aynı zamanda işlemlerin kendi alanlarının dışındaki alanları kullanmalarının da engellenmesi ve her işlem alanının korunması gerekmektedir. Bunun için Şekil 3.9'da görüldüğü gibi bir denetim mekanizması kullanılır. MİB tarafından üretilen mantıksal adres tavan kaydedicisinden küçük olmalıdır. Eğer büyük olursa başka işlemin alanına erişim olacağından adresleme hatası oluşacaktır. Değil ise mantıksal adres ile taban kaydedicisi değeri toplanarak fiziksel adres belirlenir.

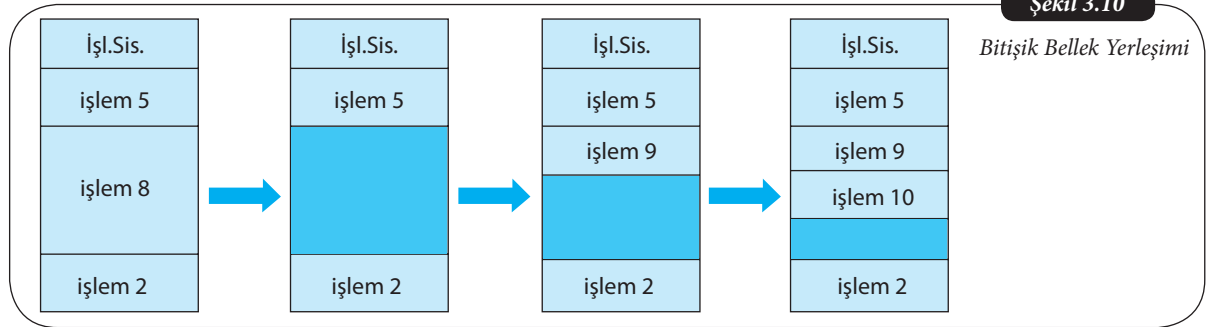
Şekil 3.9

Adresleme Hatası



Bitişik Yerleşim

Ana bellekte hem işletim sistemi hem de kullanıcının işlemleri yer almaktadır. Bu nedenle belleğin en etkin şekilde kullanılması gerekmektedir. Bellekte kullanıcı işlemleri boşluklara bloklar hâlinde yerleştirilmektedir. Yeni bir işlem geldiğinde bu belleğe işlemin yeteceği kadar bir alan ayrılarak konumlandırılmakta ve işletim sistemi boş alanlar ve dolu alanlar ile ilgili bilgileri kayıt altına almaktadır. Şekil 3.10'daki örnekte görüldüğü gibi ilk önce bellekte işletim sistemi dosyaları, işlem 5, 8 ve 2 vardır. İşlem 8 sonlandırıldığında ana bellekte oluşan boşluğa yeni işlemler yerleşmeye başlar. İşlem 5 ve 9 yerleştikten sonra işlem 10 yerleşir.



İşletim sistemi, bellekteki n adet boşluğun bulunduğu listeden işlem için en uygun boşluğu nasıl belirleyeceğine ise 3 strateji kullanarak karar vermektedir.

İlk uyan (First-fit): Listedeki işlem için yeterli büyüklükte olan ilk boşluğun seçilerek işlemin yerleştirilmesidir.

En iyi uyan (Best-fit): Listedeki işleme uygun büyüklükteki boşlukların aranarak bulunması ve bunların içinden en küçüğünün seçilerek işlemin yerleştirilmesidir. Böylece bellekte en küçük boyutta arda kalan boşluklar kalacaktır.

En kötü uyan (Worst-fit): Listedeki arama yapıldıktan sonra en büyük boşluğun seçilerek işlemin yerleştirilmesidir. Bu stratejide bellekte en büyük boyutta arda kalan boşluklar oluşacaktır.

İşlemin belleğe yerleştirilme hızı ve belleğin etkili kullanımı açısından ilk uyan ve en iyi uyan stratejileri, en kötü uyan stratejisinden çok daha kullanışlıdır.

Listedeki ilk karşılaşılan ve boyutu yeterli olan yer seçilmesi **ilk uyan**, tüm listenin taranıp uygun olanlardan boyutu en küçük olanın seçilmesi **en iyi uyan**, listenin tamamının taranıp en büyük olanın seçilmesi ise **en kötü uyan** bellek yerleşim stratejisidir.

Arabanızla bir alışveriş merkezine gittiğinizi ve arabanızı park etmek için kapalı garaja girdiğinizi düşünelim. Bu garajda farklı araba modelleri için farklı boyutlarda yerler ayrılmış olsun. Yukarıdaki 3 bellek yerleşim stratejisine göre arabayı nereye ve nasıl park ederdiniz? En hızlı park edeceğiniz ve en az boş yer bırakarak park edeceğiniz strateji hangisidir?



SIRA SİZDE

Sayfalama

Fiziksel bellek alanının eşit büyüklükte bölünmesi ile oluşan bloklara **çerçeve** denirken mantıksal bellek alanının eşit büyüklükte bölünmesi ile oluşan bloklara **sayfa** denir. Sayfa ve çerçeve uzunlukları birbirine eşittir. n sayfalık bir işlemi çalıştırmak için n sayıda çerçeve gerekir. Uzunlukları ise 2'nin katları şeklinde 512 byte ile 8192 byte arasında olur. Sayfa tablosu, mantıksal sayfa adresi ile fiziksel adres olan çerçeve adresi tutulur. Sayfalamada boş ve dolu olan çerçevelerin takibi yapılır.

Sayfalamada MİB'nin oluşturduğu adres iki bölümden oluşmaktadır:

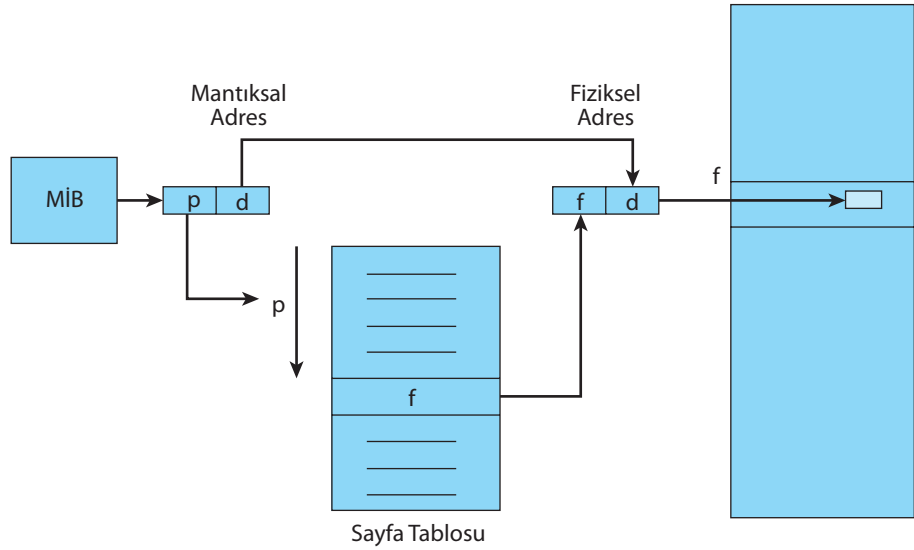
- Sayfa numarası (p): Fiziksel bellekteki her bir sayfanın taban adresini tutan sayfa tablosundaki gösterge.

Fiziksel bellek üzerindeki aynı uzunluktaki bloklara **çerçeve**, mantıksal bellek üzerindeki aynı uzunluktaki bloklara ise **sayfa** denir.

- b. Sayfa ofseti (d): Taban adresi ile birleştirilerek fiziksel bellekte sayfanın içerisindeki yerin belirlenmesinde kullanılır. Sayfa tablosunda hem sayfa hem de ofset adresi bulunmaktadır.

Şekil 3.11

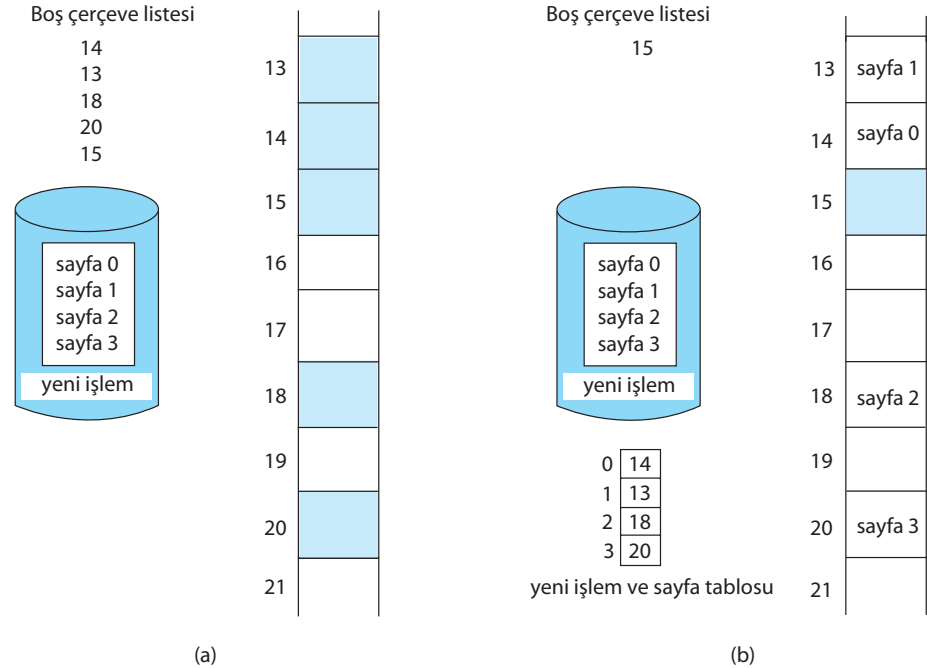
Sayfalama
Mantıksal Adresin
Fiziksel Adrese
Çevrimi



Sayfalama boş olan çerçevelerin listesi tutulur. Bir işlem çalıştırıldığında, işlemin kullanmak istediği kadar sayfa sayısına göre fiziksel bellekte gerekli sayıda çerçeve ayrılır. İlk sayfa ayrılan bir çerçeveye yerleştirilir ve bu çerçevenin numarası sayfa tablosuna konulur; diğer bir sayfa bir çerçeveye yerleştirildiğinde o çerçevenin numarası da sayfa tablosuna işlenmektedir.

Şekil 3.12

Boş Çerçeveler: (A)
Yerleşimden Önce ve
(B) Yerleşimden Sonra

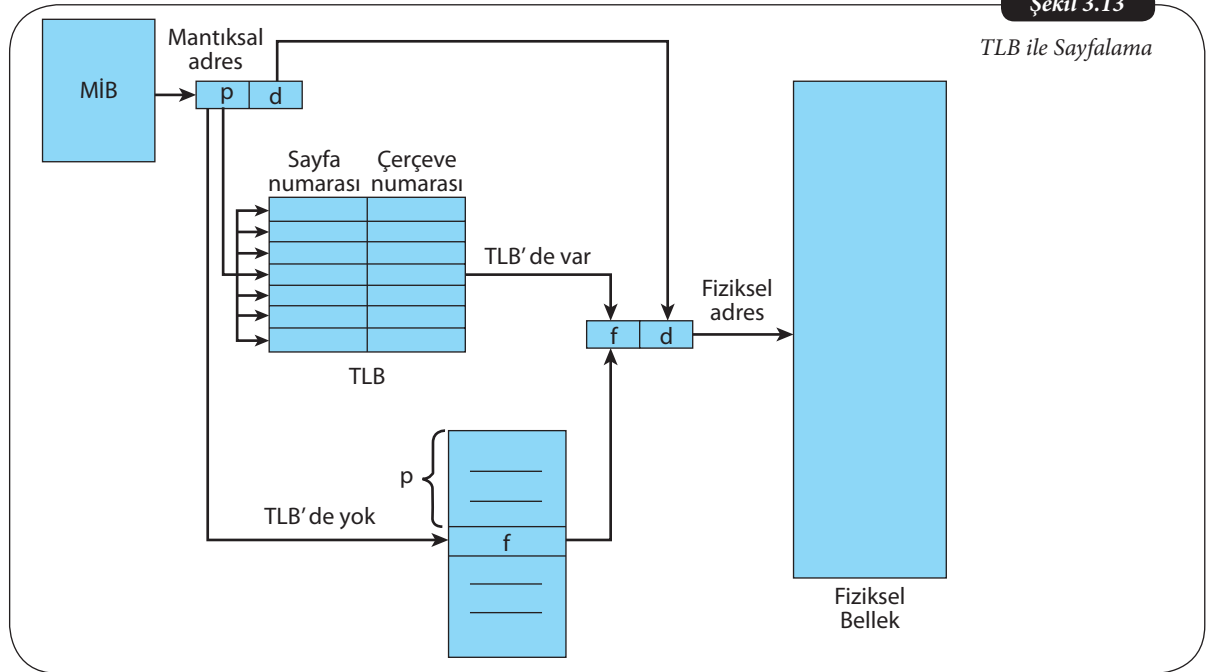


Burada en önemli sorun sayfa tablosunda çerçeve adresini ararken kaybedilen süredir. Bunu önlemek için özel, küçük ve hızlı bir arabellek olan **TLB** (Translation look-aside buffer) kullanılmaktadır. Bu hızlı bir bellek alanıdır. Burada bir anahtar ve değer bulunmaktadır. Bulunmak istenen bilgi için tüm anahtarlara aynı anda hızlı bir biçimde bakılmaktadır. TLB sayfa tablosu ile birlikte kullanılmaktadır. TLB sayfa tablosunun sadece bir kısmını kapsamaktadır. Şekil 3.13'te görüldüğü gibi MİB tarafından mantıksal bir adres tanımlandığında bu sayfa numarası TLB'ye iletilir. Sayfa numarası burada bulunursa çerçeve adresi hızlı bir biçimde kullanılarak belleğe ulaşılır. Eğer sayfa numarası TLB'de bulunmazsa yani bu bilgi burada eksik ise sayfa tablosuna gidilerek çerçeve adresi bulunur ve bu TLB'ye eklenir. Böylece bir daha ihtiyaç olduğunda bu adres hızlı bir biçimde bulunabilir. Eğer TLB alanı dolarsa işletim sistemi buradaki en az kullanılan değerleri bularak bunların yerine yeni değerleri ekleyecektir. Böylece, ulaşılmak istenilen fiziksel adrese daha hızlı bir biçimde ulaşılır.

TLB, en sık kullanılan alanların sayfa ve çerçeve adreslerini tutan hızlı bir bellek alanıdır.

Şekil 3.13

TLB ile Sayfalama



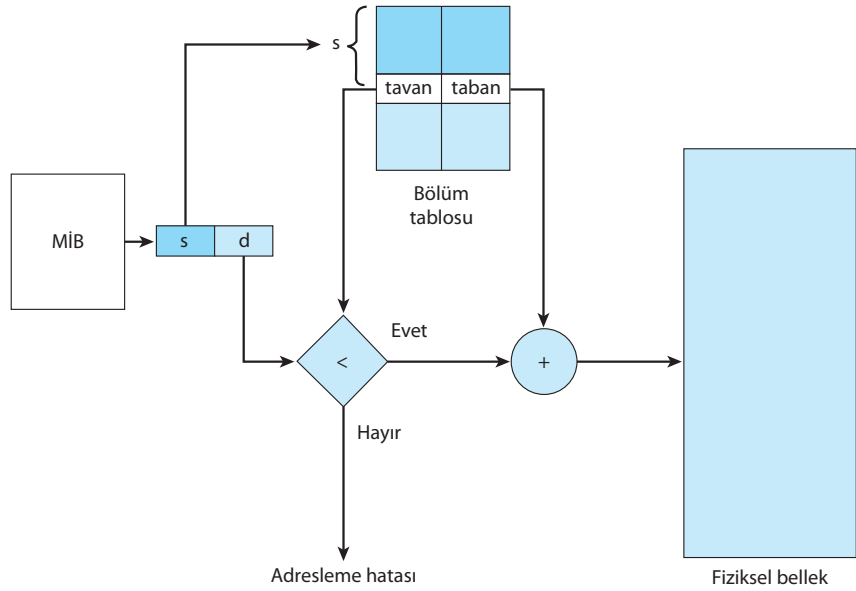
Bölümleme

Sayfalama tekniğinde görüldüğü üzere kullanıcının belleği gördüğü biçim ile gerçek bellek birbirinden çok farklıdır. Oysa bölümleme tekniği kullanıcı mantığına çok daha yakındır. Örneğin, bir program yazıldığında bu programın verileri ve değişkenlerinin ayrı bölümler hâlinde bellekte yer aldığı düşünülür. Bölümleme mantığında da bu vardır. Bölümlemede, mantıksal adres alanı bölümlerden oluşmaktadır. Adres hem bölüm numarası hem de bölüm içerisindeki adresi belirten ofset numarasından meydana gelmektedir (bölüm numarası, ofset). Fiziksel bellek tek boyutlu olmasına karşın burada adres iki boyutlu olarak gösterilmekte ve bu da adresin fiziksel belleğe ulaşım için çevrilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Şekil 3.14'te görüldüğü üzere, bölüm tablosunda bölümün başlangıç fiziksel adresini tutan bölüm taban kaydedicisi değeri ve bölümün uzunluğunu tutan tavan kaydedicisi bulunmaktadır. MİB tarafından oluşturulan mantıksal adreste bölüm numarası (**s**) ve bölümdeki ofset adresi (**d**) yer almaktadır. Ofset adres tavan kaydedicisi değerinden küçük olmalıdır. Eğer değeri fazla olursa mantıksal adresin bölümü aşması ve başka bölümün alanına girmesi nedeniyle adresleme hatası oluşacaktır. Eğer değeri küçük ise bölüm taban kaydedicisi ile bu adres toplanmakta ve bu şekilde istenilen yere ulaşılmaktadır.

Mantıksal bellekte sayfalama sabit uzunluktaki bloklar kullanılırken bölümlemede birbirinden farklı uzunluktaki bloklar kullanılır.

Şekil 3.14

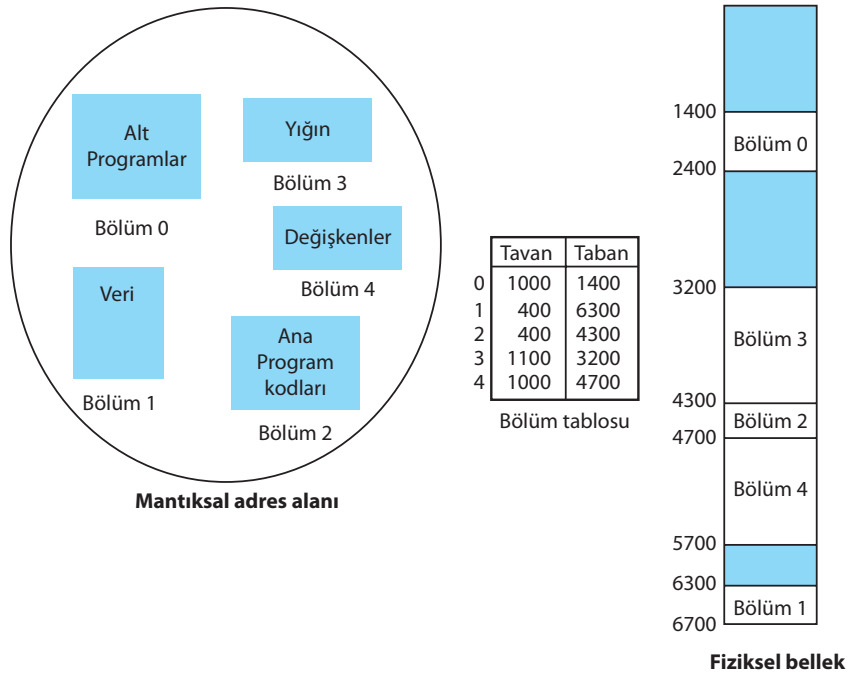
Bölümleme



Bölümleme için Şekil 3.15'teki örneği inceleyelim. Bir program yazdığımızı düşünelim. Bu program, belli bölümler oluşmaktadır: ana program kodları, alt programlar, yığın, veri ve değişkenler. Mantıkal adres alanında bunlar her biri birbirinden farklı boyutta, farklı bölümler olarak yer almaktadır. Bunlar, bölüm tablosu kullanılarak belleğe yerleştirilmektedir. Değişkenlerin tutulduğu 4. bölümün taban kaydedici değeri 4700'dür. Yani fiziksel bellekte 4700 no'lu yerden başlamaktadır. Tavan kaydedici değeri ise 1000'dir. Yani bu bölümün uzunluğu 1000'dir ve bu bölüme bilgi yazılmak istenirse 4700 ile 5700 arasındaki adresler kullanılabilir. Bir değişkeni yazmak için 5700'den daha büyük bir adrese ulaşmak istenirse bu durumda adresleme hatası oluşacaktır.

Şekil 3.15

Bölümleme için örnek



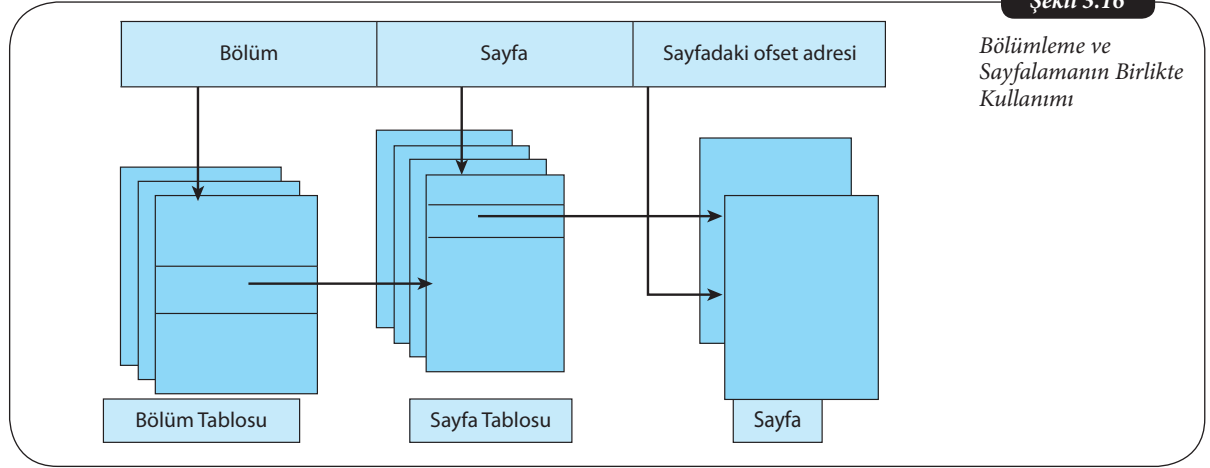
Bölümleme ve Sayfalamanın Birlikte Kullanılması

Hem sayfalama hem de bölümlemenin avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle bu ikisi birlikte kullanılabilir. Bunun için bölümler kendi içerisinde sayfalara ayrılır. Mantıksal adres üç parçadan oluşmaktadır; bölüm, sayfa ve ofset adresi. Öncelikle MİB tarafından oluşturulan mantıksal adresten bölüm numarası alınarak bölüm tablosuna bakılmaktadır. Bölümün gerçek adresi bulunduktan sonra o bölüme ait sayfa tablosuna bakılmaktadır. Buradan, sayfanın çerçeve adresi elde edilerek bellekte ilgili bölümdeki ilgili sayfadaki ofset adrese erişilmektedir.

Bölümleme ve sayfalama birlikte kullanıldığında öncelikle bölüm adresi belirlenir, sonra o bölüme ait sayfa tablosundan çerçeve adresi belirlenerek ofset adres ile fiziksel bellekteki ilgili yere erişilir.

Şekil 3.16

Bölümleme ve Sayfalamanın Birlikte Kullanımı



DOSYA YÖNETİMİ

Bir işletim sisteminde dosya yönetimi; verinin depolanması için dosyaların soyutlanmasını, verinin geçerliği ve korunması ile bunlara erişimde performans sağlar. **Dosya**, disk üzerinde depolanmış verilerin bütününe verilen isimdir. İşletim sistemi tipik olarak iki çeşit dosya içerir. Birincisi bir sistem görevi yerine getirirken ya da bir uygulama çalışırken bilgisayarı kontrol eden komutları içeren program dosyasıdır. İkincisi ise bir kelime işlem programı gibi programı çalıştırdığınızda burada oluşturduğunuz bilgilerinizi içeren veri dosyasıdır. Dosyaların özellikleri şu bilgileri içermektedir: adı, dosya sistemi içinde tanımlanmasını sağlayacak bir tanımlama numarası, tipi, aygıttaki yerini gösteren işaretçisi yani yeri, büyüklüğü, koruma özellikleri yani kimin okuyabileceği, yazabileceği ve çalıştırabileceği bilgisi, saat, tarih ve kullanıcı kimliği bilgileri. Her dosya ile ilgili bu bilgiler diskte **dizin** yapısında tutulur. Dizinler ise dosyaları organize etmede kullanılan ortamlardır. Dizinler, ağaç yapısı şeklinde olabilir, yani dizinlerin içerisinde alt dizinler oluşturulabilir. Dizinler ve dosyalar kullanıcılar arasında paylaştırılabilirler. Tüm bu işlemler, işletim sisteminde dosya yönetim sistemi tarafından gerçekleştirilmektedir. Dosya sistemi, bir dosyanın bir disk üzerinde nasıl saklandığı ve bir bilgisayarın dosyaları yönetebilmek için erişimi nasıl sağladığını kontrol eden bir sistemdir. Dosya sistemi dosyalar üzerine oluşturma, yazma, silme ve okuma işlemlerini yerine getirmektedir. Bu dosya sistemlerine örnek olarak FAT32, NTFS, EXT4 verilebilir.

Dosya disk üzerinde depolanmış veri bütünü, **dizin** ise dosyaların organize edildiği ortamdır.

Dosya sistemi ile de tüm dosyaların depolanma ve tekrar düzenlenmesi işlemleri yönetilir.

Bir hard diskin her iki yüzü için ayrı bir elektromanyetik kafa, okuma/yazma işlemi yapmaktadır. Her bir diskin her iki yüzeyinde iç içe geçmiş halkalar hâlinde izler bulunmaktadır. Bir diskin yüzeyi daire şeklindeki bir pastanın dilimlenmesi şeklinde kesimlere ayrılır. Burada bu her bir dilimin izler ile birleştiği yer kalan en küçük alana ise sektör denir. Dosya sistemi, diskteki verileri kümeler (cluster) hâlinde kullanılır. Küme birden fazla sektörden oluşur ve bu yüzden çok küçük ya da çok büyük olabilir. Ancak ne kadar küçük olursa o derecede veriler daha iyi yerleştirilir, boş alan kalmaz.



Arama motorunda görsel arama seçeneklerini kullanarak “track, sector, cluster” anahtar kelimeleri ile ilgili görselleri inceleyiniz.

Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere, işletim sistemleri farklı dosya sistemlerini kullanabilirler. Bu tabloda en yaygın olan dosya sistemleri yer almakla birlikte bunların dışında birçok farklı dosya sistemi de bulunmaktadır.

Tablo 3.2
İşletim Sistemlerinde
Kullanılan Dosya
Sistemleri

İşletim Sistemi	Kullandığı Dosya Sistemleri
Microsoft Windows	FAT (FAT12, FAT16, FAT32), NTFS ve ReFS
Apple MAC OS	HFS+
Linux	Ext2, Ext3, Ext4, Reiser, XFS, CFS
Unix, Solaris, BSD	UFS (diğer bir adıyla FFS)

Microsoft Windows; FAT, NTFS ve ReFS dosya sistemlerini kullanmaktadır.

Microsoft Windows’un Dosya Sistemleri

Microsoft Windows işletim sistemlerinin farklı sürümlerinde farklı dosya sistemleri kullanılmıştır. FAT (File Allocation Table: Dosya Yerleşim Tablosu) genel adının yanında 12, 16 veya 32 rakamları dosya sistem bloklarını tanımlamak için kullandığı bit sayısını ifade eder. FAT12 eski disketlerde kullanılmıştır. FAT16, 2¹⁶ adet yani 65.526 küme barındırırken FAT32, 2³² adet barındırabilir. FAT16; MS-DOS, Windows 95 ve 98 gibi eski sürümlerde kullanılırken FAT32 ise daha sonraki Windows versiyonlarında (Windows ME, 2000, XP gibi) kullanılmıştır. FAT16 ve FAT 32 flash bellek kartlarında ve USB belleklerde de kullanılmıştır. NTFS (New Technology File System), Windows NT işletim sistemi ile birlikte gelmiş; dosya sıkıştırma, şifreleme, güvenlik gibi özelliklerinin yanı sıra ana dosya tablosunda dosya hakkındaki tüm bilgileri de içermektedir. NTFS ile 32 GB’dan büyük disk bölümleri ve 4 GB’dan büyük dosyalar oluşturulabilmektedir. ReFS ise Windows 8 Server işletim sistemi ile gelen yeni bir dosya sistemidir. Yazarken kopyalama adı verilen bir yöntem ile dosya üst bilgisini üstüne yazmak yerine bir kopyasını oluşturarak dosya kurtarmayı kolaylaştıran bir dosya sistemidir.

HFS+, Mac bilgisayar, iPhone, iPod ve Apple X Server’da kullanılmaktadır.

Apple MAC OS’un Dosya Sistemleri

Apple MAC OS işletim sistemi kendisinin HFS adlı dosya sisteminin geliştirilmiş hâli olan HFS+ dosya sistemini kullanmaktadır. HFS+, Mac bilgisayarlar, iPhone, iPod ve Apple X Server’larda kullanılmaktadır. Bu dosya sistemi dosya ve dizinlerin yanı sıra dizin görüntüleme bilgileri, pencere pozisyonları gibi Finder (dosya ve dizinlerde gezinmek için kullanılan uygulama) bilgilerini de saklamaktadır. HFS+, farklı işletim sistemi sürümlerine göre farklı boyutta olmakla birlikte 16TB’a kadar disk bölümlerini ve dosya boyutlarını desteklemektedir. Apple son olarak macOS High Sierra ve üzeri sürümleri için SSD ve 64 bit uyumu için Apple File System (AFS) dosya sistemini geliştirmiştir.

Açık kaynak kodlu Linux işletim sistemleri EXT, Reiseri XFS ve JFS dosya sistemlerini kullanmaktadır.

Linux’ün Dosya Sistemleri

Açık kaynak kodlu olan Linux işletim sistemi farklı dosya sistemlerini kullanmaktadır. EXT (Extended File System) nin yanındaki 2, 3 ve 4 sayıları geliştirilmiş sürümleri ifade etmektedir. EXT3; EXT2 dosya sistemine, işletim sistemindeki hareketleri günlük dosyasına kayıt ederek geri kurtarmayı kolaylaştırma özelliğinin eklenmiş hâlidir. EXT4 ise dosya yerleşim bilgilerinin ve dosya özelliklerinin en iyi şekilde kullanılmasını destekleyen özelliklerin EXT3’ün geliştirilmiş hâlidir. Reiser, devasa sayıda küçük dosyaları etkin olarak depolamayı sağlayan bir dosya sistemidir. XFS, dosya depolama performansı yüksek olan bir sistemdir. JFS, IBM tarafından geliştirilmiş ve artık açık kaynak kodlu olan ve JFS2 olarak geliştirilmiş bir dosya sistemidir.

BSD, Solaris ve UNIX’in Dosya Sistemleri

Bu işletim sistemleri için en çok kullanılan dosya sistemi UFS (Unix File System) diğer bir adıyla FFS (Fast File System) dir. UFS farklı sürümler ile tüm Unix, BSD ve Solaris işletim sistemleri tarafından temel dosya sistemi olarak kullanılmaktadır.

BSD, Solaris ve Unix işletim sistemleri UFS dosya sistemini kullanmaktadır.

Özet



İşletim sistemi fonksiyonlarını ayırt etmek.

Bir işletim sisteminin en önemli işlevleri donanım aygıtlarını, işlemleri, bellekleri ve dosyaları yönetmektir. Bu amaçla her işletim sistemi şu fonksiyonları yerine getirir: Program çalıştırma, Giriş/Çıkış işlemleri, dosya sistemini işletme, ağ içerisinde veri alışverişi için iletişim sağlama ve hataları tespit ederek sistemin doğru çalışmasını sağlama.



Aygıt yönetimini açıklamak.

Aygıt yönetimi donanım aygıtlarını izleyerek belirlenmiş olan prensiplere göre hangi işlemin aygıtı ne kadar süre kullanacağını belirleyerek bunları ilgili işlemlere tahsis eder veya o işlemde aygıtı geri alır. Aygıt yönetiminin aygıt bağımlı ve aygıt bağımsız olmak üzere iki birimi bulunmaktadır. Aygıt bağımlı birim donanımın sürücüsüdür. Aygıt bağımsız birim sürücüden gelen veri giriş ve çıkış isteklerini işletim sisteminin ilgili bölümlerine yoneltir.



İşlem yönetimini açıklayarak işlem durumlarını sıralamak.

İşlem yönetimi; birden fazla işlem ve iş parçasına aynı makinenin kaynaklarını paylaşmaları, işlemlerin eşzamanlı olarak çalışabilmeleri için zamanlamanın sağlanması işlerini yönetir. Bir işlem, bir veya birden fazla iş parçasığından oluşan ve hard diskte kurulmuş olan bir programın çalışması ile ana bellekte oluşan programın aktif bir örneğidir. Her işlem, işletim sistemi tarafından işlem kontrol bloğu tarafından gösterilir ve kontrol edilir. İşlem durumu, işlemin hangi durumda olduğunu gösterir ve şu türlerde olabilir: yeni, çalışıyor, bekliyor, hazır ve bitti. Bu işlemleri kuyruktan alarak MİB'ne gönderen ve MİB'den gelen işlemleri tekrar kuyruğa gönderen işlemci zamanlayıcısıdır. Bazen donanımlar, MİB'ne çalıştırdığı programı geçici olarak durdurarak bunun yerine kendilerinin ihtiyaç duyduğu işlemleri önce yapmalarını belirttikleri bir sinyal gönderirler, bu sinyale kesme isteği (IRQ) denir. Değişik işlemlerin veya iş parçacıklarının birbirlerinden veri beklediklerinde veya bir kaynağı beraber aynı anda kullanmak istediklerinde hepsinin birden bloklanması ise kilitlenme denilmektedir. Kilitlenmeleri önlemek için semaforlar kullanılarak hem kaynaklar hem de işlemler arası senkronizasyon sağlanır.



Bellek yönetimini açıklamak.

Bellek yönetiminde mantıksal ve fiziksel adresler kullanılır. Bir işlemin mantıksal adresi MİB tarafından oluşturulur. Gerçekte işlemin bellekteki yerine ise fiziksel adres denir. Mantıksal adres alanının belirlenmesinde taban ve tavan kaydedicileri kullanılır. Taban kaydedicisi, en küçük geçerli fiziksel adresin değerini tutarken tavan kaydedicisi mantıksal adres aralığının boyutunu tutmaktadır. Bellek yönetim birimi fiziksel adrese ulaşmak için gerekli işlemleri yapar. Belleğe işlemler bitişik olarak yerleştirilirken ilk uyan, en iyi uyan ve en kötü uyan stratejilerinden birini kullanabilir. Fiziksel bellek alanının eşit büyüklükte bölünmesi ile oluşan bloklara çerçeve denirken mantıksal bellek alanının eşit büyüklükte bölünmesi ile oluşan bloklara sayfa denir. TLB, en sık kullanılan alanların sayfa ve çerçeve adreslerini tutan hızlı bir bellek alanıdır. Sayfalamada sabit uzunluktaki bloklar kullanılırken bölümlenmede birbirinden farklı uzunluktaki bloklar kullanılır. Bölümleme ile sayfalama birlikte kullanıldığında bölümler içinde sayfalar oluşturulur.



Dosya sistemlerini karşılaştırmak.

Dosya disk üzerinde depolanmış veri bütünü, dizin ise dosyaların organize edildiği ortamdır. Dosya sistemi ile de tüm dosyaların depolanma ve tekrar düzenlenmesi işlemleri yönetilir. Microsoft Windows FAT, NTFS ve ReFS dosya sistemlerini; Apple MAC OS ise HFS+, Açık kaynak kodlu Linux işletim sistemleri EXT, Reiser, XFS ve JFS dosya sistemlerini kullanmaktadır. BSD, Solaris ve Unix işletim sistemleri UFS dosya sistemini kullanır. Dosya sistemlerinin küme boyutları, adresleyebildiği bölüm boyutları ve özellikleri farklılık göstermektedir. Aynı dosya sisteminin geliştirilmiş versiyonları (FAT16, FAT 32 gibi) vardır.

Kendimizi Sınavalım

1. Aşağıdakilerden hangisi bir işletim sisteminin yerine getirmesi gereken fonksiyonlardan biri **değildir**?

- Giriş/Çıkış işlemleri
- Program çalıştırma
- Masaüstü değiştirme
- Hata tespiti
- Program çalıştırma

2. Ekran kartının sürücüsü aşağıdakilerden hangisine karşılık gelmektedir?

- Aygıt bağımsız birim
- Aygıt bağımlı birim
- Giriş/Çıkış birimi
- Bellek yönetim birimi
- İşlem yönetimi birimi

3. Aşağıdakilerden hangisinde verilen örnek donanım ve birim eşleştirmeler **yanlıştır**?

- Fare – Sadece veri girişi yapan girdi birimi
- Ekran – Sadece veri çıkışı yapan çıktı birimi
- Web kamerası –Veri girişi ve çıkışı yapan hem girdi hem çıktı birimi
- Modem - Sadece veri girişi yapan girdi birimi
- Yazıcı - Sadece veri çıkışı yapan çıktı birimi

4. Bir işlem MİB' de çalışırken bir G/Ç isteğinde bulunursa, bu işlemin durumu aşağıdakilerden hangisi olarak etiketlenir?

- Yeni
- Hazır
- Beklemede
- Çalışıyor
- Bitti

5. Kullanıcı kelime işlem programında bir dosyayı açmıştır. Bu dosyada herhangi bir metin seçerek bunu italik yapmıştır. Aşağıdakilerden hangisi bu programın açılması ve metnin kalın yapılması, sırasıyla ne olarak adlandırılır?

- Programın açılması: iş parçacığı; Metnin kalın yapılması: işlem
- Programın açılması: işlem, metnin kalın yapılması: iş parçacığı
- Programın açılması: işlem, metnin kalın yapılması: kesme isteği
- Programın açılması: kesme isteği, metnin kalın yapılması: işlem
- Programın açılması: iş parçacığı, metnin kalın yapılması: kesme isteği

6. Başlangıç değeri 1 olan bir semafor üzerinde öncelikle 5 sinyal ve ardından 6 bekle işlemi yapıldığında; semaforun son değeri ne olur?

- 0
- 5
- 6
- 8
- 11

7. Bellek yönetimine ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- Taban kaydedicisi, en küçük geçerli fiziksel adresin değerini tutar.
- Fiziksel bellek alanının eşit büyüklükteki bloklarına çerçeve denir.
- Sayfalama sabit uzunluktaki bloklar kullanılır.
- Bölümlemede birbirinden farklı uzunlukta bloklar kullanılır.
- Bölümleme ve sayfalama birlikte kullanılamaz.

8. İşletim sistemi belleğe 24 KB'lık bir iş parçacığı yerleştirmek istemektedir. Bellekte boş olan alanlar aşağıda verilmektedir. İşletim sistemi 1 nolu alandan başlayarak tüm boş alanları taradıktan sonra bu iş parçacığını 4 nolu alana yerleştirirse, hangi stratejiyi seçerek belleğe yerleşim yapmıştır?

Boş alan no:	1	2	3	4
Bu alanın boyutu:	24 KB	32 KB	40 KB	60 KB

- İlk uyan
- En iyi uyan
- En son uyan
- En kötü uyan
- Son uyan

9. Aşadaki işletim sistemi ve dosya sistemi eşleştirmelerinden hangisi **yanlıştır**?

- Windows - UFS
- MAC OS – HFS+
- LINUX – EXT4
- UNIX - UFS
- Windows - ReFS

10. Microsoft Windows işletim; aşağıdaki dosya sistemlerinden hangisini **kullanmaz**?

- ReFS
- NTFS
- FAT16
- FAT32
- EXT2

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. c	Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sisteminin Foksiyonları” konusunu gözden geçiriniz.
2. b	Yanıtınız yanlış ise “Aygıt Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.
3. d	Yanıtınız yanlış ise “Aygıt Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.
4. c	Yanıtınız yanlış ise “İşlem Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.
5. b	Yanıtınız yanlış ise “İşlem Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.
6. a	Yanıtınız yanlış ise “İşlem Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.
7. e	Yanıtınız yanlış ise “Bellek Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.
8. d	Yanıtınız yanlış ise “Bellek Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.
9. a	Yanıtınız yanlış ise “Dosya Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.
10. e	Yanıtınız yanlış ise “Dosya Yönetimi” konusunu gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Bilgisayarınızda kullandığınız programlar, hard diskinizde kayıtlı olan ve yüklenmiş programlardır. Bunlardan herhangi birisini örneğin İnternet tarayıcısını çift tıklayarak açtığınızı düşünelim. Artık ana bellekte çalışır durumda bir işlem olacaktır. İki tarayıcı açtığınızda ise iki ayrı işlem olacaktır. Her bir tarayıcıda birden fazla sayfa açtığınızda her sayfa ise birer iş parçacığı olacaktır.

Sıra Sizde 2

Bu tür kilitlenmelerde işletim sistemleri 3 farklı yol izlerler. İlki kilitlenme problemini görmezden gelerek sistemde hiç olmamış gibi davranırlar ki bunu birçok işletim sistemi kullanır. Sorun kendiliğinden çözülür. Örneğimizde bu durumda siz trafik kontrol amiri olarak sorunu görmezden gelip çayınızı içmeye devam edersiniz. İşletim sisteminin ikinci izlediği yol ise belirleme ve kurtarmadır. Bunun için paylaşıl-
lamayan kaynağı bir işlemden alıp öbürüne verme, kilitlenen işlemi sonlandırma ardından o işlemi baştan başlatma gibi teknikler kullanır. Örneğimizde siz kilitlenmeye neden olan arabaları belirleyerek birini geri çekip diğerine yol vermesini sağlayıp köprüyü sırayla arabalar arasında paylaştırıp yani arabaları belirli bir düzende köprüden geçirip kilitlenmeyi

çözebilirsiniz. Üçüncü yol ise işletim sistemi dinamik önlemler olarak kilitlenmeyi önceden engellemeye çalışır. Bunun için kaynakları dikkatli bir şekilde paylaşır, kaynakların işlemler arası dönüşümlü kullanımı ve sürecin izlenerek düzenlenmesi gibi teknikler kullanır. Trafik kontrol amiri olarak sizin kilitlenmeleri önceden çözmek adına yapacağınız her çözüm bu anlamda birer önlemdir. Ancak dinamik kelimesi aynı zamanda çözüm olsa dahi süreci kontrol edip kilitlenme yaşanması durumu ortaya çıkacağı belirlendiğinde hemen önlem almayı da gerektirir. Bu durumda siz önlemler almış olsanız da köprüdeki trafiği izleyerek kilitlenme oluşturabilecek bir aracı tespit ettiğinizde duruma müdahale ettiğiniz noktada dinamik önlemler almış olmaktadır.

Sıra Sizde 3

Arabanızı alışveriş merkezinin kapalı garajına park etmek için eğer ilk gördüğünüz ve arabanızın sığacağı yere park ederseniz ilk uyan stratejisini kullanmış olacaksınız. Ancak bulduğunuz bu yer bir kamyon için ayrılmış bir yer de olabilir. Bu durumda sizin arabanız bir kamyon kadar olan yeri işgal edecektir. Eğer tüm garajı gezer ve arabanızın boyutlarına en uygun olanları belirleyerek bunlardan en küçük olanı seçerseniz en iyi uyan stratejisini kullanmış olacaksınız. Burada boş yer kaybı en az olacaktır. Ancak garajın tamamını gezer ve en büyük olan yeri seçip oraya park ederseniz örneğin, bir tırın yerine park ederseniz bu durumda en kötü uyan bellek yerleşim stratejisini seçmiş olacaksınız. Bu stratejilerde görülüşü gibi en hızlı park edebileceğiniz strateji ilk uyan, en az boş yer bırakarak park edeceğiniz ise en iyi uyandır.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

- Flynn, I.M. & McIver McHoes, A. (2011). *Understanding operating systems* (5th ed.), USA: Course Technology, Cengage Learning.
- Silberschatz, A., Galvin, P.B. & Gagne, G. (2009). *Operating system concepts* (6th ed.), USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Stallings, W. (2001). *Operating system: Internals and design*, NJ: Pearson.
- Tanenbaum, A. (2009). *Modern operating systems* (3rd ed.), NJ: Pearson.

4

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Von-Neumann mimarisinin temel bileşenlerinin görevlerini açıklayabilecek,
- İşlemci modlarını karşılaştırabilecek,
- İşletim sistemlerindeki katman yapısını sınıflandırabilecek,
- İşletim sistemi çekirdeklerinin üretiminde kullanılan yaklaşımları açıklayabileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- Bellek
- Aritmetik İşlem Birimi
- Kontrol Birimi
- Giriş/Çıkış Birimleri
- Veri Yolu
- Kullanıcı Modu
- Çekirdek Modu
- Yönerge (Instruction)
- Kesme (Interrupt)
- Hata Yakalama (Trap)
- Sanal Makine
- MS-DOS
- UNIX
- WINDOWS
- MAC OS X
- Android
- iOS
- Katman
- Çekirdek
- Kabuk
- Çoklu Görev
- Bellek Yönetimi
- Dosya Yönetimi
- Kullanıcı Arayüzü
- Uygulama Programlama Arayüzü

İçindekiler



İşletim Sistemi Bileşenleri

GİRİŞ

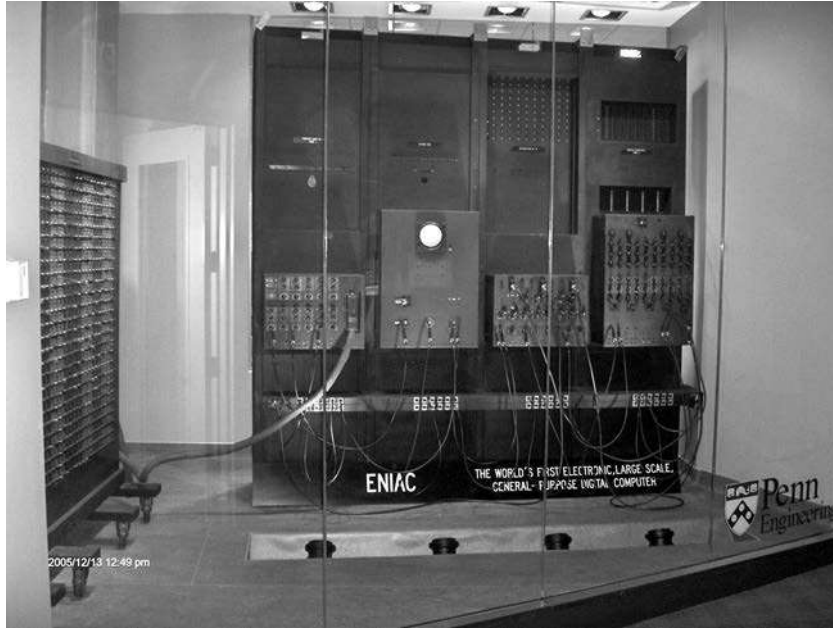
Bu ünite de işletim sistemlerinin bileşenlerinden ve işletim sistemlerinin ardında çalışan temel teknolojilerden bahsedeceğiz. Öncelikle günümüz işletim sistemlerinin atası kabul edilen Von-Neumann mimarisine değineceğiz. Von-Neumann mimarisi, bilgisayarlara elektronik programlama yeteneklerini kazandırmıştır. Bu mimaride kullanılan temel bileşenler günümüz bilgisayarlarında hâlen uygulanmaktadır. Ardından, işletim sistemleri üzerinde bir sürecin işlenmesine ve işlemci modları mekanizmasına değineceğiz. Bu teknoloji, güncel işletim sistemlerinde kullanılan önemli bir güvenlik mekanizmasıdır. Son olarak, işletim sistemlerinin katmanlarına değineceğiz. İşletim sistemleri alanında, güvenlik, performans ve sürdürülebilirlik gibi kaygılarla yıllar boyunca öne çıkan yaklaşımlar ve bu yaklaşımların avantajları ve dezavantajlarına değineceğiz. Bu yaklaşımların güncel işletim sistemleri MAC OS X, iOS ve Android üzerinde ne şekilde ele alındığını inceleyerek üniteyi sonlandıracağız.

VON-NEUMANN MİMARİSİ

İlk elektronik bilgisayarlar, kablolar, düğmeler ve fişler gibi fiziksel elementlerin düzenlenmesi ile programlanmaktaydı. Bu bilgisayarların programlanması için yeniden kablolarla ya da bileşenlerin yeniden tasarlanması gibi fiziksel düzenlemeler gerekmekteydi. Bu çerçevede, bu sistemler programlanabilir olmaktan çok tasarlanmış bilgisayarlar olarak kabul edilmektedir. Bu sistemler program kontrollü bilgisayarlar olarak sınıflanmaktadır. Program kontrollü bilgisayarların programlanması ve kullanımı oldukça zahmetlidir. Örneğin, dünyanın ilk genel amaçlı elektronik bilgisayar kabul edilen ENIAC'ın (Resim 4.1) işletilebilmesi için altı operatör çalışmaktaydı.

Resim 4.1

Dünyanın ilk
Elektronik, Genel
Amaçlı ENIAC'ın İki
Parçası



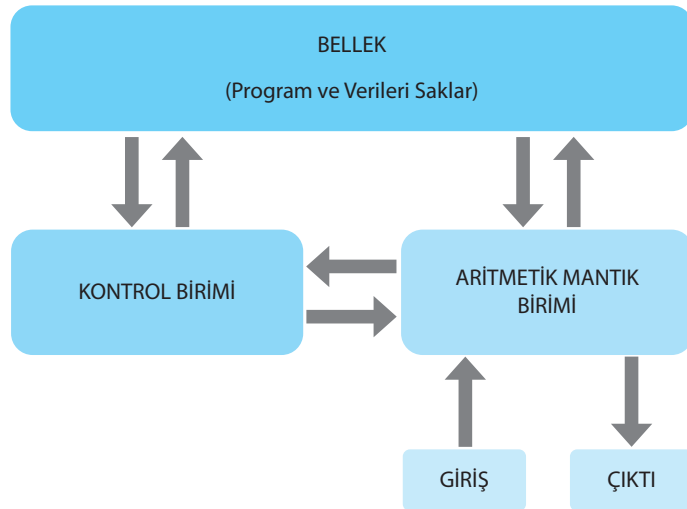
Von-Neumann mimarisinde bellek, aritmetik mantık birimi, kontrol birimi, veri yolları ve giriş/çıkış birimleri yer almaktadır.

Bu durum, programları da elektronik olarak belleklerinde saklayabilen bilgisayarların (stored program computer) gelişmesiyle sona ermiştir. Bu sistemlerde, programlar ve programların kullanacağı veriler elektronik bellek üzerinde saklanmaktadır. Bu sistemlerin temelinde Von-Neumann mimarisi yatmaktadır.

Von-Neumann mimarisi (Şekil 4.1), özünde aritmetik mantık birimi, kontrol ünitesi, bellek, veri yolları ve giriş/çıkış birimlerini içeren elektronik bir bilgisayarı tanımlamaktadır. Daha sonra, bu tanım, yönerge ve veri getirme işlemleri için aynı veri yolunu kullanan tüm sistemleri ifade etmek için kullanılmıştır. Von-Neumann mimarisinde yer alan birimler ve görevleri ile ilgili kısa açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Şekil 4.1

Von-Neumann
Mimarisi ve
Bileşenleri



Bellek: Sistemde yürütülecek program (ör. hesap makinesi) ve bu programın yürütülmesi için kullanılacak verilerin (ör. bölen ve bölünen) tutulması için bellek kullanılır. Günümüz modern bilgisayarlarında bu belleğe, ana bellek (RAM) denmektedir.

Kontrol Birimi: Kontrol biriminin görevi, program yönergelerine göre sistemdeki veri akışını kontrol etmektir. Program yönergeleri ve verilerin belleğe gönderilmesi ve bellekten getirilmesi, yönergelerdeki işlemlerin aritmetik mantık birimine gönderilmesi ve sonuçlarının getirilmesi gibi işlemlerin tümü kontrol birimi tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu süreçlerde ortaya çıkan ara değerlerin tutulması için işlemci **yazmaçları** kullanılmaktadır.

Yazmaç (register): Merkezi işlem birimlerinin içinde yer alan küçük boyutlu ve çok hızlı erişilebilen bir bellek türüdür.

Aritmetik ve Mantık Birimi: Bu birim, veriler üzerinde işlem yapılmasından sorumludur. Toplama, çıkarma gibi aritmetik işlemlerin yanında, değerlerin karşılaştırılmasını içeren büyüktür, küçüktür gibi mantıksal işlemler bu birimde gerçekleştirilmektedir.

Giriş/Çıkış Birimleri: Giriş/Çıkış birimleri kullanıcı ile sistem arasındaki etkileşime olanak vermektedir. Kullanıcı girdileri (ör. klavyeden girilen rakamlar) sistemdeki yazmaçlarda tutularak gerektiğinde programın işletilmesinde kullanılmaktadır.

Veri Yolu: Bileşenler arasındaki oklar da bu sistemin bir parçasıdır. Veri yolu sayesinde, sistem bileşenleri arasında iletişim sağlanmaktadır.

Günümüz bilgisayarlarının temelinde Von-Neumann mimarisi yatmaktadır. Bununla birlikte, görülen performans sorunları nedeniyle Harvard mimarisi gibi daha modern yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar, günümüz güncel işletim sistemlerinde kullanılan veri, sistem ve kullanıcı güvenliği mekanizmalarına kaynaklık etmektedir.

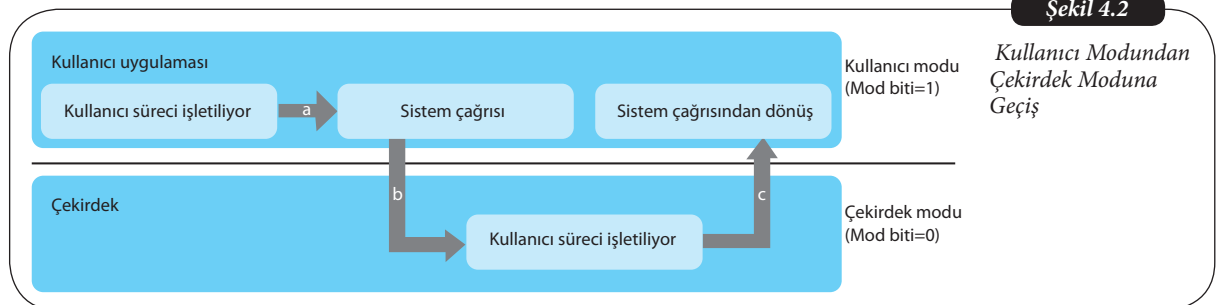
İŞLEMCI MODLARI

Bir işletim sisteminin kararlı çalışabilmesi için kullanıcı uygulamalarının kodları ve işletim sistemi kodlarının birbirinden ayrılması gerekir. Pek çok bilgisayar sisteminde bu işlem, donanım desteği ile gerçekleştirilmektedir. Bilgisayarda işlenen kodlar, kullanıcı uygulamalarının kodları ve işletim sistemi kodları olmak üzere sınıflanmaktadır. Donanımsal düzeyde bu ayrımı yapmak için mod biti kullanılmaktadır. İşletim sistemi kodlarında mod biti çekirdek moduna (0), kullanıcı uygulaması kodlarında ise kullanıcı moduna (1) alınmaktadır. Sistemin açılışı sırasında donanım çekirdek modunda başlatılır. Daha sonra işletim sistemi yüklenir ve uygulamaları kullanıcı modunda çalıştırmaya başlar. İşletilen uygulama sistem çağrıları yoluyla işletim sisteminden bir servis çağırıldığında (ör. ağdan veri okuma) kontrol işletim sistemine, **mod biti** de çekirdek moduna geçirilir. İşletim sistemi çağrının gereklerini yerine getirip isteğe uygun veriyi aktardıktan sonra mod bitini kullanıcı moduna alarak, kontrolü kullanıcı uygulaması devreder.

Mod biti, işlemcilerde yer alan bir yazmaçta tutulmaktadır. Çekirdek modu sıfır, kullanıcı modu bir ile ifade edilir.

Bu ikili çalışma sistemi işletim sistemini ve diğer kullanıcıları hata yapan kullanıcılar-dan/uygulamalardan korur. Bu yöntemde, sisteme zarar verme potansiyeli olan yönergeler özel izinli yönerge (privileged instruction) olarak işaretlenir. Donanımsal olarak özel izinli yönergeler sadece çekirdek modundayken işletilebilir. Kullanıcı modundayken özel izinli bir yönerge işletilmeye çalışıldığında, donanım bu yönergeyi işletmeden izinsiz olarak işaretleyip işletim sisteminde yakalar.

Şekil 4.2



Kesme (interrupt): İşletim sistemlerinde donanım ya da yazılımlar tarafından bir olayın gerçekleştiğini bildirmek için yayınlanan, işlemcinin acil dikkatini isteyen sinyallerdir.

Yakalama (trap): Yazılımlar tarafından, bir hata (ör. sıfıra bölünme isteği) ya da işletim sisteminin sunduğu bir servise yönelik isteği belirtmek için yayınlanan kesmelerdir.

Bir yönergenin bilgisayar sistemindeki yaşam döngüsü (Şekil 4.2) şu şekilde özetlenebilir. Başlangıçta kontrol, işletim sisteminin elindedir ve yönergeler çekirdek modunda işletilmektedir. Kontrol, kullanıcı programlarına devredildiğinde işlemci kullanıcı moduna geçirilir (a). Kullanıcı, uygulamaları özel izin gerektiren işlemler için sistem çağrılarını kullanır. Sistem çağrıları sayesinde çekirdek kullanıcı programları adına işlem yapabilmektedir. Sistem çağrıları kullanılan işlemcinin yapısına bağlı olarak birden fazla yöntemle oluşturulabilir. Fakat bu yöntemlerin tümü, süreçlerin, işletim sisteminden istek yapmaları için kullanılır. Bir sistem çağrısı genellikle bir **kesme** vektöründeki **yakalama** halindedir. Sistem çağrıları, çalıştırıldıklarında, genellikle donanım tarafından uygulama kesmesi olarak ele alınırlar. Kontrol, kesme vektörü yoluyla işletim sistemine geçer ve çekirdek moduna geçer (b). Sistem çağrısı servisi işletim sistemlerinin bir parçasıdır. Çekirdek, kesmedeki parametreleri inceleyerek ne tür bir sistem çağrısı gerçekleştirildiğine karar verir. Çekirdek, bu parametrelerin doğruluğunu ve geçerliğini kontrol ettikten sonra isteği işleme koyar. İşlem sonucu gerekli yerlere ulaştırıldıktan sonra (ör. okunan veri belge yazıldıktan sonra) sistem kontrolü kullanıcı uygulamasına devredilir (c).

İşlemci modları konsepti yeni bitler eklenerek ikili olmanın ötesine geçebilir. Örneğin, sanallaştırma teknolojisini destekleyen işlemcilerde, sanal makine yöneticisinin kontrolde olduğunu belirten bir bit eklenmiştir. Bu sistemde, sanal makine yöneticisi kullanıcı modundan daha fazla, çekirdek modundan daha az hakka sahiptir. Bu hakları kullanarak sanal makine yöneticisi, işlemci modunu değiştirip yeni sanal makineler üretebilir ya da var olan sanal makineleri düzenleyebilir.

SIRA SİZDE



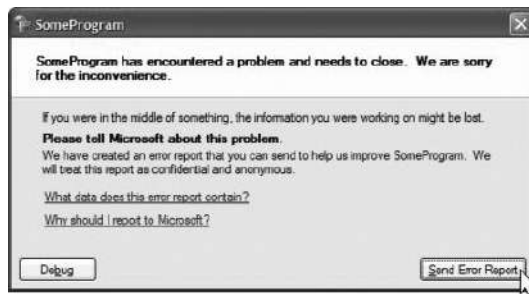
Sanal makineler neden kullanılır?

Donanım destekli işlemci modları bulunmayan işletim sistemleri önemli sorunlar yaşayabilmektedir. Örneğin, MS-DOS işletim sistemi mod biti sunmayan 8088 mimarisi için geliştirilmiştir. Yanlış çalışan bir kullanıcı programı işletim sisteminin üzerine veri yazarak işletim sistemini silebilmektedir. Benzer şekilde, birden fazla uygulama bir anda aynı aygıtı yazarak veri kaybına yol açabilmektedir. Güncel işlemcilerde işlemci modu biti yer almaktadır. Paralel olarak güncel işletim sistemlerinde (Windows 10, Unix, Linux) bu özellik kullanılarak işletim sistemi güvenirliliği ve kararlılığı artırılmıştır.

Donanım koruması etkinleştğinde işlemci modlarını ihlal eden yönergeler belirlenebilir. Bu tür hatalar genellikle işletim sistemi tarafından işlenmektedir. Kullanıcı programı bir şekilde hata yaparsa (ör. yanlış bir yönerge çalıştırmak ya da kullanıcının bellek bölgesinde yer almayan bir yere yazmak) bu hata işletim sisteminde yakalanır. Yakalama işlemiyle, kontrol kesme vektöründen işletim sistemine geçirilir. İşletim sistemi hata yapan programı durdurur. Uygun bir hata mesajı gösterildikten sonra, işletim sistemi uygulamaya ayrılan bellek bölgesini silebilir. Bu sırada bellekteki veriler programcılarının daha sonra inceleyebilmesi için bir dosyaya yazılabilir.

Resim 4.2

Windows İşletim Sisteminde Yakalanan Hata İçin Gösterilen Hata Raporu Gönderme Penceresi



İŞLETİM SİSTEMLERİ KATMANLARI

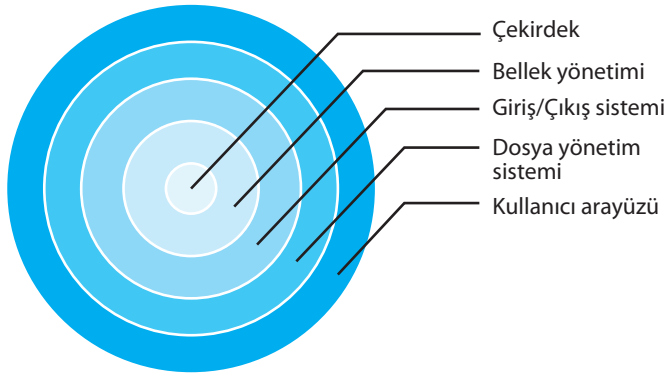
İşletim sistemleri gibi karmaşık ve kritik yazılımların kararlı işlemleri ve kolayca düzenlenebilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle işletim sistemlerinin üretilmesinde genel bir yaklaşım, yekpare (tek gövdeli) bir sistem üretmek yerine, görevleri özel birimler hâlinde ele almaktır. Bu sistemde her parça, yalnızca kendisine tanımlanmış görevler, girdiler ve çıktılardan sorumludur. İşletim sisteminin başarısı bu parçaların koordinasyonu ve özerk performanslarına bağlıdır. Bu bölümde, işletim sistemlerinin 3. Ünite’de ele alınan işlevlerinin nasıl bölümlendiğine ve yönetildiğine değinilecektir.

İşletim sistemi katmanı, veri ve veri üzerinde düzenleme yapabilen işlevlerden oluşan soyut bir yapıdır. Tipik bir işletim sistemi katmanında tanımlı veri yapıları ve işlevler bulunmaktadır. Katmandaki işlevler kendisinden yukarıdaki katmanlar tarafından çağırılabilir. Benzer şekilde her katman kendisinin altında bulunan katmanlardaki işlevler ve servisleri kullanabilir. Bununla birlikte bu işlevlerin katmanın kendi içinde nasıl gerçekleştirildiği ile ilgilenmez. Katmanlar, üzerlerindeki katmanlara servis sunarken kendilerinde tanımlı donanımları, işlevleri ve veri yapılarını saklar/korur. İşletim sistemleri arasında genel bir birliktelik olmamakla birlikte, katmanlı yaklaşımda beş temel katmandan bahsedilebilir (Şekil 4.3).

İşletim sistemi katmanı, işletim sistemi içinde iyi tanımlanmış bir görevi yerine getirmek üzere, kendisinde tanımlı veri yapıları ve işlevleri kullanarak, kendisine gönderilen veri üzerinde düzenleme yapabilen soyut bir yapıdır.

Şekil 4.3

Katmanlı İşletim Sistemlerinin Genel Şeması



Kullanıcı Arayüzü: Kullanıcının işletim sistemi ile etkileşime girmesine olanak sağlayan katmandır. Metin temelli komut istemleri ve görsel temelli grafik arayüzler olmak üzere iki tür kullanıcı arayüzü bulunmaktadır (Resim 4.3).

Resim 4.3

MAC OS X İşletim Sisteminde Kullanıcı Arayüzleri Komut İstemi Penceresi (Solda) ve Grafik Arayüz (Sağda)



Dosya Yönetim Sistemi: Veri saklama birimlerindeki (ör. sabit disk, USB bellek) dosyaların organizasyonu ve yönetilmesinden sorumlu katmandır.

Giriş/Çıkış Sistemi: Klavye, fare, disk sürücü gibi harici donanımlarla fiziksel iletişimden sorumlu katmandır.

Bellek Yönetimi: Bilgisayarın fiziksel belleğinin süreçler ve programlar arasındaki paylaşımından ve yönetiminden sorumlu katmandır. Bellek yönetimi katmanı aynı zamanda programlara ayrılan belleğin güvenliğini de sağlar.

Çekirdek: İşletim sisteminin en alt katmanı çekirdektir. Çekirdek, tüm işletim sistemindeki kaynakların (bellek, zaman, işlemci) paylaşılmasından ve düzenlenmesinden sorumludur. Çoklu görev, süreç kontrolü, hata yakalama ve kesme yönetimi gibi işlemlerin tümü çekirdek tarafından gerçekleştirilmektedir.

İŞLETİM SİSTEMİ ÇEKİRDEKLERİNİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN YAKLAŞIMLAR

İşletim sistemlerinin tarihi gelişimi incelendiğinde öncelikle basit yapıya yekpare sistemlerin geliştirildiği görülmektedir. Bu sistemlerde gözlemlenen sorunlar nedeniyle işlevlerin daha kesin tanımlandığı katmanlı sistemlere geçilmiştir. İşletim sistemlerinde güncel eğilimin güvenlik ve performansı birleştiren hibrit sistemlere doğru geliştiği gözlenmektedir. Güncel işletim sistemlerinde kullanılan uygulamaları daha iyi anlamak için öncelikle bu tarihsel gelişime göz atalım.

Basit Yapılı Yaklaşım

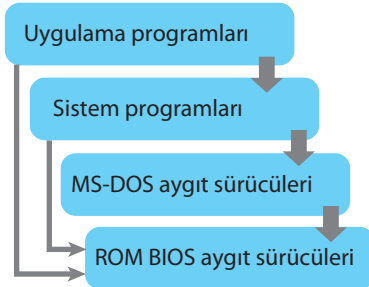
Erken dönem kişisel bilgisayarlarda kullanılan işletim sistemlerinin iyi yapılandırılmadığı görülmektedir. Küçük çaplı ve kısıtlı işlevleri yerine getirmek için üretilen bu sistemler, kullanım süreçlerinde evrilmiştir. MS-DOS (MicroSoft Disk Operating System – Microsoft Disk İşletim Sistemi) ve UNIX bu tür işletim sistemlerine örnek olarak verilebilir.

MS-DOS, 1980'li yılların başından, doksanlı yılların ortalarına kadar PC uyumlu platformlarda kullanılan en yaygın işletim sistemidir. Daha sonra grafik arayüzler sunan modern işletim sistemlerinin gelişimiyle birlikte kullanımı azalmıştır. İlk sürümü 1981 yılında çıkan işletim sisteminin geliştirilmesi 2000 yılında durdurulmuştur. Microsoft Windows işletim sisteminin 3.x, 95, 98 ve ME sürümleri MS-DOS üzerine çalışan grafiksel uygulamalar olarak tasarlanmıştır. NT sürümüyle birlikte yeni çekirdekler üretilmiş ve MS-DOS Windows işletim sisteminin bir parçası olmaktan çıkarılmıştır. Bundan sonraki Windows sürümlerinde sadece DOS programlarının yürütülebilmesi için özellikleri azaltılmış versiyonları barındırılmıştır.

MS-DOS başlangıçta küçük bir kullanıcı kitlesi için en küçük alanda en yüksek işlevsellik ilkesiyle üretilmiştir. Bu nedenle modüler bir yapı göstermemektedir (Şekil 4.3). Örneğin, MS-DOS uygulamaları ekrana ya da disk sürücüler gibi giriş-çıkış birimlerine doğrudan yazma yetkisine sahiptir. Bu özgürlük MS-DOS'u zararlı ve kötü niyetli yazılımlara karşı korunmasız bırakmıştır. Kullanıcı programlarındaki sorunlar, işletim sistemlerinin çakılmalarına ve sistem hatalarına yol açmıştır. Bunun yanında, MS-DOS geliştirildiği dönemin donanım özellikleri nedeniyle de kısıtlanmıştır. İşlemci modları ve donanım korumaları gibi özellikler kullanılmadığından, temel donanım saldırılara açık bırakılmıştır.

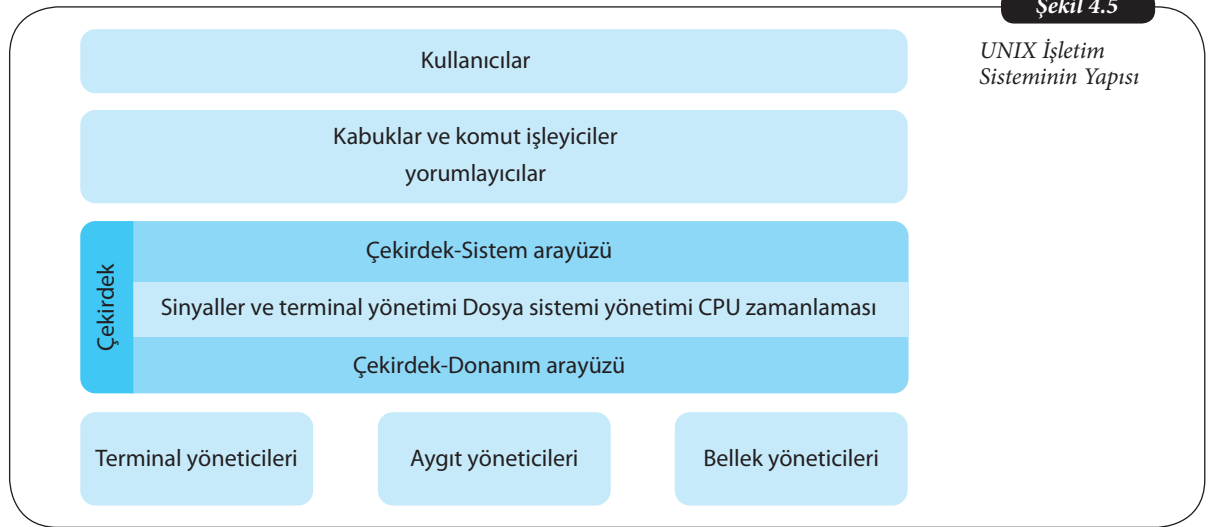
Şekil 4.4

MS-DOS İşletim Sisteminin Yapısı



90'lı yılların sonunda ortaya çıkan Çernobil (CIH) virüsü MS-DOS'un açıklarını kullanarak bilgisayarların BIOS sistemlerini silebilmekteydi. Bu nedenle pek çok bilgisayar kullanılamaz hâle gelmiş, bu dönemden sonra ana kartlara ikili bios (dual-bios) özelliği getirilmiştir.

Orijinal UNIX (Şekil 4.5) işletim sisteminin çekirdeğine de yıllar içinde pek çok özellik eklenmiştir. UNIX çekirdeği aygıt sürücüler ve arayüzler olmak üzere iki boyutta ele alınabilmektedir. Bu çerçevede, UNIX sistemi bir dereceye kadar katmanlı olarak kabul edilebilir. Sistem çağrılarının altında ve fiziksel donanımın üzerindeki tüm bileşenler işletim sisteminin çekirdeği olarak kabul edilebilir. Bu sistemde, işlemci zamanlaması, bellek yönetimi, dosya sistemi yönetimi gibi işlevler sistem çağrıları üzerinden yürütülmektedir. Sonuç olarak, çekirdeğin tek başına çok fazla iş yükünü üstlendiği bir sistem oluşmuştur. Bu yaklaşım işletim sistemi performansı için önemli katkılar sunmaktadır. Bununla birlikte, çekirdeğin üretilmesi, geliştirilmesi ve sürdürülebilirliği oldukça zorlaşmaktadır. Örneğin, dosya sistemi yöneticisinde gerçekleştirilecek bir düzenleme için çekirdeğin tekrar derlenmesi gerekmektedir. Çekirdeğin üstlendiği görev sayısı göz önüne alındığında sürecin zorluğu anlaşılabacaktır.



Katmanlı Yaklaşım

Doğru donanım desteği ile işletim sistemleri bu tek gövdeli yapılara oranla daha etkin ve sürdürülebilir alt sistemlere bölünebilmektedir. Bu tür sistemler, bilgisayar ve uygulamalar üzerinde daha yüksek kontrol sahibi olabilmektedir. Bunun yanında, geliştiriciler de bu modüler sistemlerin iç işleyişleri üzerinde daha yüksek kontrole sahiptir. Katmanlı yaklaşımda işletim sistemi tepeden aşağıya doğru işlevler ve özelliklere bölünerek geliştirilecek modüllere karar verilir. Katmanlı yaklaşımda en alt katman (0) donanım, en üst katman ise kullanıcıdır (N).

Katmanlı yaklaşımdaki yığılmalı sistemin avantajı, görev yönetimi ve hata ayıklama işlemlerini kolaylaştırmasıdır. Tüm katmanların kendi içinde kusursuz çalıştığı varsayımıyla, bir katmanda gözlemlenen hatalar katman içinde ayıklanarak sistemin bütünlüğü ve çalışırılığı garanti altına alınır. Bununla birlikte, bu sistemin iki dezavantajı bulunmaktadır. İlk olarak, katmanlar sadece altlarındaki katmanların işlevlerini kullanabildiklerinden sistem tasarımında titiz bir planlama gerekmektedir. Örneğin, normal bir sistemde depolama birimleri ile ilgili işlemler bellek yönetiminin üzerinde yer almaktadır. Fakat sanal bellek kullanımı için bellek yönetimi katmanının depolama birimleri üzerinde işlem yapması gerekebilmektedir. Bu durum, katmanlar arası hiyerarşinin planlanmasını zorlaştırmaktadır. Katmanlı yaklaşımın ikinci problemi ise performans düşüklüğüdür. Örneğin, kullanıcı programı bir okuma isteği gönderdiğinde bu istek öncelikle Giriş/Çıkış katmanındaki bir sistem çağrısını çalıştırır. Bu çağrı bellek yönetimi katmanındaki bir çağrıyı, daha sonra da CPU zamanlaması katmanındaki bir çağrıyı tetikler. Son olarak donanım

katmanında okuma işlemi gerçekleştirilir. Her katman geçişinde, bu çağrıya ekstra sistem yükü eklenmektedir. Sonuç olarak bu görev için yekpare bir sisteme göre daha çok işlemci zamanı harcanmış olur. Bu iki sorun nedeniyle geliştiriciler son yıllarda katmanlı yaklaşımlardan uzak durmaktadır. Daha çok işlev barındıran az sayıda katman kullanılarak modüler yapının avantajları ile performans sorunları arasında dengeleme yapılmaya çalışılmaktadır.

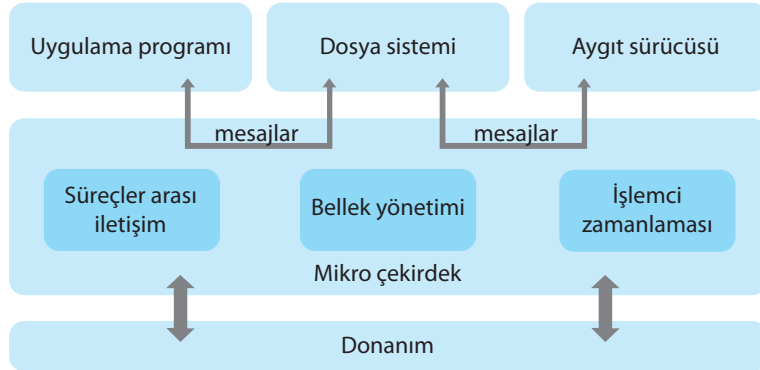
Mikro Çekirdek Yaklaşımı

UNIX çekirdeğinin süreç içerisinde yönetilmesi zor bir yapı hâline gelmesinden hareketle mikro çekirdek fikri ortaya konmuştur. Bu yaklaşımla üretilen ilk işletim sistemi, seksenli yılların ortalarında geliştirilen Mach'tir. Mikro çekirdek yaklaşımında (Şekil 4.6) işletim sisteminin çekirdeğinde sadece sistemin yürütülmesi için gerekli işlevler barındırılmakta, diğer işlevler sistem ve kullanıcı düzeylerinde gerçekleştirilmektedir. Çekirdekte barındırılması gereken işlevler konusunda fikir birliği olmamakla birlikte, tipik olarak süreç yönetimi, bellek yönetimi ve mesajlaşma işlevlerine yer verilmektedir. Mikro çekirdeğin asıl görevi, uygulama programı ile kullandığı servisler arasındaki iletişimin sağlanmasıdır. İletişim mesaj iletme mekanizması ile sağlanmaktadır. Örneğin, bir kullanıcı uygulaması sabit diskteki bir dosyaya erişmek istediğinde dosya sistemine istek gönderir. Fakat bu isteği doğrudan dosya sistemine göndermek yerine, çekirdekte sağlanan mesaj iletme mekanizmasını kullanır.

Mikro çekirdek yaklaşımı bazı güncel işletim sistemlerinde uygulanmaktadır. Örneğin, Tru64 UNIX işletim sisteminin temelinde Mach çekirdeği kullanılmaktadır. Bu sistemde UNIX sistem çağrıları mikro çekirdek mimarisinde kullanılan mesajlara dönüştürülmektedir. Mac OS X işletim sisteminin çekirdeği Darwin de kısmen Mach mikro çekirdeği üzerine inşa edilmiştir.

Şekil 4.6

Mikro Çekirdek
Mimarisi Genel
Şeması



Mikro çekirdek yapısının avantajları düzenleme kolaylığı, genişletme kolaylığı ve güvenlidir. Çekirdek sadece işletim sisteminin yürütülmesi için gereken işlevleri barındırdığından küçük boyutludur. Küçük boyutlu çekirdek kolayca düzenlenebilir ve farklı donanım mimarilerine aktarılabilir. Bunun yanında, tüm servisler kullanıcı katmanında eklendiğinden yeni servislerin eklenmesi işletim sistemi çekirdeğinde güncelleme gerektirmez. Yeni servisler, çekirdeğin sağladığı mesajlaşma mekanizmasını kullanarak sisteme entegre olabilir. Bu sayede sistem kolaylıkla genişletilebilir. Son olarak servislerin kullanıcı katmanında sürdürülmesi daha güvenli ve kararlı bir sistem oluşturmaktadır. Bu servislerin herhangi birinin çökmesi, sistem bütünlüğünü ve çalışmasını tehlikeye atmaz. İşletim

sistemi çalışmaya devam ederken sadece bu servisten yararlanan uygulamaların çalışması sekteye uğrar. Mikro çekirdek yaklaşımının dezavantajı, mesajlaşma mekanizması nedeniyle süreçlere sistem yükü getirmesidir. Bu durum sistem performansını olumsuz etkilemektedir. Örneğin, mikro çekirdek yaklaşımıyla geliştirilen Windows NT işletim sisteminin ilk versiyonlarının performansı, öncülü Windows 95'e göre düşüktü. Windows NT 4.0 versiyonu ile bazı servisler kullanıcı katmanından çekirdek katmanına çekilerek performans iyileştirmeleri sağlandı. Windows XP ile birlikte, Windows çekirdeği performans kaygıları ile mikro çekirdek yapısını terk ederek yekpare bir yapıya doğru evrildi.

Modüler Yaklaşım

İşletim sistemlerinin tasarımında en güncel yaklaşım eklenebilir çekirdek modülleri kullanmaktır. Bu yaklaşımda, mikro çekirdek yaklaşımına benzer olarak çekirdekte temel işlevler barındırılır. Bununla birlikte, mikro çekirdek yaklaşımından farklı olarak işlevler kullanıcı katmanında çalıştırılmaz. Bunun yerine, işlevler sistem açılışında ya da ihtiyaç anında çekirdeğe eklenir. Bu yaklaşımın mikro çekirdek yapısından diğer bir farkı ise modüllerin haberleşmek için çekirdeğe bağlı olmamasıdır (Şekil 4.7). Modüller doğrudan birbirleri ile haberleşebilmektedir. Modüler yaklaşımın diğer bir avantajı ise sistemin kolaylıkla genişletilebilmesidir. İşlevlerin çekirdeğe doğrudan entegre edilmediğinden, işlev eklemek için yeniden derlemeye gerek duyulmaz. Bunun yerine işlevler modül olarak çekirdeğe bağlanır ve doğrudan diğer modüllerle etkileşime geçebilir. Örneğin, bellek yönetimi ve işlemci zamanlaması gibi temel işlevler çekirdekte barındırılırken, farklı dosya sistemleri (FAT32, NTFS, ExFAT vb.) için destek, modüller ile sağlanabilir. Bu sistem modüllerde tanımlı işlevleri ve korumalı arayüzleri kullanması bakımından katmanlı yapıya benzetilebilir. Bunun yanında, sistem, modüllerin eklenip çıkarılabilmesi özelliğiyle daha esnek bir yaklaşım sunmaktadır. Bu yaklaşım güncel UNIX sistemler, Linux, Mac OS X ve Windows işletim sistemlerince benimsenmiştir.

Şekil 4.7

Modüler İşletim Sistemlerinin Genel Yapısı



Bu yaklaşımda genellikle şu işlevler modül olarak eklenmektedir:

Aygıt sürücüler: Aygıt sürücüler, bir donanımın işletim sistemi çekirdeği ile haberleşmesini sağlayan arayüzlerdir. Aygıt sürücüler sayesinde işletim sistemleri, donanımları iç işleyişleri ile ilgilenmeden kullanabilir. Örneğin, ATA disk sürücüler için bir aygıt sürücüsü bulunmaktadır. Benzer şekilde NE200 uyumlu ağ kartları için farklı bir aygıt sürücüsü bulunmaktadır. Bir aygıtın kullanılması için sürücüsünün işletim sistemi çekirdeğinde bulunması gerekmektedir.

Dosya sistemi sürücüler: Dosya sistemi sürücüler bir depolama birimi üzerinde dosyalar ve dizinler şeklinde depolanmış içerikleri yorumlar. Depolama birimleri ya da ağ depolama birimleri üzerinde dosyaların saklanması için pek çok farklı yöntem bulunmaktadır. Her yöntem için işletim sistemi çekirdeğinde bir dosya sistemi sürücüsü bulunmalıdır. Örneğin, neredeyse tüm Linux sürümlerinde kullanılan EXT2 dosya sistemi için bir sürücü bulunur. MS-DOS, NFS ve ExFAT kendilerine özgü dosya sistemi sürücülerini gerektirmektedir.

Sistem çağrıları: Kullanıcı katmanında çalışan programlar, işletim sistemi çekirdeğinden servis almak için sistem çağrılarını kullanır. Örneğin, bir dosyayı okumak, yeni bir süreç başlatmak ya da sistemi kapatmak için sistem çağrıları kullanılır. Çoğu sistem çağrısı, işletim sistemi çekirdeklerinde entegre hâlde bulunur. Bununla birlikte, tasarımcılar kendi sistem çağrılarını üretmekte ya da çekirdekte gelen bir sistem çağrısının yerine kendi ürettikleri çağrılarını modül olarak ekleyerek kullanmakta özgürdür.

Ağ sürücüler: Ağ sürücüler, ağ protokollerini yorumlar. Ağ haberleşmesi işlevlerine veri gönderir ya da okurlar. Örneğin, ağ üzerinde IPX protokolünü kullanmak için IPX sürücüsü kullanılır.

Hat sürücüler: Sisteme bağlı terminal aygıtlarının sürücülerıyla birlikte çalışan modüllerdir. Seri portlarda çalışan aygıtlardan (ör. USB bellek) veri transferi için seri sürücüler kullanılır. Bu sürücülerden işletim sistemi çekirdeğine gelen verinin kullanıcı katmanına iletilmesinde hat sürücüler kullanılmaktadır.

Yorumlayıcılar: Yorumlayıcılar yürütülebilir programları çalıştırmak için kullanılır. Örneğin, Windows işletim sisteminde .bin, .bat ve .exe formatındaki dosyalar yürütülebilirken, Linux işletim sisteminde .sh, .deb, .rpm, .tar gibi formatlar yürütülebilir. Bir dosya formatının doğrudan yürütülebilmesi için kendisine özgü yorumlayıcının işletim sistemi çekirdeğinde yer alması gerekmektedir.

Hibrit Sistemler

Pratikte çok az işletim sistemi burada bahsedilen yaklaşımları sıkı bir şekilde uygular. Bunun yerine, güvenlik, performans ve kullanılabilirlik sorunlarıyla başa çıkmak için bu yaklaşımların bir kombinasyonu kullanılır. Örneğin, Linux ve Solaris işletim sistemleri performans odaklı olduklarından tek gövdeli olarak tasarlanmıştır. Bununla birlikte, yeni işlevler modül olarak çekirdeklere eklenebilecek şekilde tasarlandıklarından modüler olarak da sınıflanabilirler. Benzer şekilde performans kaygılarıyla Windows' da büyük ölçüde yekpare olarak tasarlanmıştır. Fakat işletim sistemi kimlikleri adı verilen ayırık alt sistemleri sunmak için mikro çekirdek mimarisinden yararlanmaktadır. Ek olarak Windows çekirdeğine de dinamik modüller eklenebilmektedir. Şimdi burada değinilen yaklaşımların farklı işletim sistemlerinde nasıl yorumlandığına göz atalım.

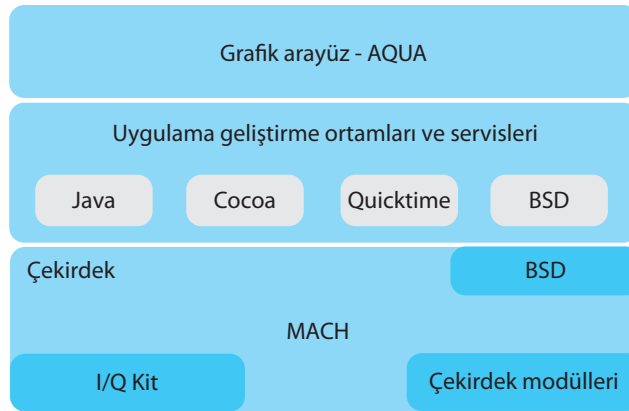
Mac OS X

Apple firmasının Mac OS X işletim sistemi hibrit bir yaklaşım kullanmaktadır (Şekil 4.8). Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi temel olarak katmanlı bir yapıdadır. Üstteki katmanlarda Aqua kullanıcı arayüzü ve uygulama yürütme ortamları ve servisleri sunulmaktadır. Cocoa, Mac OS X uygulamaları yazmak için kullanılan Objective-C programlama dili için hazırlanmış bir **uygulama programlama arayüzüdür**. Bunların altında, Mach mikro çekirdeği ve BSD UNIX çekirdeklerinin kombinasyonu ile oluşturulmuş bir çekirdek yer almaktadır. Mach mikro çekirdeği, bellek yönetimi uzak prosedür çağrıları ve süreçler arası mesajlaşma işlevleri sağlamaktadır. BSD ise komut istemi, ağ ve dosya sistemi desteği gibi işlevler sağlamaktadır. Buna ek olarak, çekirdek ortamında aygıt sürücüler ve yüklenebilir modüller için genişletme olanakları sunulmuştur.

Uygulama Programlama Arayüzü (Application Programming Interface - API), yazılım uygulamalarının geliştirilmesi için kullanılan işlevler, protokoller ve araçlar kümesidir. Programcılar bu üretim bloklarını bir araya getirerek uygulamalar geliştirir. Örneğin, programcılar JAVA Speech API'nin sağladığı ses tanıma fonksiyonlarını kullanarak ses ile yönetilen programlar hazırlayabilir. Bu süreçte API'nin sağladığı işlevleri kullandıklarından ses tanıma ile ilgili kod yazmak zorunda kalmazlar.

Şekil 4.8

MAC OS X İşletim Sisteminin Yapısı



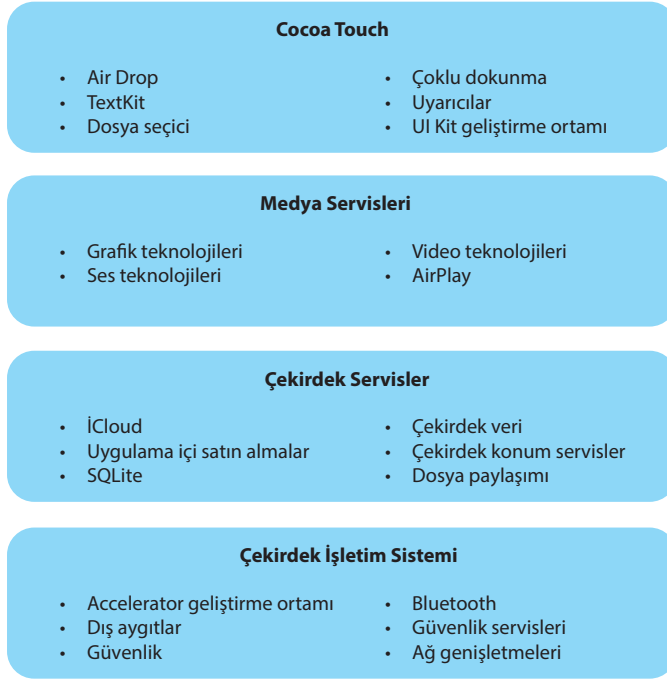
iOS

iOS, Apple firması tarafından üretilen mobil cihazların (iPhone, iPad, iWatch, iPod) işletim sistemidir. Mac OS X mimarisi üzerine temellenen işletim sistemine, dokunmatik ekran desteği gibi mobil cihazlara özgü işlevler eklenmiştir. Temelinde MAC OS X çekirdeği bulunmasına rağmen iOS bu işletim sistemine özgü uygulamaları çalıştıramaz. iOS'un yapısı Şekil 4.9'da görülmektedir.

Cocoa touch, iOS uygulamaları geliştirmek için kullanılan uygulama programlama arayüzüdür. MAC OS X işletim sisteminde kullanılan Cocoa ile arasındaki temel farklılık, mobil cihazlara özgü dokunmatik ekranlar gibi özelliklere destek vermesidir. Bunun altında yer alan medya servisleri ses, görüntü ve video desteği sunmaktadır. Çekirdek servisler katmanında, veri tabanları ve bulut bilişim, konum servisleri, iCloud gibi servisler barındırılmaktadır. En alttaki işletim sistemi çekirdeği katmanı ise daha önce Mac OS X için betimlenen yapı üzerine temellenmiş çekirdek işletim sistemidir.

Şekil 4.9

iOS İşletim Sisteminin Yapısı

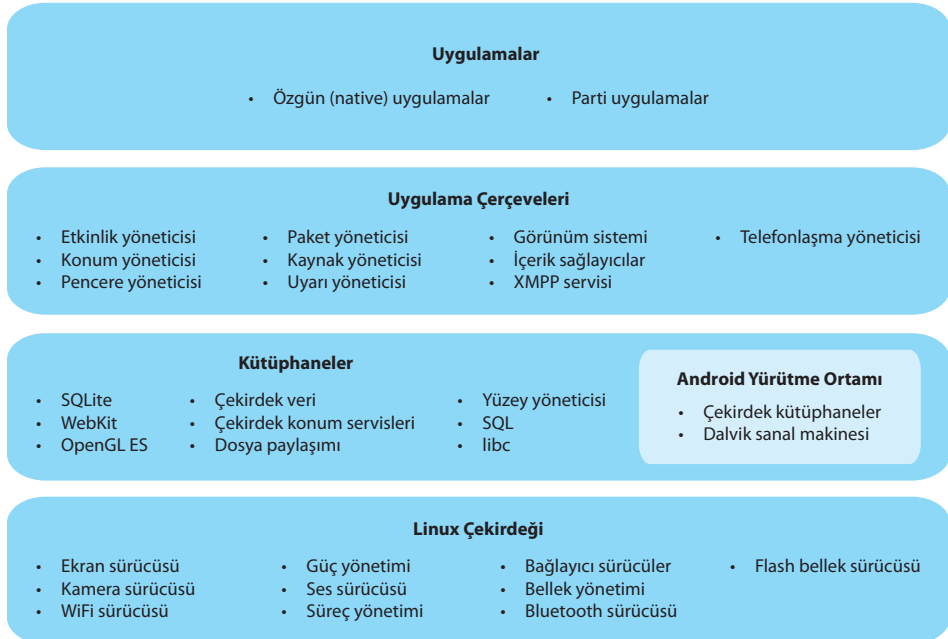


Android

Android işletim sistemi Google'ın başını çektiği Open Handset Alliance tarafından üretilmiştir. Akıllı telefonlar ve tabletler üzerinde kullanılmaktadır. iOS, Apple firmasının ürettiği mobil cihazlarda kullanılan kapalı kaynak kodlu bir işletim sistemiyken Android açık kaynak kodludur ve çeşitli mobil platformlar tarafından kullanılabilir. Android'in yapısı Şekil 4.10'da görülmektedir.

Şekil 4.10

Android İşletim Sisteminin Yapısı



Android'in katmanlı yapısı iOS ile benzerlik göstermektedir. Her bir katman ve içindeki elementler kararlı bir çalışma ortamı sağlamak üzere birbirine entegre edilmiştir. Yapının en alt katmanında, donanım ve üst katmanlar arasındaki bağlantıyı kuran Linux çekirdeği yer almaktadır. Bu çekirdek, Google firması tarafından Linux 2.6 çekirdeğinden devşirilmiştir. Linux çekirdeği sisteme, doğal çoklu görev desteği, bellek yönetimi, süreç yönetimi ve güç yönetiminin yanı sıra ağ desteği ve bağlı donanımlar için sürücü desteği sağlamaktadır. Çekirdeğin hemen üzerinde yer alan Android yürütme ortamı, bazı çekirdek kütüphaneler ve Dalvik sanal makinesinden oluşmaktadır. Sistemin temelinde yer alan Linux çekirdeği çoklu görev desteği sunmasına rağmen Android uygulamaları doğrudan çekirdek üzerindeki süreçler olarak işletilmez. Her Android uygulaması ikinci katmanda yer alan Dalvik sanal makinesi üzerinde bir süreç olarak çalıştırılır. Bu yöntemin iki önemli avantajı bulunmaktadır. Öncelikle uygulamalar sanal makine ortamında işletildiğinden donanım ve işletim sistemi ile ilişkileri minimum düzeydedir. Bu sayede sisteme, donanıma ya da diğer uygulamalara zarar verme ihtimalleri yoktur. Bunun yanında, uygulamalar sanal makineye özgü yazıldığından, herhangi bir donanıma bağımlılıkları yoktur. Bu sayede, bir çok firma Android işletim sistemini kullanan mobil aygıtlar üretebilmekte, mağazalardaki uygulamalar da bu cihazlar üzerinde çalışabilmektedir. Android uygulamaları JAVA dilinde geliştirilmektedir. Android uygulamaları, önce JAVA sınıflarına, daha sonra da Dalvik tarafından yürütülebilecek .dex formatlı dosyalara dönüştürülmektedir. Dalvik sanal makinesi Google tarafından kısıtlı bellek ve işlemci gücü kullanmak üzere mobil cihazlar üzerinde çalışmak için geliştirilmiştir. Dalvik kaynak tüketimi konusunda standart JAVA sanal makinesine oranla oldukça verimlidir. Kütüphanelerin üzerinde yer alan Uygulama çerçeveleri katmanı, Android uygulamalarının yürütüldüğü ve yönetildiği bir servisler kümesidir. Buradaki servislerde, uygulamaların yürütülmesi, telefon ve ağ üzerindeki içeriklere erişimi, uyarı mekanizmaları, paket yönetim sistemi gibi pek çok görev yürütülür ve paylaşılır. Yapının en üstünde ise uygulamalar katmanı yer almaktadır. Uygulamalar, kullanılan Android sürümüyle birlikte gelen özgün (native) uygulamalar ve kullanıcı tarafından uygulama marketlerinden sisteme yüklenen uygulamalar olarak iki grupta ele alınabilir.

Özet



Von-Neumann mimarisinin temel bileşenlerinin görevlerini açıklamak.

Von-Neumann mimarisinde yer alan temel bileşenler bellek, aritmetik mantık birimi, kontrol birimi, veri yolları ve giriş/çıkış birimleridir. Bu sistemde bellek, programların yürütülmesi sırasında gereken verilerin tutulması için kullanılmaktadır. Kontrol birimi, program yönergelerini işleyerek sistemdeki veri akışını düzenlemekten sorumludur. Aritmetik mantık biriminin görevi, kendisine gönderilen aritmetik (ör. toplama, çıkarma) ve mantık (ör. karşılaştırma, büyüktür) işlemlerini gerçekleştirerek sonuçlar çıkarmaktır. Giriş/çıkış birimleri kullanıcı ile sistem etkileşimine olanak sağlamaktadır. Veri yollarının görevi ise sistem bileşenlerinin birbirleri ile iletişimini sağlamaktır.



İşlemci modlarını karşılaştırmak.

İşletim sistemlerinin kararlı çalışabilmesi için kendi özgün kodları ve kullanıcı programlarında yer alan kodların birbirlerinden ayırt edilebilmesi gerekmektedir. İşletim sistemlerinin özgün kodları uzmanlar tarafından, kullanıcı programları yazılım firmaları ve üçüncü şahıslar tarafından yazılmaktadır. Kullanıcı programları bilinçli ya da bilinçsiz olarak işletim sistemi ve veri güvenliğini tehdit edebilmektedir. Bu nedenle işletim sistemi kaynakları sadece işletim sistemi düzeyindeki kodlara açık tutulmaktadır. Bu işlem, donanımlarca desteklenen işlemci modları sayesinde yürütülmektedir. Donanımda, sağlanan mod bitinin değeri 0 iken işletim sistemi çekirdek modundadır. Bu modda veri okuma/yazma, ağ kaynaklarına erişme gibi özel izinli işlemler gerçekleştirilmektedir. Kullanıcı programları ise mod bitinin 1 olduğu durumlarda, yani kullanıcı modundayken çalıştırılmaktadır. Bu modda işletim sistemi ve veri güvenliğini tehdit edebilecek kodların çalışmasına izin verilmemektedir. Kullanıcı programları bu tür işlemler için sistem kesmeleri yöntemini kullanmaktadır. Sistem kesmeleri ile işletim sistemleri katmanlarınca sağlanan servisler kullanılarak işlemler gerçekleştirilir. Bu durumda özel işlemler için mod biti dönüşümleri gerçekleştirilerek program akışı sorunsuz olarak yürütülmektedir. Daha fazla bilgi için İşlemci Modları başlığı altındaki bir yönetgenin yaşam döngüsü bölümünü (Şekil 4.2) inceleyiniz.



İşletim sistemlerindeki katman yapısını sınıflandırmak.

İşletim sistemleri karmaşık ve kritik yazılımlardır. Bu nedenle kararlı çalışmaları ve kolayca düzenlenmeleri önemlidir. Bu çerçevede işletim sistemlerinin üretilmesinde tek gövdeli sistemler yerine, katmanlı yapılar tercih edilmektedir. İşletim sistemi katmanı, sistem içinde iyi tanımlanmış bir görevi (ör. ağdan veri okumak) yerine getirmek üzere, kendisinde tanımlı veri yapıları ve işlevleri kullanarak kendisine gönderilen veri üzerinde düzenleme yapabilen soyut bir yapıdır. İşletim sistemlerinin tasarımında katman sayısı ve görevleri konusunda bir fikir birliği bulunmamakla birlikte, çoğu işletim sisteminin beş katmanlı bir yapı ile özetlenebileceği düşünülmektedir. Bu yapının en üstünde, işletim sistemi ve kullanıcı etkileşiminin gerçekleştiği kullanıcı arayüzü katmanı yer almaktadır. Kullanıcı arayüzünün altında, veri saklama birimlerindeki dosyaların düzenlenmesi ve yönetiminden sorumlu olan dosya yönetim sistemi katmanı bulunmaktadır. Dosya yönetim sistemi katmanının altında, klavye, fare ve harici diskler gibi fiziksel birimlerle iletişimden sorumlu olan giriş/çıkış sistemi katmanı yer almaktadır. Bir alttaki bellek yönetimi katmanı, fiziksel belleğin süreçler ve programlar arasındaki paylaşımından, yönetilmesinden ve güvenliğinden sorumludur. En altta yer alan çekirdek katmanı ise, tüm işletim sisteminde kaynak yönetimi ve paylaşımından sorumludur.



İşletim sistemi çekirdeklerinin üretiminde kullanılan yaklaşımları açıklamak.

Donanımların, işletim sistemlerinden beklenen işlevlerin, güvenlik tehditlerinin ve yazılım teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte işletim sistemi çekirdeklerinin tarihsel bir evrimden geçtiği görülmektedir. Bu süreçte gözlenen ilk yaklaşım basit yapıli işletim sistemleridir. MS-DOS ve UNIX işletim sistemleri, dönemlerindeki ihtiyaçlar ve donanımlara bağlı olarak basit yapıli (tek gövdeli) olarak geliştirilmişlerdir. Bu yöntemde, işletim sisteminin tüm işlevleri çekirdeğin içinde tutulmaktadır. Bu yöntemin avantajı, tüm işlevler çekirdek içinde gerçekleştirildiğinden yüksek performanslı işletim sistemleri üretilebilmesidir. Sistem tasarımlarının ve geliştirmelerinin zorluğu, güvenlik zafiyetleri gibi sorunlar bu yöntemin dezavantajları olarak sıralanabilir. Basit yapıli yaklaşımda gözlemlenen sorunlar nedeniyle katmanlı yaklaşım

ortaya konmuştur. Bu yaklaşımda, dosya yönetimi, bellek yönetimi gibi işletim sistemi işlevleri katmanlar hâlinde ele alınmaktadır. Katmanların kendilerine tanımlı görev alanları ve kaynakları bulunmaktadır. Her katman, gerek duyduğu işlemleri bu amaçla görevlendirilmiş diğer katmanlardan istemektedir. Bu sistemin avantajı, hata ayıklama işlemlerinin kolaylığıdır. Örneğin, dosya sistemi katmanındaki bir sorun bu katman içindeki süreçler izlenerek düzenlenebilmektedir. Bunun yanında, katman işletim sistemi için hayati önem taşımıyorsa, bir sorun durumunda sadece görevli olduğu işlevlerde aksama yaşanacak, işletim sistemi çalışmaya devam edebilecektir. Bu yaklaşımın dezavantajı ise tasarımının zorluğudur. Katmanlar hiyerarşik bir yapıda çalıştıklarından hangi katmanın hangi seviyede kurgulanması gerektiği önemli bir sorun hâline gelebilmektedir. Bunun yanında, katmanlar arası iletişimden doğan sistem yükleri işletim sisteminin performansını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu iki sorun nedeniyle son yıllardaki yönelim, işlevselliği artırılmış katmanlar üretmek yönündedir. Bu sayede katmanlı yapının avantajları kullanılırken performans sorununun önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Mikro çekirdek yaklaşımında, işletim sistemi çekirdeğinde sadece bellek yönetimi, işlemci zamanlaması gibi kritik işlevler barındırılmaktadır. Bunların dışında kalan dosya sistemi yönetimi gibi işlevler kullanıcı düzeyinde ele alınmaktadır. Kullanıcı düzeyinde çalışan sistemler arası haberleşme, işletim sistemi çekirdeğindeki mesajlaşma mekanizması üzerinden sağlanmaktadır. Mikro çekirdek yaklaşımında çekirdekte işlevlerin az olması sayesinde çekirdeğin düzenlenmesi kolaylaşmaktadır. Bu çekirdek kolaylıkla düzenlenerek farklı donanım mimarileri üzerinde çalıştırılabilmektedir. İşlev servislerinin kullanıcı katmanında işlemesi, sistem güvenliğini ve genişletilmesinin kolaylığını sağlamaktadır. Bu yaklaşımın sorunu mesajlaşma mekanizması nedeniyle sistem performansının düşmesidir. Modüler yaklaşım, mikro çekirdek yaklaşımına benzer bir yapı kullanmaktadır. Bu yaklaşımda da işletim sistemi için kritik işlevler çekirdekte barındırılmaktadır. Bununla birlikte, sistem servisleri kullanıcı katmanında çalışmak yerine, sistem çalışırken modül olarak çekirdeğe entegre edilmektedir. Bu yöntemde çekirdek üzerinden mesajlaşma yerine, modüller birbirleri ile iletişim kurabilmektedir. Bu yöntemin avantajı sistemin modüller ile kolayca genişletilebilmesidir. Bu yöntemde, aygıt sürücüler, dosya sistemi sürücüler, sistem çağrılar, ağ

sürücüler, hat sürücüler ve yorumlayıcılar modüller hâlinde çekirdeğe entegre edilebilmektedir. Burada değinilen tüm sistemlerin kendilerine özgü avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Kuramsal olarak ortaya konmuş bu yapıların tümü, güncel uygulamalarda kendilerine yer bulabilmektedir. Güncel işletim sistemlerinde basit ve modüler sistemlerin bir arada kullanıldığı görülmektedir.

Kendimizi Sıneyalım

1. Aşağıdakilerden hangisi Von-Neumann mimarisinde ele alınan temel birimlerden biri **değildir**?

- Grafik arayüzü
- Kontrol birimi
- Aritmetik mantık birimi
- Veri yolu
- Bellek

2. Von-Neumann mimarisinde, program yönergeleri ve verilerin belleğe gönderilmesi ve bellekten getirilmesinin yanında programdaki yönergelerin işletilmesinden sorumlu birim aşağıdakilerden hangisidir?

- Aritmetik ve mantık birimi
- Veri yolu
- Bellek
- Grafik arayüzü
- Kontrol birimi

3. Bilgisayar sisteminde, bir işlem anında, sistemin kullanıcısı ya da çekirdek modunda olduğunu anlamak için hangi yapı kontrol edilir?

- Mod biti
- İşlemci modu
- Kesme modu
- Yakalama modu
- Çekirdek modu

4. İşletim sistemlerinde, donanım ya da yazılımlar tarafından bir olayın gerçekleştiğini bildirmek için yayınlanan ve işlemcinin acil dikkatini isteyen sinyallere ne ad verilir?

- Yakalama
- Kesme
- Bit
- Yönerge
- Merkezi işlem birimi

5. Aşağıdakilerden hangisi basit yapılı bir işletim sistemi olarak sınıflanır?

- Linux
- Windows 7
- MAC OS X
- MS-DOS
- Android

6. Mikro çekirdek yaklaşımı ile üretilen ilk işletim sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- UNIX
- Mach
- Windows XP
- MAC OS X
- Android

7. Aşağıdakilerden hangisi bir işletim sistemi katmanı olarak ele **alınmaz**?

- Çekirdek
- Kullanıcı arayüzü
- Mesajlaşma
- Dosya yönetim sistemi
- Bellek yönetim sistemi

8. Mikro çekirdek yaklaşımında performans düşüklüğü sorunu yaratan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- Hafıza yönetiminin güç olması
- Modül sayısının fazla olması
- Mesajlaşmanın çekirdek üzerinden gerçekleşmesi
- Dosya sisteminin yavaş olması
- Hata ayıklamanın zor olması

9. Bir işletim sistemi tarafından doğrudan yürütülebilecek dosya formatlarını belirleyen modüllere ne ad verilir?

- Giriş/Çıkış birimleri
- Bellek yönetimi
- Süreç yönetimi
- Yorumlayıcı
- Hat sürücüler

10. Dalvik sanal makine yapısı aşağıdaki işletim sistemlerinin hangisinde temel bir bileşendir?

- Windows
- MAC OS X
- iOS
- UNIX
- Android

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. a	Yanıtınız yanlış ise “Von-Neumann Mimarisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz
2. e	Yanıtınız yanlış ise “Von-Neumann Mimarisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. a	Yanıtınız yanlış ise “İşlemci Modları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. b	Yanıtınız yanlış ise “İşlemci Modları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5.d	Yanıtınız yanlış ise “Basit Yapılı Yaklaşım” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. b	Yanıtınız yanlış ise “Mikro Çekirdek Yaklaşımı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. c	Yanıtınız yanlış ise “Katmanlı Yaklaşım” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c	Yanıtınız yanlış ise “Mikro Çekirdek Yaklaşımı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. d	Yanıtınız yanlış ise “Modüler Yaklaşım” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e	Yanıtınız yanlış ise “Android” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Bilgisayar biliminde, sanal makine, programları gerçek bir bilgisayar sistemindeki gibi çalıştıran yazılım uyarlamasıdır. Yazılımlar üzerlerinde çalıştıkları sanal makinelerin kapasitelerini kullanabilir ve bu makine dışındaki kaynaklara erişemezler. Android işletim sistemindeki Dalvik sanal makinesi bu amaçla kullanılmaktadır. Bunun yanında, sanal makineler sayesinde bir bilgisayar üzerinde birden fazla işletim sistemi aynı anda çalıştırılabilir, kaynak paylaşımı (ör. dosya, ağ) gerçekleştirilebilir. Örneğin, yeni bir işletim sistemini (ör: Ubuntu Linux) denemek için bilgisayarınızın gerçek sabit diski ve donanımı yerine bilgisayar üzerinde kuracağınız bir sanal makineyi kullanabilirsiniz. Bu sayede, bilgisayarınıza hiçbir zarar vermeden bu işletim sistemini kurup, kullanabilirsiniz. Son olarak sanal makinelerin, bilgisayar üzerinde farklı bir donanımı taklit edebilme potansiyeli bulunmaktadır. Örneğin, Android işletim sistemi için mobil uygulama geliştirmek isteyen bir programcı, bilgisayarında sanal bir Android makinesi oluşturabilir. Uygulamasını bu makine üzerinde deneyerek geliştirebilir. Bu sayede, donanım için para harcamak zorunda kalmayacaktır.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

Silberschatz, A., Galvin, P. B. ve Gagne, G. (2013). *Operating system concepts* (9. Baskı). Hoboken, NJ: Wiley.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları

<https://developer.apple.com/library>

<http://www.tldp.org/HOWTO>

<http://www.teach-ict.com>

<http://www.techotopia.com>

5

Amaçlarımız

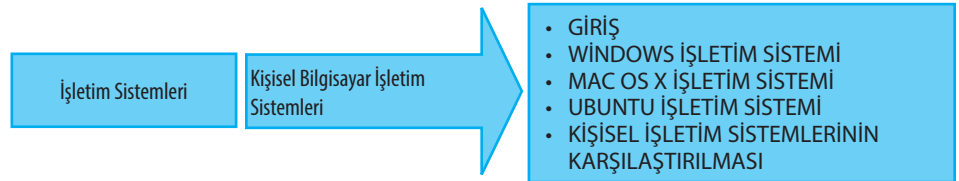
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Açık kaynak ve kapalı kaynak kodlu işletim sistemlerini ayırt edebilecek,
- Kişisel bilgisayar işletim sistemlerinin tarihsel gelişimini açıklayabilecek,
- Windows işletim sisteminin özelliklerini sıralayabilecek,
- MAC OS X işletim sisteminin özelliklerini sıralayabilecek,
- Ubuntu işletim sisteminin özelliklerini sıralayabilecek
- Kişisel bilgisayar işletim sistemlerini açıklayabileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- Kişisel Bilgisayar İşletim Sistemleri
- Windows 10
- MAC OS X
- Ubuntu
- Açık Kaynak Kodlu İşletim Sistemleri
- Kapalı Kaynak Kodlu İşletim Sistemleri

İçindekiler



Kişisel Bilgisayar İşletim Sistemleri

GİRİŞ

Kişisel bilgisayar işletim sistemleri, masaüstü ya da dizüstü bilgisayarlarda çalışan, bilgisayar donanım kaynaklarını yöneten ve çeşitli uygulama yazılımları için yaygın servisleri sağlayan bir yazılımlar bütünüdür. Bir başka ifadeyle işletim sistemi, bilgisayar donanımı ile kullanıcı programları arasında yer alarak kullanıcıların bilgisayar sisteminden kolayca yararlanabilmelerini sağlayan hizmet yazılımlarıdır. İşletim sistemleri açık kaynak kodlu işletim sistemleri ve kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri olmak üzere ikiye ayrılır.

Açık kaynak işletim sistemleri açık kaynak yazılım kodlu olduğu için isteyen herkese açık olarak hazırlanmış işletim sistemleridir. Bu tür yazılımlar kullanıcıya yazılım kodlarını değiştirme özgürlüğü sağlar. Dünyanın dört bir yanından bilişim uzmanlarınca oluşturulan topluluklar açık kaynak kodlu işletim sistemlerinin güvenlik açıklarını test etmektedir. Bundan ötürü açık kaynak kodlu yazılımlar uyarlanabilir, sağlam, hızlı ve güvenlidir. Açık kaynak kodlu işletim sistemlerine örnek olarak Ubuntu, Linux, Pardus, Debian gösterilebilir. Açık kaynaklı işletim sistemleri iki farklı lisansı kullanır. Bunlardan biri GNU diğeri ise GPL (GNU Public Licence)'dir ve kullanıcılara belirli bir yazılımı kullanma, dağıtma, üzerinde değişiklik yapma ve değiştirdiği şekli dağıtma hakkı verirler. GPL ile programı sınırsız kullanma, programın nasıl çalıştığını inceleme, amaçlara uygun değiştirme, programın kodlarını sınırsız dağıtma ve programın değiştirilmiş hâlini dağıtma özgürlüğü gelmiştir.

Kapalı **kaynak kodu** işletim sistemlerinde ise kaynak kodu kamuya açıklanmamıştır. Bir başka deyişle bilişim uzmanları tarafından kaynak kodu paylaşılmayan işletim sistemleridir. Ücretli olarak bilgisayara yüklü olarak gelir ya da kullanıcılar işletim sistemlerinin kendi web sitelerinden ücret bedelini ödeyerek erişebilirler. Windows ve MAC OS kapalı kaynak işletim sistemlerine örnek olarak verilebilir.

Bu ünite de dünyada ve ülkemizde en çok kullanılan üç işletim sistemi ele alınmıştır. Bunlar; Windows, MAC OS X ve Ubuntu'dur. Bu işletim sistemlerinin piyasaya ilk çıktığı günden günümüze olan yolculuğunda nelerin değiştiğine değinilmiştir. Bu üç işletim sisteminin sahip olduğu güncel özelliklere yer verilmiştir. Ünitenin son bölümünde ise kişisel işletim sistemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

Bilgisayar yazılımlarını oluşturulan kullanılan kod bütününe **kaynak kodu** denir.

WINDOWS İŞLETİM SİSTEMİ

Microsoft tarafından geliştirilen Windows işletim sistemi masaüstü pazarında en yaygın kullanılan işletim sistemidir. Windows işletim sistemi düşünüldüğünde ilk akla masaüstü veya dizüstü bilgisayarlardır. Ancak Windows'un son sürümü olan Windows 10 işletim

sisteminin masaüstü bilgisayardan akıllı telefonlara, tablet bilgisayarlardan giyilebilir teknolojilere kadar çoklu platformu desteklediğini görmekteyiz. Uygulamaların Windows Evrensel Uygulama Platformu (Windows Universal App Platform) üzerine inşa edilmeye başlamasından sonra uygulamaların yönetimi daha kolay ve daha güvenli olduğu görülmüştür.

Resim 5.1

Windows 10 işletim sisteminin desteklediği cihazlar

Kaynak: <http://onedio.com/haber/>



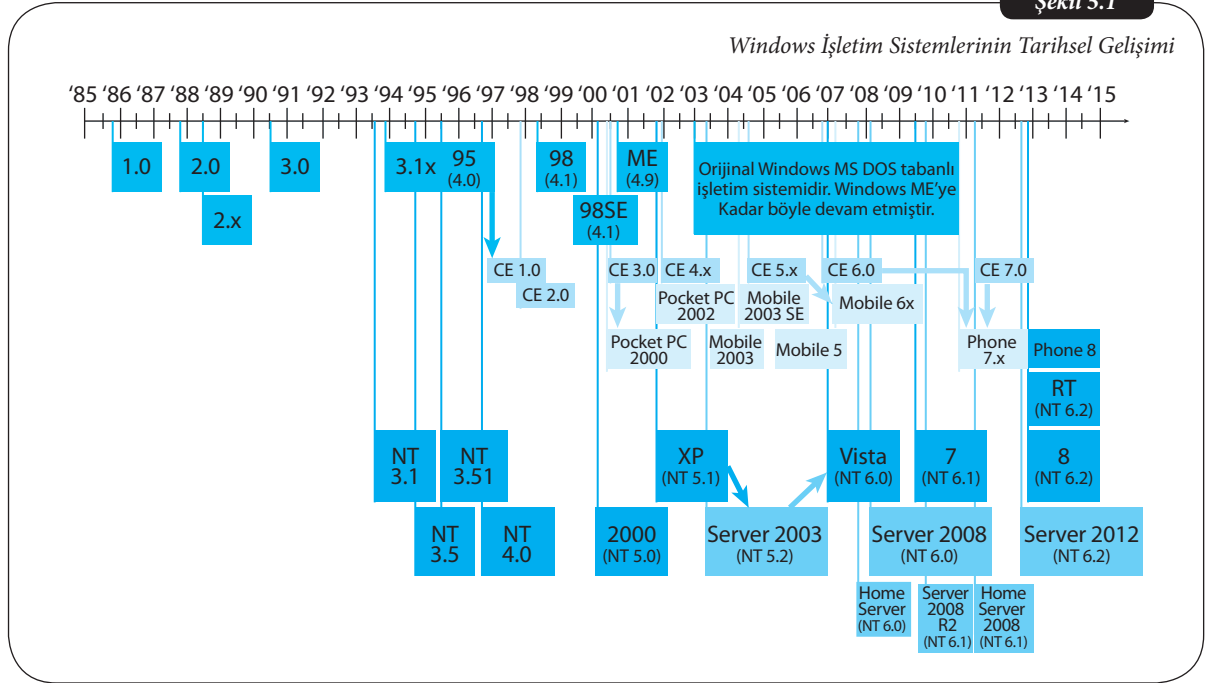
Windows İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi

Windows ilk kez 1982'de duyuruldu ancak geliştirilmesi üç yıl kadar sürdü. İlk kez 1985'te piyasaya sürüldü. 1987'de ikinci sürümü yayımlandı; hemen ardından 1988'de Microsoft satışlarına göre dünyanın en büyük kişisel bilgisayar yazılım firması oldu. 1990 yılında üçüncü sürümü yayımladıktan sonra Windows iki yıl içinde 10 milyon kopya satarak güne kadar en çok kullanılan Windows işletim sistemi oldu. Windows 3.0 ile birlikte Windows yazılım geliştirme seti (SDK) de yayımlandı. Böylece yazılım geliştirme uzmanları cihaz sürücülerini geliştirmeye değil daha çok program geliştirmeye odaklanabildi.

1990'lı yılların başında Windows sadece ofislere değil evlere de girmeye başladı. O yıllarda MAC ve Windows işletim sistemleri televizyon reklamlarına konu oluyordu. 1993'te Microsoft, şirketlerin iş yerinde bilgisayar gereksinimleri için bir çözüm olarak Windows NT işletim sistemini piyasaya sürdü. 1995 yılında Windows 95 yayınladıktan beş hafta içinde 7 milyon kopya sattı. Windows 95, başlat menüsü, görev çubuğu ve her pencerede simge durumunu küçültme, ekranı kaplama ve kapatma düğmelerinin olduğu ilk işletim sistemi olarak tarihe geçti. 1998 yılında yayımlanan 16-bit/32-bit arası çalışan Windows 98, tüketiciler için daha rahat çalışan ve daha rahat kullanılan bir işletim sistemi olması için özel olarak tasarlandı. Ardından teknik olarak Windows 95 kod tabanını kullanan Windows Me piyasaya sürüldü. Windows Me sunduğu dijital medya teknolojisiyle kullanıcılara eğlenceli ve keyifli fırsatlar sunuyordu. 2000 yılında Windows NT.4.0 ardılı ise Windows 2000 işletim sistemi piyasaya sürüldü. Windows 2000 ise gelişmiş ağ ve kablosuz ürünlere yönelik donanım desteği sunması açısından önemli yenilikler sağladı. 2001 yılında Microsoft'un hem kişisel bilgisayarlar hem de sunucu sistemleri için ürettiği işletim sistemi olarak geliştirdiği Windows XP dünya çapında bir milyar müşteriye ulaştı. 25 farklı dilde sunulan Windows XP; kullanışlılığı, hızı ve güvenlik güncellemeleri ile tüketiciler tarafından oldukça ilgi gördü. Daha sonraki sürüm olan Windows Vista, 2006 yılında güçlü güvenlik sistemi ile piyasaya sürüldü. Bu işletim sistemi 35 dilde müşterilerine sunuldu.

2009 yılında çıkan Windows 7 işletim sistemi ile birlikte ilk Windows dokunma teknolojisi kullanılmaya başlandı. 2012 yılında yayımlanan Windows 8 ise hem tablet hem de bilgisayarlar için hem dokunarak hem de fare ve klavyeyle rahatlıkla kullanılabilen, önceki sürümlerden çok farklı bir işletim sistemi olarak tarihe geçti. 2015 yılında Microsoft sadece bilgisayarları değil çoklu platformları da destekleyen mobil ve bulut teknolojilere yönelik gereksinimleri karşılamak için tasarladığı Windows 10 işletim sistemini piyasaya sürdü. Şekil 5.1'de Windows işletim sistemlerinin tarihsel gelişimi verilmiştir.

Şekil 5.1



Aşağıda Tablo 5.1'de Windows işletim sisteminin gelişimsel özellikleri yer almaktadır.

Tarih	Versiyon	Özellikleri
1982-1985	Windows 1.0	Microsoft'un MS-DOS işletim sistemi üzerine oluşturduğu grafik arayüzünü (GU) içeren ilk işletim sistemidir. Böylece artık MS-DOS komutları yazmak yerine fareyi hareket ettirerek ve tıklayarak ekranlar ya da pencereler arasında geçiş yapılabilirdi. İlk sürümde Paint, Windows Writer, Not Defteri, Hesap Makinası ve günlük etkinliklerin planlanmasını yöneten takvim, kart dosyası ve saat gibi çeşitli programlar vardı.
1987-1990	Windows 2.0	Microsoft Intel 286 işlemci için geliştirilmişti. Bu işlemcinin hız, bellek ve uygulamalar arası iletişim özelliklerinden yararlandı; bu, kişisel bilgisayarların hızını, güvenilirliğini ve kullanılabilirliğini geliştirdi. Ayrıca bu sürümde VGA grafik standart desteği bulunmaktaydı. Kullanıcılar pencereleri birbiri üzerine koyabilme, ekran düzenini ayarlayabilme ve klavye bileşimlerini kullanabilme ve böylece Windows işlemleri arasında hızla geçiş yapabilmekteydi. Simge ve Zoom (Büyüteç) komutları eklendi.

Tablo 5.1
Windows İşletim Sistemlerinin Sürümleri ve Öne Çıkan Özellikleri

1990-1994	Windows 3.0	Microsoft, bu sürümde Intel'in 80286 ve 80386 işlemcisinin hız, bellek ve uygulamalar arası iletişim özelliklerinden yararlandı. Ayrıca, kullanıcı arayüzü bir önceki sürüme göre daha gelişmişti; 16 renkli gelişmiş grafiklere ve simgelere erişilmekteydi. Aynı anda birden fazla görev yerine getirilmekteydi. Uygulamalar, komut olmaksızın uygulamanın simgesini tıklayınca açılabilirdi. Program yöneticisi, Dosya yöneticisi ve yazdırma yöneticisi özellikleri eklendi. Kullanıcılar aynı zamanda MS-DOS için yazılan programları pencere içinde çalıştırabiliyordu. Denetim Masası yenilendi ve özellikleri genişletildi. Solitaire adlı iskambil oyunu eklendi. Ses ve diğer çoklu ortam desteği eklendi.
	Windows 3.1.	Windows for Workgroup (Çalışma grubuna yönelik Windows) desteği ile kişisel bilgisayarlar ilk kez istemci/sunucu bilgi işlem teknolojisine, yani ağ özelliklerine sahip oldu. Mayın tarlası oyunu eklendi.
	Windows NT 3.1	Şirketlerin bilgisayar gereksinimlerine çözüm olarak geliştirilen 32 bitlik işletim sistemi 1993'te piyasaya sürüldü. Amacı, sunucu sistemleri ve kurumsal bilgisayarlar için üst düzey performans ve kullanım sunmaktı.
1995-1998	Windows 95	Masaüstü ilk Windows 95 ile geldi. Başlat menüsü, sağ tıklama özellikleri eklendi. Faks/modemler, e-posta, yeni çokluortam oyunları, yerleşik İnternet desteği, çevirmeli ağı, donanım ve yazılım yüklemeye yarayan Tak ve Çalıştır özelliklerine sahipti. Bu işletim sisteminin kullanılması için Intel 386DX veya 486, en az 4MB veya 8MB bellek gerekiyordu. Hem disket hem de CD üzerinden kurulumu gerçekleştirilebiliyordu.
	Windows NT 3.5	Bir önceki sürümüne göre performans ve hız arttı.
1998-2000	Windows 98, 98 SE	Windows 98, bir önceki sürümün açıklarını kapatmak amacıyla geliştirildi. Window 98'in ikinci sürümünde ise İnternet Explorer 5.0 tarayıcı desteği eklendi. İnternet Bağlantı Paylaşımı, yerel ağ ve DVD-Rom ve USB desteği eklendi. Microsoft'un temaları ile görsel çeşitlilik artırıldı.
	Windows NT 4.0	En büyük yenilik Windows 95 benzeri arabirimidir. Böylece kullanıcılar için büyük bir kolaylık sağlandı. Microsoft Message Queuing hizmeti eklendi.
	Windows Me	Windows Movie Maker, Windows Media Player gibi yeni yazılımlar eklendi. Sistem Geri Alma ve Sistem Dosyaları Korumayı sağlayan yazılımlar eklendi. PnP ve UnP desteği sağlandı. Otomatik güncelleştirme, dahili ZIP sıkıştırma hizmeti, İnternet oyunları eklendi.
	Windows 2000	Windows 2000, Windows NT 4.0 işletim sisteminin ardından çıkan işletim sistemidir. Denetim Masası yeniden düzenlendi. Bilgisayar yönetimi aracı, Windows masaüstü güncelleştirme hizmeti eklendi. Çokluortam desteği artırıldı. USB, Tak ve Çalıştır teknolojileri geliştirildi. Windows Explorer, ağ paylaşımı özellikleri güncellendi. Yeni sürücü modeli WDM ile NT serisinin entegrasyonu sağlandı. Encrypting File System adlı bir şifreleme yazılımı entegre edildi. Ekranda klavye, yapışkan tuşlar ve sesle komut gibi erişilebilirlik hizmetleri geliştirildi. DirectX'in NT platforma uyarlandı. Kurtarma Konsolu uygulaması sisteme eklendi.

2001-2005	Windows XP	Sunucu sistemler ve kişisel bilgisayarlar için Windows'un NT çekirdeği üzerinde yükselen altıncı ana sürümüdür. 32 bitlik Windows NT ve Windows 2000 çekirdekleri üzerine kuruludur. Önceki sürümlere göre 16 ve 32 bitlik uygulamaların rahat çalışması ve mavi ekran hatalarının azaldığı bir sürümdür. Yardım ve destek hizmetlerine önem verildi. Güvenirliği, güvenliği ve performansa yönelik güncellemeler yapıldı. Başlat menüsü, denetim masası, görev çubuğunu kullanmak basit ve hızlıydı; yeni bir görsel tasarım sundu. Uzak masaüstü desteği, şifreleme dosya sistemi, sistem geri yükleme ve ağ özellikleri gibi iş ve ev bilgisayarlarına yönelik özellikler güncellendi. Kablosuz 802.11 ağ desteği, Windows Messenger, uzaktan yardım mobil kullanıcılar için geliştirilen özelliklerdendi.
	Windows Server 2003	Kuruluşların Microsoft .NET özelliğinden tam olarak yararlanabilmesi için geliştirilmiş sunucudur.
2006-2008	Windows Vista	Windows'un yeni grafiksel kullanıcı arayüzü olan Aero (Aura), pencere kenarlarında yarı saydam ve camı görünüm sağlıyor. DirectX 10, daha net, belirgin bir görüntünün elde edilmesi, SuperFetch bilgisayarın daha hızlı çalışması ve uygulamaların daha hızlı yüklenmesi için sisteme eklendi. Görev panelinin yerini "Sık Kullanılan Bağlantılar" paneli aldı. Windows Kenar Çubuğu ekranın herhangi bir tarafına yerleştirilebilen ve Gadgets olarak isimlendirilen küçük uygulamaların bulunduğu çubuktur. Internet Explorer 7 olarak güncellendi.
	Windows Server 2008	Windows Vista ve Windows NT 6.x üzerine kurulu sunucu tabanlı Microsoft işletim sistemidir.
2009-2011	Windows 7.0	Bitlocker adı verilen şifreleme yazılımına sahiptir. DreamScene Masaüstü arkaplanına resim yerine video koyabilme özelliği ve yeni sistem sesleri eklendi. Hold Em adlı yeni bir poker oyunu, Microsoft Thinker isimli bir robot oyunu eklendi.
2012-2014	Windows 8.0	Bu sürümde işletim sistemi baştan yaratıldı; uygulamalar ve kutucuklar kullanıldı. Hem dokunarak hem de fare ve klavyeyle rahatlıkla kullanılabilen bir arayüz tasarımı geliştirildi. Görünümü, Windows Phone işletim sistemine benzemektedir. Yerleşik ofis sürümü ile birlikte sunulmaktadır.
	Windows 8.1 (Windows 9.0 olarak da bilinmektedir)	Tüm cihazlarda eşitlenebilen başlangıç ekranı kişiselleştirme seçeneği, doğrudan masaüstüne başlatma seçeneği, bilgisayarınızda ya da web'de Bing Akıllı Arama aracı, masaüstüyle başlangıç ekranı arasında geçiş yapabilmek için bir Başlat düğmesi ve birden çok uygulamayı aynı anda bir ekranda ya da tüm ekranlarda görüntüleyebilmek için esnek seçenekler eklendi. Bing yeme-içme, Bing Sağlık, Fitness gibi yerleşik uygulamalar, okuma listesi hesaplayıcı ve alarmlar gibi yardımcı uygulamalar da sisteme entegre edildi.
2015-	Windows 10	Bu sürümle başlat menüsü geri geldi. Yeni başlat menüsünde canlı kutucuklar klasik başlat öğelerinin sağ tarafında yer aldı. Favori web siteleri, favori uygulamalar ve kişiler eklenebilmektedir. Hem bilgisayarda hem de webde arama özelliği eklendi. Kullanıcılar uygulamaları isterse tam ekran, isterlerse yeniden boyutlandırabilmektedir. Task View (Görev Görünümü) ile masaüstü üzerinde açık pencerelerle uygulamalar arası geçiş rahatlıkla yapılabilmektedir. Snap özelliği ile aynı anda dört ayrı pencerede çalışan uygulama ekrana tutturularak görüntülenebilmektedir.

Windows 10 İşletim Sisteminin Özellikleri

Bu bölümde Windows 10 işletim sisteminde kurulum, kullanıcı hesabı oluşturma ve oturum açma, başlat menüsü ve özellikleri, arama, dosya gezgini ve ayarlar menüsü tanıtılmaktadır.

Windows 10 İşletim Sistemi Kurulumu

Windows işletim sistemi bilgisayarlara kurulu olarak gelmektedir. Kurulum bedeli cihazın toplam maliyetine dahil edilmiştir. Bilgisayarda yüklü olan Windows sürümü, *Bilgisayar Ayarlarından Bilgisayar Bilgileri* bölümüne veya *Denetim Masasından Sistem* menüsüne tıklayarak incelenebilir. Eğer bilgisayarda kurulu işletim sistemi Windows 8.1 ise İnternet üzerinden işletim sistemi Windows 10 sürümüne ücretsiz olarak yükseltilebilir. Bazı kullanıcılar ise kullanmayı tercih ettiği işletim sistemini kendisi yüklemek isteyebilir. Böylece bilgisayar satın alırken işletim sistemi kullanım bedeli ücretini ödemezler. Bilgisayara Windows 10 işletim sistemini yüklemek için kullanılabilen bir disk görüntüsü (ISO) dosyasını Windows'un resmi web sayfasından indirmeleri yeterli olacaktır.

Windows 10 kurulumu gerçekleştirmeden önce bilgisayarda İnternet bağlantısının olup olmadığı kontrol edilir. Bilgisayardaki USB veya harici depolama cihazında indirme için yeterli veri depolama alanı olması gerekmektedir. Ortam oluşturmak için en az 4GB'lık boş bir USB veya DVD (yazıcı) olması gerekir. Windows 10'u yüklemek istediğiniz cihaz ise 32 bit veya 64 bit işlemci gücüne sahip olması gerekir. Bilgisayarınızdaki işlemci gücünüzü görmek için *Bilgisayar Ayarları*, *Denetim Masası*, *Sistem* menüsüne gidip sistem türünü bulabilirsiniz.

SIRA SİZDE



Windows 10 işletim sistemini kurmak için gerekli olan sistem gereksinimlerine <https://www.microsoft.com/tr-tr/windows/Windows-10-specifications> adresinden ulaşabilirsiniz.

Windows 10'u yüklerken zaman ve dil ayarlarını yapmanız gerekmektedir. Yüklemeden sonra kullanılan dili görmek için *Bilgisayar Ayarlarından Zaman ve Dil* veya *Denetim Masasından Bölge* menüsü kullanılmaktadır.

Kullanıcı Hesabı ve Oturum Açma

Windows 10 işletim sistemi, kullanıcıları Microsoft hesabı ile oturum açmasına zorlar. Böylece kullanıcılar, cihazlar arasında ayarları ve uygulamaları kolay senkronize edebilirler. Bu sayede bulut tabanlı hizmetler daha rahat yönetilebilir. Bunun için Ayarlar aracından Ayarlarınızı *Senkronizasyona Aç*'ı etkinleştirmeniz gerekmektedir. Ayrıca, daha önce satın alınan uygulamalar otomatik olarak indirilip yeni bir cihazda bir Microsoft hesabıyla açtığınızda Mağazadan yüklenebilir. Bu özellik sayesinde kullanıcı bir Microsoft hesabını kullanarak her cihazdaki mevcut kişisel ayarlara, uygulamalara, İnternet tarayıcı sekmelerine, kullanım geçmişine ve sık kullananlar listesine kolaylıkla erişebilir. Windows 10 içine, bulut tabanlı dosya depolama erişimi için *OneDrive* entegre edilmiştir.

Windows Hello, parmak izi okuyucularını ya da yüz ve iristen tanıma özelliklerini destekleyen Windows 10 cihazları için bir bakış veya dokunuş ile oturum açmak için kullanılır. Windows 10 işletim sisteminde paralo yazmak zorunda kalmadan parmak izinden oturum açılabilir. *Ayarlar*, *Hesaplar*, *Oturum Açma* ögesini seçerek Windows Hello'yu kurabilirsiniz.

DİKKAT



Windows Hello'yu kurmadan önce bir PIN eklemeniz istenebilir.

Resim 5.2

Windows 10
Masaüstü

Başlat Menüsü

Microsoft, Windows 8 işletim sisteminde **Başlat Menüsünü** kaldırmış, masaüstü uygulamalardan biri olarak arayüze yerleştirmiştir. Ancak kullanıcılardan gelen yoğun talep üzerine, Windows 10'da başlat menüsü yenilenerek geri dönmüştür. Başlat menüsü yatay ve dikey olarak yeniden boyutlandırılır. Uygulamaları ve programları sabitleyerek ya da gruplandırarak kullanıcılar kendi düzenlerini oluşturabilir, kullandığı uygulamaları sürekli bırak yöntemiyle ekleyebilir.

Resim 5.3'teki başlat menüsüne ekranının sol alt köşesinde yer alan Windows logosuna tıklayarak görev çubuğundan erişilebilir. Başlat menüsünü kullanarak; *Dosya Gezgini*, *Ayarlar* ve sık kullanılan diğer uygulamalara erişilebilir. Tüm uygulamaları ve programları görmek için *Tüm Uygulamalar*'ın seçilmesi gerekir. Ayrıca kullanıcılar, *Başlat* menüsünün üst kısmından adlarını seçerek hesap resmini değiştirebilir, bilgisayarlarını kilitleyebilir, oturumu kapatabilir ya da başka bir hesaba geçiş yapabilir. Pencerenin sağ üst köşesindeki çift başlı çapraz ok ile tam ekranı dolduracak şekilde *Başlat* menüsü genişletilebilir.

Arama

Başlat menüsünün yanında arama butonu yer alır. Kullanıcıların bilgisayarlarındaki öğeleri aramaları için arama kutusu en kolay ve hızlı yöntemdir. Arama yaparken e-posta iletileri, randevuları ve kişileri içinde de arama yapılabilir. Arama kutusu, web'de arama yapmak için de kullanılmaktadır, web'de arama için Bing arama motoru eklentisini kullanır. Windows Phone işletim sistemi ile tanıştığımız Cortana ses destekli kişisel asistan, Windows 10 platformuna da entegre olmuştur. Cortana etkinleştirildikten sonra ses ile komut vererek de arama yapılabilir.

Resim 5.3

Windows 10 Başlat
Menüsü

Dosya Gezgini

Dosya gezgini aracına Başlat menüsünden ya da Windows logo tuşu + E tuşlarına basarak erişilebilir. Dosya Gezgini açıldığında dosyalara, klasörlere hızlı ve kolay ulaşılır. Sık kullanılan klasörler ve en son kullanılan dosyalar da burada listelenmektedir. Kullanıcılar paylaşmak istedikleri dosyaları seçer ve *Paylaş* sekmesindeki paylaş düğmesini tıklayarak hızlıca başkalarıyla paylaşabilir. *Görünüm* sekmesinden, navigasyon (gezinim) panelinin ve klasör ve dosyalarının görünüm ayarları değiştirilebilir. Windows 10 platformunda One Drive uygulamasının da dosya gezginin bir parçası olduğu görülmektedir.

Ayarlar Menüsü

Ayarlar menüsünün de Windows 8 PC'sinden farklı olarak tasarlandığı görülmektedir. Ayarlar uygulaması, ortak yapılandırma görevleri kapsayacak şekilde dokunmatik-dostu olarak tasarlanmıştır. Genel olarak masaüstü kontrol paneli ve ilgili programlar için gezi gerektiren karmaşık işlerin kısayollarını yeni ayarlar uygulamasında bulmak mümkündür.

Resim 5.4

Ayarlar Menüsü



Ayarlar menüsünde; Sistem ayarları (System), Cihazlar (Devices), Ağ & İnternet (Network & Internet), Kişileştirme (Personalization), Kullanıcı Hesabı (Accounts), Zaman & Dil (Time & Language), Erişilebilirlik (Ease of Access), Gizlilik (Privacy), Güncelleme & Güvenlik (Update & Security) yer almaktadır.

- Kullanıcılar *Sistem Ayarları*ndan; ekran görüntü özelliklerini özelleştirebilir, uygulamalara ilişkin bildirimleri yönetilebilir, yüklü uygulamalar silebilir, çoklu görev (multitasking) özelliklerini rahatlıkla yönetebilir, kullanıcı tabletini kullandığında dokunmatik dostu özelliğini açarak ekranı dokunmatik yapabilir, bilgisayarındaki kalan pil gücünü görebilir, ekran kilitleme ve bilgisayar uykusu ayarlarını düzenleyebilir ve depolama bilgilerine erişebilirler. Ayrıca, İnternete bağlı olmadan yer ve yön aramak için harita kurup güncelleyebilir, Windows 10 ile yerleşik uygulamaları görebilir, takvim, e-posta, web tarayıcı özelliklerini değiştirebilir. Bilgisayarınızı dokunmatik ekranlı cihazlarda ya da normal bilgisayarınızdaki klavye ve fareyi kullanmak istemediğinizde Windows'un kullanımı daha kolay ve sezgisel hâle gelebilmektedir. Tablet modunu açmak için *Ayarlar*, *Sistem Ayarları*, *Tablet Modu*'nu seçmeniz gerekmektedir. Tablet modunda başlangıç ve uygulamalar tam ekran açılır.

- Kullanıcılar *Cihazlar* menüsünde *Bulut Bağlantılarını* yönetebilir. Örneğin; yazıcı ve tarayıcı ekleyebilir, bilgisayarına bağlı cihaz ekleyebilir veya bilgisayarına hâlihazırda bağlı cihazları yönetebilir, bilgisayarın Bluetooth özelliğini etkinleştirerek Bluetooth ile bilgisayarına bağlı cihazları yönetebilir, fare ve dokunmatik fare özelliklerini özelleştirebilir, yazım hatalarını bulma özelliğini etkinleştirebilirler. Kullanıcılar bütün medya ve cihazlar için otomatik oynatma özelliğini de etkinleştirerek özelleştirebilir. Örneğin, kendi tabletlerindeki veya akıllı telefonlarındaki fotoğraf ve video içeriklerini otomatik olarak bilgisayarına aktarabilir.
- Ayarlar menüsündeki *Ağ ve Internet* aracı ile kullanıcılar sırasıyla kablosuz ağ bağlantısını etkinleştirebilme ve bir kablosuz ağa bağlanabilme, bilgisayarı uçak moduna alarak kablosuz ağ bağlantılarını ve Bluetooth özelliğini kapatabilme, Ethernet veya kablosuz ağ bağlantısı üzerinden veri kullanımına ilişkin bilgileri takip edebilme, sanal özel ağ (VPN) ekleyebilme, çevirmeli bağlantı kurabilme, Ethernet özelliklerini inceleyebilme, Ethernet ve kablosuz bağlantılarına yönelik Proxy sunucularını kullanabilme işlemlerini gerçekleştirebilirler.
- Kullanıcılar *Kişiselleştirme* aracını kullanarak masaüstü zemin, renk, tema ve ekran kilit ayarlarını değiştirebilir. Başlat menüsünün görünümde değişiklikler yapmak istenirse *Kişiselleştirme*, *Başlat* ögesini seçerek Başlat menüsünde görünecek uygulama ve klasörleri değiştirebilirsiniz.
- *Kullanıcı Hesabı* aracı ile kullanıcılar kişisel bilgisayarlarındaki hesap ayarlarına erişebilir, bilgisayar ilk açıldığında sorulan kullanıcı girişini kaldırabilir ya da kullanıcı girişine yönelik şifreyi değiştirebilirler. Ayrıca pin, resimli şifre gibi özellikleri kullanıcı giriş hesabına ekleyebilir, aile üyelerine veya arkadaşlarına yönelik kullanıcı oturumlarını açabilir, Windows ayarlarını diğer kullandıkları cihazlara da senkronize edebilirler. Windows 10 Pro ile şirket ağlarına kullanıcı hesabı aracındaki *İş Erişimi* (Work Access) seçeneğini kullanarak kolayca bağlanmak mümkün olmaktadır. Bunun için Windows 10 Home kullanıcılarının belirli bir ücret karşılığında işletim sistemini Profesyonel sürümüne yükseltmesi (upgrade) gerekmektedir.
- *Saat ve Dil Ayarları* aracı ile kullanıcılar bulundukları ülkeye göre saat ve dil ayarlarını değiştirebilir, cihaz ile konuştukları dili seçebilir, uygulamalarda kullanılan yerleşik sesi değiştirebilir ve konuşmaya yönelik mikrofon ayarlarını kurabilir.
- *Erişim Kolaylığı* aracı engelli kullanıcılar için tasarlanmıştır. Kullanıcılar anlatıcıları (narrator) bir başka ifadeyle ekran okuyucularını buradan etkinleştirebilirler. Bu araç sayesinde anlatıcıların seslerini değiştirebilir, ses hızlarını yavaşlatabilirler. Bu sürüm Microsoft David ve Microsoft Zira isimli kadın ve erkek anlatıcıları desteklemektedir. Kullanıcılar, erişim kolaylığı aracındaki büyüteç (magnifier)'i tıklayarak ekrandaki öğeleri büyütülebilirler. Erişim Kolaylığı aracını kullanarak kullanıcılar ayrıca metin, hipermetin, devre dışı metin, seçili metin, düğme metini, zemin gibi yerlerde yüksek kontrast özellikleri özelleştirilebilirler. Ayrıca bu sekmede duyma engelliler için altyazı ayarları özelleştirilebilir; ekran, klavye ve fare özellikleri yönetilebilir.
- Kullanıcılar *Ayarlar* menüsündeki *Gizlilik* aracını kullanarak uygulamalardaki gizlilik seçenekleri yönetebilme, kullanıcının konum bilgilerini ve tarihçesini tutma ve temizleme gibi işlemleri yapabilirler. Ayrıca uygulamalarda kamera, mikrofon kullanımına izin verme, kullanıcıların hesap bilgileri, kişiler listesi, takvim, mesajlarına erişime izin verme, radyo ve diğer araçların kontrolüne yönelik uygulamalara izin verme, Microsoft'a bilgisayarınıza ilişkin verileri gönderme, arkaplanda çalışan uygulamaları etkinleştirme/kapatma gibi işlemleri gerçekleştirmektedirler.

- *Güncelleme ve Güvenlik* aracı ile kullanıcılar, Windows işletim sistemi sürümünü güncelleyebilir, gerçek-zamanlı koruma, bulut-tabanlı koruma gibi ayarları etkinleştirebilir, bilgisayardaki verileri yedeklemesini yapabilir, kurtarma aracını çalıştırabilir, aktivasyon koduna ilişkin ürün anahtarını değiştirebilir, geliştiricilerin Windows Mağazası dışından uygulama kurmaları ve çalıştırmaları için izinleri de etkinleştirebilir. Windows 10, Windows Defender ve Windows Güvenlik Duvarı sayesinde güvenlidir. Windows Defender kötü amaçlı yazılımlara karşı tarama yaparak bilgisayarınızı korumak için çalışır; virüs koruma uygulaması yüklerseniz otomatik olarak kendini kapatır. Windows Defender ögesine *Ayarlar, Güncelleştirme ve Güvenlik, Windows Defender* adımlarıyla ulaşabilirsiniz. Windows Güvenlik Duvarı ise İnternet'ten bilgisayarınıza gelen bilgileri zararlı olabilecek programları engelleyerek filtreler. Windows Güvenlik Duvarını etkinleştirmek için ise *Ayarlar, Güncelleştirme ve Güvenlik, Windows Güvenlik Duvarı* penceresinden aç ya da kapa seçeneğine erişebilirsiniz.

Windows Uygulamaları

Windows 10 uygulamaları Windows Store (Mağazası) üzerinden dağıtılmaktadır. Windows Mağazasından müzik, video, oyun ve uygulamalar ücretli ve ücretsiz olarak indirilebilir. *Başlat*'tan *Mağaza* ögesini tıklayarak Windows Mağazasına erişilebilmektedir. Mağazada aramak istenilen uygulamayı hızlı bir şekilde bulmak için *Ara*'yı kullanabilir, popüler uygulama listelerine, kategorilerine ve özel koleksiyonlara erişilebilmektedir. Kullanıcı istediği bir uygulamayı seçip, ücretsiz ise ücretsiz ögesine tıklayarak uygulamayı bilgisayarına yükleyebilir. Uygulama şayet ücretli ise uygulamanın fiyatı veya dene ögesi görülecektir. Ücretli uygulamalar bir kez satın alındıktan sonra akıllı telefonlarda, dizüstü bilgisayarlarda, bir başka deyişle Microsoft hesabıyla giriş yaparak kullanılan tüm Windows 10 işletim sistemi tabanlı cihazlarda kullanılabilecektir.

Ekranın sol tarafında en çok kullanılan uygulamaların yer aldığı *Tüm Uygulamalar* kısayolu bulunmaktadır. Windows 10 sürümünde *Skype* ve *One Drive* gibi yerleşik uygulamalar da yer almaktadır. Aynı anda birkaç uygulamayı birden görebilmek için bir uygulamanın penceresinin üst kısmından tutarak ekranın yanına veya köşesine sürüklemek gerekmektedir. Bu sayede, uygulamanın ekranda nereye tutturulduğunu ve diğer açık uygulamaları görmek mümkün olmaktadır. Uygulamaları sanal masaüstlerine taşımakta görev çubuğundaki Görev Görünümü ile mümkün olmaktadır. Görev Görünümünden yeni masaüstü seçildiğinde ihtiyaç duyulan uygulama yeni sanal masaüstüne taşınarak yeni sanal masaüstü oluşturabilir.

DİKKAT



Ekranınızda aynı anda birçok pencere ve uygulama olabilmesi için ekran çözünürlüğünün en az 1024x768 olması gerekmektedir.

İnternet Tarayıcısı: Microsoft Edge

Microsoft Edge, Windows 10 sürümü ile sunulan yeni bir web tarayıcısıdır. Web sayfaları üzerine not alma, yazı yazma, karalama, ifadeleri doğrudan vurgulama gibi işlemlerin yapılmasına izin verir. Bu işlemleri web tarayıcısı üzerinden yapabilmek için *Web Notu Oluştur* seçeneğinden *Kalem, Vurgulayıcı, Silgi, Yazılı not ekle* ve *Kırp* araçlarına dokunmatik ekran veya farenizle ulaşabilirsiniz. Okuma listesi kullanarak, kullanıcılar istedikleri makaleleri sonradan okumak için kayıt edebilirler. Sık sık ziyaret edilen web sitelerinin *Sık Kullanılanlara* eklenmesi ile hızlı ve kolay erişimi destekler. Ayrıca, arama yapmak için web sistesine gitmeye gerek kalmadan adres çubuğuna aramak istediğiniz metni girince hızlı arama sonuçlarını verecektir.

MAC OS X İŞLETİM SİSTEMİ

MAC, bilgisayar üreticisi olan Apple firmasının geliştirmiş olduğu bir işletim sistemidir. Mac OS X, Macintosh işletim sistemi ailesinin son sürümüdür ve Apple tarafından Macintosh bilgisayarlar için tasarlanmıştır. Mac OS işletim sistemi mimarisi, **BSD (Berkeley Software Distribution)** ve Mach mikro çekirdeği üzerine kurulu, açık kaynak bir işletim sistemi olan Darwin'e dayanmaktadır. Bu sebepten dolayı Mac OS X, Unix tabanlı bir işletim sistemidir. Apple Mac OS X ismindeki X karakteri Roma rakamlarından seçilmiştir. On sayısını temsil eden X, Mac OS 9'dan sonra gelen işletim sistemini ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. Apple kendi ilkelerine uygun olarak Mac OS X kullanıcı arabirimi olarak Aqua arayüzü tasarımını geliştirmiştir. Sistemin çekirdeği ve bazı bileşenleri açık kaynak olmasına rağmen çoğu bileşen açık kaynak olmadığı için kapalı kaynak kodlu işletim sistemi olarak kabul edilir.

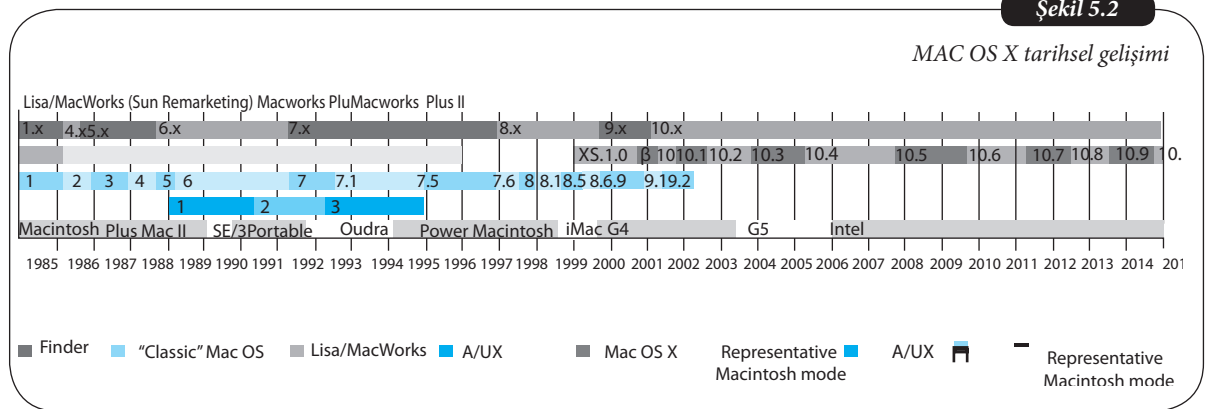
BSD (Berkeley Software Distribution), Kaliforniya Üniversitesi, Berkeley'in kaynak kodu dağıtımı olan AT&T'nin UNIX'i için bir eklentiler zinciridir. Birçok açık kaynak kodlu işletim sistemi projesi, 4.4 BSD-Lite olarak bilinen kaynak kodu dağıtımını temel kabul eder.

MAC OS X İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi

Macintosh bilgisayarlar için geliştirilen MAC OS işletim sisteminin ilk sürümü 1984 yılında Apple firması tarafından piyasaya sunuldu. Mac işletim sistemleri, MAC OS 10.9'a kadarki her bir sürümü yırtıcı dağ kedileri ile isimlendirilmiştir. MAC OS 10.9 işletim sistemi Maverick, Apple'ın vahşi doğadan ayrılıp biraz insana yönelik isim adları kullanmaya başladığını gösterir. Mavericks, toplum kurallarına uymayan başına buyruk insanlara verilen isimdir. Bir sonraki sürüm MAC OS 10.10'da ise Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinin orta ve doğusundaki Yosemite Ulusal Parkı'ndan esinlenilmiştir. Böylece başına buyruk sistemden daha dingin ve huzur veren Yosemite ismine geçilmiştir. Bu yaklaşım dinginlik ve uyumluluğu işaret etmektedir. Yosemite'ten bir sonraki sürüm ise bu üniteye özelliklerine yer vereceğimiz sürüm olan MAC OS 10.11 El Capitan'dır. El Capitan ise Yosemite Ulusal Parkı'nda bulunan bir kaya formasyonudur. Kaptan ve lider anlamına gelmektedir. Bu bölümde MAC OS işletim sisteminin geçmişten günümüze gelişim süreci ve özelliklerine yer verilmiştir.

Şekil 5.2

MAC OS X tarihsel gelişimi



Tablo 5.2'de MAC OS işletim sistemleri ve özellikleri

Tablo 5.2
MAC OS İşletim
Sistemleri ve Özellikleri

Tarih	Versiyon	Özellikleri
1984	Mac OS 1.0	Menü bar, pop-up menüler, sürükle bırak özelliği ile kullanıcılar tanıştı. Sadece bir uygulama çalışabiliyordu. Xerox PARC'da geliştirilen grafik arayüz teknolojisine sahipti.
1985	Mac OS 2.0	Çoklu klasörler, kapat komutu, hızlı-başlat uygulamasına sahipti. Apple bilgisayar ürünleri ile diğer bilgisayar ürünleri arasında iletişimi sağlayan AppleTalk ağ desteği, Apple LaserWriter isimli lazer yazıcı desteği eklendi. Hiyerarşik dosya sistemi eklendi.
1986	Mac OS 3.0	Sabit disk, CD sürücü, tarayıcı, yazıcı gibi aygıtları paralel arabirim standartlarından daha uyumlu ve gelişmiş şekilde kontrol eden standart SCSI ve eşler arası ağ bağlantısı sağlayan AppleShare destekleri eklendi. MAC plus tanıtıldı.
Ocak 1987	Mac OS 4.0	Geliştirilen donanımına uygun yazılımlar gerçekleştirildi. Genişleme yuvası (expansion slot), klavye, fare gibi aygıtlar için kullanılan Apple Desktop Bus (ADB) portu, dâhili donanım sürücüler (hard drives) eklendi. Mac SE ile tanıtıldı.
Ekim 1987	Mac OS 5.0	Çoklu görevlere izin veren multifinder eklendi.
1988	Mac OS 6.0	Fare ve klavye hareketlerini makro olarak kaydedip kaydedilmiş makroları istenildiğinde çalıştırarak yapılan işlerin otomatikleştirilmesine izin veren MacroMaker eklendi.
1991	Mac OS 7.0	Sanal bellek, kişisel dosya paylaşımı, Quick Time, QuickDram 3D eklendi. Kullanıcı arayüzü geliştirildi. İlk Apple işletim sistemi CD üzerinden erişildi.
1997	Mac OS 8.0	Çoklu görev geliştirildi. Dosyalar masaüstüne kopyalanabildi. Yeni grafik kullanıcı arayüzü tanıtıldı.
1999	Mac OS 9.0	Bellek uygulamaları ve yönetimi geliştirildi. Kablosuz ağlara yönelik destek eklendi. İlk Apple Yazılım güncellemeleri merkezi kuruldu ve işletim sistemi ve donanım güncellemeleri buradan kurulabildi.
Mart 2001	MAC OS X 10.0	Kod Adı: Cheetah OS X, Unix tabanlı işletim sistemidir. 128 MB RAM ve 800 MB hard-disk sürücü kapasitesiyle çalışan Apple firmasının ilk işletim sistemidir. Launch Pad tanıtıldı. Aqua ismi verilen bir kullanıcı arayüzüne sahipti. TextEdit, Preview ve QuickTime gibi yazılımlar vardı.
Eylül 2001	MAC OS X 10.1	Kod Adı: Puma Bir önceki sürüme göre performansı hızlıydı. DVD çalmayı ve yazıcıyı desteklemekteydi.
2002	MAC OS X 10.2	Kod Adı: Jaguar Universal Access (Evrensel Erişim) adı verilen işitme engellilerin kullanılabileceği bir arayüz ile sunuldu. Sohbet programı iChat ve adres defteri (Address Book) araçları cihaza yüklü olarak geldi. E-posta ve posta filtrelemeyi desteklemekteydi. Windows bilgisayarlara ağ üzerinden bağlanma işlevi geliştirildi. Bu işletim sistemi ile beraber sistem açılışına Happy Mac Logosu eklenerek, Apple logosunun da değiştiği görüldü. Ağa bağlı bilgisayarların birbirini bulmasına yönelik Rendezvous (yenilenen ismi Bonjour) hizmeti eklendi. Inkwell, el yazısı tanıma eklendi.
2003	MAC OS X 10.3	Kod Adı: Panther Microsoft Windows'da çalışan pek çok program Mac bu sürümle birlikte işletim sistemlerinde çalışmaya başladı. Örneğin, İnternet Explorer tarayıcısı Mac cihazlar için uyumlu hâle getirildi. iChat, video görüşme desteği vardı. Kendi web tarayıcısı Safari entegre edildi. Çoklu pencere açıldığında daha verimli çalışabilmeyi mümkün kılan Expose uygulaması işletim sistemine eklendi.

2005	MAC OS X 10.4	Kod Adı: Tiger Spotlight, Smart Folders ve Dashboard (bir widget uygulaması) gibi birçok işlevi barındırmaktaydı. Widgets olarak da bildiğimiz masaüstü eklentileri kullanılmaya başlandı. Bu sürümden sonra Intel işlemciler kullanılmaya başlandı. Grafiksel veriyi işleme ve render etmeyi sağlayan bir geliştirme aracı olan Quartz Composer eklendi.
2007	MAC OS X 10.5	Kod Adı: Leopard Açıp/kapanabilir yığınlar olan Stacks desteği eklendi. Böylece veri kaosu içinde düzen sağlanabilmekteydi. Dock için bir raf yedeklemeyi kolaylaştıran Time Machine, MAC'e Windows yüklemeye izin veren Boot-Camp gibi özelliklere sahipti. Artık 64 bit makineleri de destekliyordu.
2009	MAC OS X 10.6	Kod Adı: Snow Leopard 64 bitlik sürüm olan Snow Leopard, işletim sisteminin arayüzünün arka tarafında değişiklikler yapılmasını destekledi. Exchange desteği eklendi. Bu sürümde Apple Mac Store'u kullanıcılarına sundu. Bu sunum iOS ile eş zamanlı gerçekleştirildi.
2011	MAC OS X 10.7	Kod Adı: Lion OS X'in ilk sadece -indirilebilir sürümüdür. Bir başka deyişle artık MAC işletim sistemi CD ve DVD'ler ile gelmiyordu, doğrudan Internet üzerinden güncelleniyordu. Gestures, Launchpad, tam ekran uygulamalar ve trackpad ile yapabildiğiniz hareketler konusunda iOS işletim sistemine benzemektedir. Arayüzde renklerin çoğu kaldırılmıştır. iCloud, bu işletim sistemi ile hayata geçti.
2012	MAC OS X 10.8	Kod Adı: Mountain Lion iMessages ve iChat için birleştirilmiş sohbet istemcisi, bir uyarı merkezi, iOS'daki gibi çalışan Reminder ve Notes gibi işlevlere sahiptir. AirPlay özelliği de eklenmiştir. Ağ geçidi destekleyicisi olan Gatekeeper eklendi.
2013	MAC OS X 10.9	Kod Adı: Mavericks Maps, iBooks gibi uygulamalar Mavericks'in kullanıcıya sunduğu yeniliklerden bazılarıydı. iOS 10.9 için ücretsiz olarak gelen Mavericks ile beraber Apple gelecekte tüm sürüm güncellemelerini ücretsiz yapma sözü verdi.
2014	MAC OS X 10.10	Kod Adı: Yosemite Hem Mac'ler hem de iOS'da fark edilir derecede bir değişiklik gösterdi. Yosemite ile birlikte gelen Handoff özelliği sayesinde kullanıcılar tablet, akıllı telefon ve masaüstü cihazlarına da hızla geçiş yapabilmektedir.
2015	MAC OS X 10.11	Kod Adı: El Capitan Safari web tarayıcı güncellendi. Sık ziyaret edilen web sayfalarının sabitlenmesi ve sol üste yerleşen web ikonuna tıklanıldığında web sayfasının yeni bir sekmede açılması gibi özellikler eklendi. Ekran bölme özelliği getirildi. E-posta uygulaması güncellendi; yeni uygulamaya arşivleme, gizleme ve silme gibi özellikler eklendi. Yeniden boyutlanabilir pencere özelliği ile gelen yeni Spotlight ile canlı maç sonuçları, Siri verileri desteği ve doğal dil araması gibi yenilikler eklendi. Unity, Autodesk ve Unreal ve 2K gibi çok sayıda grafik motorunu desteklemektedir. Metal for Mac (Mac için metal özelliği) ile Open GL ve Open Cl grafik gücü hesaplama güçlerini birleştirerek daha az donanım ihtiyacı, daha uzun pil ömrü ve daha yüksek performans sunmayı hedeflemektedir.

Mac OS X sürümlerinden sonra macOS 10.12: Sierra (Fuji), macOS 10.13: High Sierra ve son olarak 2018 temmuz ayında macOS 10.14: Mojave sürümü ortaya çıkmıştır. Bu yeni sürümlerde yeni bir dosya sistemi olan, SSD ve 64 bit işlemciler için geliştirilen Apple Dosya Sistemi'ne(AFS) geçilmiştir. Ayrıca yeni sürümlerde iOS uygulamaları Mac'e taşınmış, Karanlık Mod özelliği eklenmiştir.

MAC OS X İşletim Sistemi Özellikleri

Bu bölümde, Mac OS X El Capitan işletim sisteminin kurulumuna ilişkin bilgiler verilmektedir. Ayrıca, MAC OS X işletim sisteminin masaüstünde yer alan menü çubuğu, Dock, Launchpad araçlarının özelliklerine yer verilmektedir. Bununla birlikte Sistem Tercihleri menüsü, yerleşik uygulamalar, diğer klasöründeki uygulamalar ve iCloud uygulaması tanıtılmaktadır.

Resim 5.5

Mac OS X El Capitan

Kaynak: <http://www.apple.com/tr/osx/apps/>



SIRA SİZDE



MAC OS X EL Capitan işletim sistemini kullanmak için gereken sistem gereksinimlerine <https://support.apple.com/tr-tr/HT201475> adresinden erişiniz.

MAC OS X İşletim Sisteminin Kurulumu

MAC bilgisayar satın alındığında MAC OS X işletim sistemi de kurulu olarak gelmektedir. Bilgisayarınızın işletim sistemi OS X Yosemite veya Mavericks ise El Capitan işletim sistemine yükseltilebilir. Kullanıcı bu işletim sistemlerinden birini kullanmıyorsa, farklı bir işletim sistemi kullanıyorsa, Mac Bilgisayarının diğer gereksinimleri karşılayıp karşılamadığını kontrol etmelidir.

Yükseltme işlemi yapmadan önce Mac bilgisayardaki verilerin yedeklenmesi gerekmektedir. Ardından Mac Store'da El Capitan aranabilir veya doğrudan Apple işletim sistemlerinden El Capitan'ın web sayfasına erişilerek, El Capitan işletim sistemi indir düğmesine tıklanarak bilgisayara indirilir ve indirme işleminden sonra yükleyici otomatik olarak açılır. Sürdür'ü tıklayarak ekrandaki yönergeler takip edilip işletim sistemi kurulur.

DİKKAT



Bilgisayarınıza El Capitan işletim sistemi kurulumu sırasında bilgisayar birkaç kez yeniden başlatılabilir.

MAC OS X El Capitan işletim sistemi ilk açıldığında ekranın üst tarafında menü çubuğu ve alt tarafında Dock bulunur. Arada kalan bölüm ise masaüstü olarak ifade edilir.

Menü Çubuğu

Menü çubuğu; elma menüsü, uygulama menüleri, durum menüleri, Spotlight (arama), Bildirim merkezini içerir. Elma menüsünde; işletim sisteminin güncellemeye, sistem tercihlerini açmaya, MAC'inizin sistemini kapatmaya yönelik seçenekler yer alır. Uygulama menüleri, Elma menüsünden sonra menü çubuğunun sol tarafında o anda kullanılan uygulamalar için menüler yer alır. Bu menüler genellikle Dosya, Düzen, Biçim, Pencere ve Yardım gibi standart uygulama menüleridir.

Şekil 5.3

MAC OS X Menü Çubuğu



Durum menülerinde Mac bilgisayarınızın Wi-fi, Bluetooth, pil gücü gibi durumunu gösteren simgeler yer alır. Belirli özelliklere hızlı erişimi sağlar. Durum menülerinden sonra Spotlight simgesi  yer alır. Mac'inizdeki uygulamalar, belgeler, fotoğraflar ve diğer dosyaları bulmayı sağlayan Spotlight aracı, aynı zamanda Wikipedia, Bing, Harita gibi web ve iTunes Store, iBooks store ve App Store gibi uygulama mağazaları kaynaklarından yararlanarak arama sonuçlarını listeler. Simgesi  olan Bildirim merkezi, ekranın sağ üst köşesindedir. Randevular, havadurumu, yaş günleri, planlanmış notlarınız, Twitter, e-posta gibi bildirimleri görüntülemenizi ve kaçırdığınız bildirimleri görmenizi sağlar. Bildirim Merkezinin sağ alt köşesindeki Bildirimler tercihini tıklayarak bildirimlerinizi özelleştirebilirsiniz.

Resim 5.6

Durum Menüleri



Dock

Dock, bilgisayar ekranınızın altında yer alır. Sık kullandığınız uygulamalara, indirilenlere ve silinen dosya ve araçlara kolaylıkla ulaşabileceğiniz bir menü çubuğudur. Dock'u büyütebilir, küçültebilir, ekranınızın soluna veya sağına taşıyabilir, öğeleri sürükleyerek ekleyebilirsiniz. Uygulamaları silmek için Dock'un dışına doğru sürüklemeniz yeterlidir. Docktaki klasörler yığın olarak isimlendirilir ve Web'den indirilecek program, belge, video, müzik gibi dosyalar bu indirilenler yığını olarak ifade edilen klasörde yer alacaktır. Dockta yer almayan uygulamalara ulaşabilmeniz için Launchpad'i kullanmanız gerekir. Launchpad Dock'ta  simgesi ile yer alır.

Dock, sıklıkla kullandığınız uygulama ve belgeleri tutabileceğiniz bir çubuktur.

Şekil 5.4

Dock



DİKKAT



Bir öğeyi Dock'tan kaldırmak onu MAC'inizden silmez.

Launchpad

Launchpad, Macinizdeki uygulamaların listelendiği bir yerdir. App Mağazasından bir uygulama indirildiğinde uygulama otomatik olarak Launchpad'de belirir; bu uygulamayı açmak için uygulamanın simgesine tıklamanız yeterlidir. Şayet Apple Mağazasından uygulama indirmeyip web üzerinden uygulama indirirseniz, bu uygulamayı *Arayıcı* (Finder)'daki *Uygulamalar* klasörüne taşımanız gerekmektedir. Aksi takdirde, uygulamanız *Launchpad*'te görüntülenmeyecektir. Mac'inizde kullandığınız uygulamalar çok fazla ise uygulamalar farklı ekranlarda yer alacaktır. Birden fazla ekranda uygulamanızı bulmanız için ekranlar arası geçiş yapmak durumunda kalabilirsiniz. Benzer uygulamaları bir klasörde gruptandırabilirsiniz; aradığınız uygulamayı ihtiyacınız olduğu zamanda bulmak kolaylaşacaktır. Bunun için bir klasör açıp benzer uygulamaların simgelerini tıklayıp sürükleyip bırak yöntemiyle klasöre taşımanız yeterli olacaktır. Bir uygulamayı *Launchpad*'den *Dock*'a sürükleyip bırak yöntemiyle ekleyebilirsiniz. Böylece uygulama hem *Launchpad*'de hem de *Dock*'ta yer alacaktır.

Şekil 5.5

Launchpad Ekranı



Sistem Tercihleri

Sistem Tercihleri elma menüsünden *Sistem Tercihlerini* tıklayarak ya da *Dock*'taki *Sistem Tercihleri* simgesini tıklayarak erişilebilir. Sistem tercihleri, MAC kişisel bilgisayarınızı özelleştirilebilmenize yarayacak birçok aracı barındırır. Örneğin, bir masaüstü arkaplanı değiştirilebilir, dil ve saat ayarlamaları yapılabilir, *Dock*'un büyüklüğü ve konumu değiştirilebilir, ağ (network) ayarları yapılabilir, yazıcı veya tarayıcı bağlanabilir.

Şekil 5.6

Sistem Tercihleri



Ayarları görmek için bir simgeyi tıklayın.

Aşağıda ayarlar menüsünde yer alan hizmetler tanıtılacaktır:

- *Genel (General)* ayarlarda düğme, menü ve pencereler için görünüş, seçim rengi seçme, kenar çubuklarını gösterme ayarları yer almaktadır. “Uygulamadan çıkarken pencereleri kapat” seçeneği yer almaktadır. Bu seçildiğinde uygulama yeniden açıldığında açık pencereler ve belgeler geri yüklenmeyecektir.
- *Masaüstü ve Ekran Koruyucu (Desktop & Screen Saver)*, kullanıcıların bilgisayarlarındaki masaüstü resmini değiştirmesine, ekran koruyucu seçenekleri ve başlama süresini ayarlamalarına izin verir.
- *Dock* ile bilgisayarın masaüstündeki Dock’ı büyütme, küçültme veya yerini değiştirme yapılabilir.
- *Mission Control*, tüm açık pencerelerin, tam ekran uygulamalarına ait küçük resimlerin ve *Dashboard*’un toplu bir hâlde düzenlenmiş olarak genel görünüşünü sağlar.
- *Dil ve Bölge (Language & Region)* tercihleri, menülerde ve sorgu kutularında görülen dil ve tarih, saat ve para birimine yönelik ayarların yapılmasına izin verir.
- *Güvenlik ve Gizlilik (Security & Privacy)*, kullanıcıların oturum açma parolalarını değiştirebilmesini, disk verilerinin şifrlenmesini, güvenlik duvarına izin vermesini ve gizlilik ayarlarını yapılabilmesini sağlar.
- *Spotlight*, bilgisayardaki aranan verilerin bulunmasını sağlar. Verilerin hangi kategoride arama yapacağına yönelik ayarlamaları barındırır.
- *Bildirim Merkezi (Notifications)*, uyarıları ekranın sağ üst köşesinde gösterir. Bildirim merkezine gelecek bildirimlerin ayarlamaları bu araç ile yapılır.
- *CD’ler ve DVD’ler* aracında, boş CD veya DVD bilgisayara takıldığında bilgisayarın çalışma şekline yönelik ayarlamalar yapılır. Örnek olarak “Video DVD’si takıldığında DVD oynatıcıyla aç” verilebilir.
- *Ekranlar (Display)* ile ekran çözünürlüğünü ayarlanır.

- *Enerji Tasarrufu (Energy Saver)* ile bilgisayarlar çalışılmadığında ekranın ve bilgisayarın ne zaman kapanacağına ilişkin süreler belirlenir.
- *Klavye (Keyboard)* aracı ile klavye tuşlarını işlevlerine ilişkin özellikler özelleştirilebilir.
- *Fare (Mouse)* aracı ile kablosuz fare kullanımına yönelik ayarlamalar yapılır.
- *İzleme Dörtgeni (Trackpad)*, işaretleme ve tıklama, sarma ve büyütme, hareket özelliklerine ilişkin ayarları içerir.
- *Yazıcılar ve Tarayıcılar (Printer & Scanner)*, bir yazıcının ve tarayıcının eklenmesi, yazıcının ağ üzerinden paylaşımına yönelik ayarları içerir.
- *Ses (Sound)* aracında, uyarı sesi efektlerinin değişimi, uyarı ve çıkış sesinin yüksekliği, mikrofon ve dâhili hoparlörlere yönelik ayarlar yer alır.
- *iCloud* aracı ile iCloud'a ilişkin hesabınız ve icloud saklama alanı bilgilerinizi yönetebilirsiniz.
- *İnternet Hasapları (Internet Accounts)*, hesaplarınızı Mail, Kişiler, Takvim, Mesajlar ve diğer uygulamalarla kullanacak şekilde ayarlar.
- *Ağ (Network)* aracı, kablolu ve kablosuz ağ bağlantılarınızı yönetmenizi sağlar.
- *Bluetooth*, bluetooth etkinleştirme ve bluetooth'a bağlı cihazların görüntülenmesine izin verir.
- *Paylaşma (Sharing)* aracında, bilgisayarınızın DVD ve CD'si, Ekran, dosya, yazıcı, internet, bluetooth gibi paylaşım ayarlarını içerir. Bu araç kullanılarak uzaktan oturum açma, uzaktan yönetim gibi yönetilebilir.
- *Kullanıcılar ve Gruplar (Users & Groups)*, bilgisayar kullanıcıları hesapları yönetebilir, parolalarını değiştirebilir, oturum açma öğelerini değiştirebilir.
- *Ebeveyn Denetimleri (Parental Control)*, çocukların bir bilgisayar üzerindeki uygulamaları ve İnternet'i kullanmalarının yönetilmesini sağlar.
- *App Store*, App Mağazasından alınan OS X'i ve uygulamaları güncel tutmayı sağlayan ayarlamaları barındırır.
- *Dikte ve Konuşma (Dictation & Speech)* aracında diktenin etkinleştirilmesi ve dil ayarlarına ilişkin seçenekler yer alır.
- *Tarih ve Saat (Date & Time)* ile kullanıcı bulunduğu bölgeye göre tarih ve saat ayarları yönetebilir.
- *Başlangıç Diski (Startup Disk)* aracı bilgisayarı başlatmak için seçilen diskin görüntülenmesi ve başlangıç disk sisteminin yönetilmesini sağlar.
- *Time Machine (Zaman Makinesi)*, bilgisayardaki tüm verilerin yedeklenmesi ve verilerin kaydedileceği diskin yönetimini sağlar, yedekleme zamanı belirlenir.
- *Erişebilirlik (Accessibility)*, engelli kullanıcılara yönelik ekran, büyütme, ses, alt yazı, klavye, fare, anahtarlı denetim, söylenebilir öğeler gibi özellikleri kullanıcıların özelleştirilmesini sağlar.

MAC OS X Uygulamaları

MAC OS X 10.11 El Capitan işletim sistemi, zengin bir uygulama koleksiyonuna sahiptir. İnternette gezinmek için *Safari*, fotoğraf ve videoları yönetmek için *Fotoğraflar*, videoları düzenleyebilmek için *iMovie*, zengin enstrüman ve ses koleksiyonu ile müzik kayıtları yapmak isteyen müzik tutkunları için *iGarage*, belge oluşturmak için *Pages*, hesap toplama yapmak için *Numbers*, sunum hazırlamak için *Keynote* bu uygulamalardan birkaçıdır. Ayrıca MAC bilgisayarınızı aldığınızda MAC OS X işletim sistemi ile birlikte ileti ve metin mesajları göndermek için *Mail*, not almak için *Notlar*, dijital kitap okumak için *iBook*,

kişilerinizi tutmak için Kişiler, takviminize programınızı eklemeniz için Takvim, sesli ve görüntülü görüşme yapmak için *Facetime*, hatırlatmalar için *Anımsatıcılar* gibi kullanılabileceğiniz yerleşik uygulamalar sunulur. Apple Mağazası size kendi gereksinimlerinizi karşılayacak birçok yeni uygulamayı da sunmaktadır. Aşağıda MAC OS X işletim sistemi ile gelen uygulamaların listesi yer almaktadır.

Launchpad içindeki Diğer klasöründe Apple firması yerleşik bir dizi uygulama sunar. Bunlar aynı zamanda Finder içindeki Uygulamalar klasöründe bulunan İzleneler klasöründe yer almaktadır. Aşağıdaki tabloda bu uygulamalar ve özellikleri yer almaktadır.

iCloud

iCloud, Apple cihazlardaki belgelerin, fotoğrafların, notların ve kişiler gibi önemli bilgilerin son sürümlerine sahip olmanızı sağlar. Fotoğrafları, takvimleri, konumları ailenizle ve arkadaşlarınızla paylaşmanızı destekler. iTunes Mağazası, App Mağazası ve iBooks Mağazasından satın alınan öğelerin paylaşımı aile üyesi altı kişiye kadar yapılabilir. iCloud anahtar zinciri özelliği ile parolaları, kredi kartı bilgileri ve diğer bilgileri güncel tutabilir ve bu verilerin otomatik olarak kişisel bilgisayara girilmesi sağlanabilir. İnternet üzerinden uzaktaki bir MAC'ten başka bir Mac'e güvenli bir şekilde bağlanılabilir, bilgisayarlar arasında dosya paylaşımı yapılabilir. Her yerden içerik hizmeti ile mağazalardan indirilen uygulamalar, müzikler, filmler ve kitaplar kullanıcının sahip olduğu tüm Apple cihazlara indirilebilir.

iCloud özelliğini MAC bilgisayarınızda kullanmak için var olan Apple kimliğinizi kullanmanız veya yeni bir kimlikle iCloud'a giriş yapmanız gerekmektedir. Bunun için Elma menüsü, Sistem Tercihleri'ni seçiniz ve iCloud özelliğini tıklayınız. iCloud'un özelliklerini yönetebilmemiz için, sahip olduğunuz tüm Apple cihazlarında iCloud için aynı Apple kimliğini kullanınız.



DİKKAT

UBUNTU İŞLETİM SİSTEMİ

Ubuntu, Linux tabanlı özgür ve ücretsiz olarak indirilebilen işletim sistemidir. Ubuntu Güney Afrikalı girişimci Mark Shuttleworth'e ait Canonical Ltd'nin sponsorluğunda geliştirilmektedir. Zulu dilinde "insanlık" anlamına gelen Ubuntu, "başkalarına karşı merhametli, şefkatli, iyiliksever" olmak gibi insani değerlerin temel alındığı bir dünya görüşüdür. 20 milyonu aşkın kullanıcısıyla dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. 2004 yılında piyasaya sürülen ilk Ubuntu işletim sistemi, kullanıcılara özgürce yayınlama, kopyalama ve kodlarını değiştirip geliştirebilme imkânı sunmaktadır.

Ubuntu'da kullanılan lisans, yazılımın kullanıcıya ve yazılımın kodlarını kullanmak isteyen kimselere kopyalama, dağıtma, üzerinde çalışma, değiştirme, geliştirme gibi çeşitli hak ve özgürlükler sunan GNU Genel Kamu Lisans (GNU GPL) ile birlikte GNU Kısıtlı Genel Kamu Lisansı (GNU LGPL)'dir. Ubuntu özgür olmayan ticari ve kapalı kaynaklı Adobe Flash, winrar gibi uygulamaları barındırmamaktadır. Lisans kısıtlamaları nedeniyle yüklü olmayan uygulamalara, Ubuntu Yazılım Merkezinden erişilir.

Ubuntu'nun masaüstü, sunucu ve diğer sürümlerinin güncel sistem gereksinimi bilgilerini Ubuntu'nun web sitesindeki Sistem gereksinimleri <https://help.ubuntu.com/community/Installation/SystemRequirements/> adresinden öğrenebilirsiniz.



SİRA SİZDE

3

Ubuntu İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi

Ubuntu işletim sistemi 2004 yılında piyasaya girmiştir. En çok kullanılan açık kaynak kodlu işletim sistemidir. Sürümlerin kod adları, baş harfleri aynı olan birinci sıfat ikinci sözcük de hayvan adı olarak belirlenmektedir. Ubuntu altı ayda bir güncellenmektedir;

ancak LTS (Long Term Support- Uzun Süreli Destek) sürümleri iki yılda bir yayınlanmaktadır. LTS sürümleri, Ubuntu'nun 12.04'ünden itibaren hem masaüstü sürümü için hem de sunucu sürümü için beş yıl boyunca güncelleme desteği sunmaktadır.

Ubuntu İşletim Sistemleri ve Özellikleri Tablo 5.3'te detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 5.3
Ubuntu İşletim Sisteminin Gelişim Özellikleri

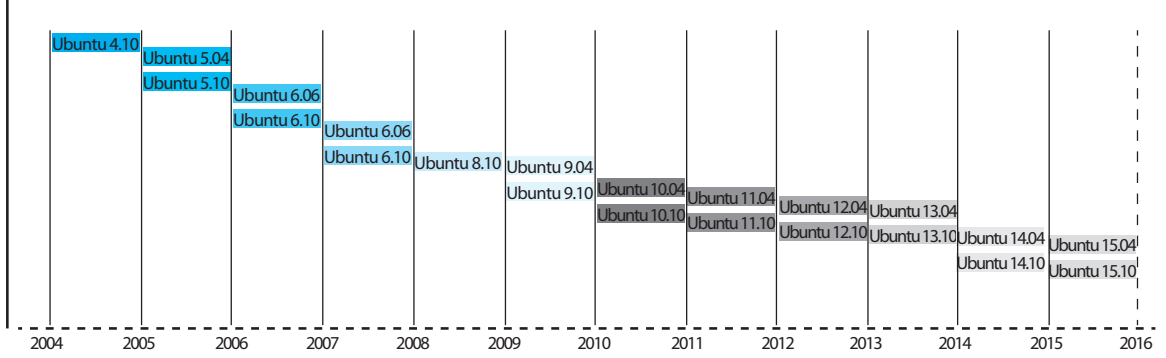
Tarih	Versiyon	Özellikleri
2004	Ubuntu 4.10 Warty Warthog (Siğilli Domuz)	Ubuntu işletim sisteminin ilk sürümüdür. GNOME 2.8 masaüstü ortamı, Mozilla Firefox 0.9 ve ücretsiz Ubuntu CD ile dağıtılmaktaydı.
2005	Ubuntu 5.04 Hoary Hedgehog (Saygıdeğer Kirpi)	Güncelleme yöneticisi ve güncelleme uyarıcısı eklendi. Dizüstü bilgisayarlar için uyku ve bekleme modu desteği, işlemciler için dinamik frekans ölçümü, ubuntu donanım veritabanı, kickstart kurulum desteği, USB'den kurulum desteği, UTF-8 öntanımlı, APT kimlik doğrulama özellikleri eklendi.
	Ubuntu 5.10 Breezy Badger (Umursamaz Porsuk)	Grafiksel açılış ekranına geçildi. Ekle kaldır uygulama yükleme aracı, Serpentine isimli CD yazma uygulaması, akıllı bölüm yönetimi desteği, HP yazıcı desteği, OEM yükleme desteği, Launchpad entegrasyonu eklendi.
2006	Ubuntu 6.06 Dapper Drake (Zarif Suna)	İlk uzun süreli destek sürüm, kurulum CD'si ile canlı CD sürümü tek bir CD'de birleştirildi. Canlı CD ortamını terketmeden kurulum yapılabilirdi. Uplash (sadece metinden oluşan açılış ekranı) kapanışlarda aktif hâle getirildi. Ağ yöneticisi, LAMP yükleme seçeneği, USB disklerle yüklenebilen özellikleri eklendi. Humanlooks teması sisteme entegre edildi.
	Ubuntu 6.10 Edgy Eft (Huysuz Semender)	Human teması yenilendi. Upstart (Bir yönetim sistemleri servisi) özelliği eklendi. Otomatik hata raporlama, Tomboy not alma uygulaması ve F-spot resim yöneticisi eklendi.
2007	Ubuntu 7.04 Feisty Fawn (Atılğan Karaca)	Windows kullanıcılarının Ubuntu işletim sistemine geçmeleri için Göç Sihirbazı eklendi. Kernel tabanlı sanal makine desteği, kapalı-kaynak çoklu ortam çözümleri ve sürücüler için kolay kurulum, Compiz (pencere yöneticisi) efektleri desteği, wi-fi korunaklı erişim desteği, Baobab disk kullanım yöneticisi, GNOME kontrol merkezi (sistem ayarları) eklendi. Sudoku ve satranç oyunları eklendi. PowerPC desteği kaldırıldı.
	Ubuntu 7.10 Gutsy Gibbon (Yürekli Jibon)	NFTS desteği eklendi (okuma-yazma). Compiz efektleri öntanımlı yüklendi. AppArmor güvenlik altyapısı, hızlı masaüstü arama, çabuk kullanıcı değişimi, Mozilla Firefox eklentileri için geliştirilmiş destek Ubufox, x.org için grafiksel yapılandırma aracı, PDF çıktısı da almayı sağlayan yeni bir yazılım yönetim aracı eklendi.
2008	Ubuntu 8.04 LTS Hardy Heron (Cüretkar Balıkçıl)	İkinci LTS (Long Term Support- Uzun Süreli Destek) sürümü yayımlandı. Yenilenmiş tema ve görünüm, daha yüksek Tango uyumluluğu, Tracker (İzleyici) entegrasyonu, Brasero CD/DVD yazılım uygulaması, BitTorrent istemcisi ve Vinagre VNC istemcisi, PulseAudio öntanımlı ses denetleyicisi eklendi.
	Ubuntu 8.10 Intrepid Ibex (Yılmaz Dağ Keçisi)	Canlı USB oluşturma aracı, dinamik çekirdek modülü desteği, mobil internet bağlantısı kurma sihirbazı eklendi. Masaüstü teması yenilendi.

2009	Ubuntu 9.04 .Jaunty Jackalope (Neşeli Antilop Tavşanı)	X.Org server 1.6 işletim sistemidir. Ext4 dosya sistemi desteği- ne sahiptir. Bulut depolama için Eucalyptus ve Wacom tablet desteği vardır.
	Ubuntu 9.10 Karmic Koala (Karma Keseli Ayı)	Varsayılan olarak Ext4 dosya sistemine geçildi. Program ekle- yip kaldırmak için Ubuntu Yazılım merkezi geliştirildi. Ubuntu One bulut depolama hizmeti geliştirildi. Açılış süresini kısaltan Ubuntu'ya özgü Upstart yazılımı geliştirildi. Empathy sohbet ve iletişim aracı eklendi. Netbook bilgisayarlar için "Netbook Edition" sürümüdür.
2010	Ubuntu 10.04 Lucid Lynx (Berrak Vaşak)	Üçüncü uzun süreli destek sürümüdür. (LTS). Pencere kontrol düğmeleri sola alındı. Uplash yerine Plymouth açılış ekranı eklendi. Sosyal ağları takip etmek için "Me Menu" ve Gwibber (mikroblogging istemci) eklendi. Sade bir tarama yazılımı eklendi.
	Ubuntu 10.10 Maverick Meerkat (Asi Mirket)	Varsayılan yazıtipleri Ubuntu Font ailesi olarak değiştirildi. Ubuntu yazılım merkezi geliştirildi. Shotwell fotoğraf yönetim aracı eklendi.
2011	Ubuntu 11.04 Natty Narwhal (Süslü Deniz Gergedanı)	Unity arayüzüne geçildi. Open Office.org yerine Libre Office seti desteklendi. OpenStack bulut bilişim yapısı eklendi.
	Ubuntu 11.10 Oneiric Ocelot (Cüce Leopar)	32 bitlik paketlerden 64 bitlik sistemlerde kullanılmasını sağlayan çoklu mimari desteği eklendi. Mozilla Thunderbird e-posta istemcisi ile birleştirildi. LightDM kullanıcı girişi ekranı yönetici, Deja Dup yedekleme aracı eklendi. Alt + Sekme geçişleri geliştirildi.
2012	Ubuntu 12.04 Precise Pangolin (Hassas Pangolin)	Usun süreli destek sürümlerin desteklenme süresi 3 yıldan 5 yıla çıkarıldı. Unity arayüzüne yeni eklentiler eklendi. HUD akıllı arama özelliği, Sistem Ayarlarına gizlilik seçeneği eklendi, çoklu monitör seçenekleri geliştirildi.
	Ubuntu 12.10 Quantal Quetzal (Tutarlı Kuetzal)	Unity 3B desteği eklendi. Open GL performans iyileştirilmeleri yapıldı. Web uygulamaları bütünleştirildi. Unity seçke özikle- mesi destekleri eklendi.
2013	Ubuntu 13.04 Raring Ringtail (Can Atan Halkalı Kuyruk)	LTS olmayan sürümlerin desteklenme süresi 9 aya indirildi. Wubi'nin desteklenmesine son verildi. Unity 7, LibreOffice 4.0 desteği eklendi. Seçke düğmesi, Ubuntu Yazılım Merkezi simgesi değiştirildi.
	Ubuntu 13.10 Saucy Salamander (Şımarık Semender)	Smart Scopes sayesinde seçke düğmesinden arama yapabil- me, sistem çekmesine klavye dil değiştirme düğmesi eklendi. 64 bit sürüm önerilen sürüm oldu. Ubuntu for Phones 1.0 desteği eklendi.
2014	Ubuntu 14.04 Trusty Tahr (Güvenilir Keçi)	Beş yıl destekli LTS (uzun süreli destek) sürümüdür. Ubuntu One kaldırıldı. Yüksek piksel yoğunlukla ekranlar için HiDPI desteği eklendi. Evrensel menüyü kapatabilme ve canlı pen- cereyi boyutlandırma özellikleri eklendi.
	Ubuntu 14.10 Utopic Unicorn (Ütopik At)	Linux çekirdeği 3.16 destekli işletim sistemi sürümüdür. Ge- liştiriciler için "Ubuntu Geliştiriciler Araçları Merkezi" desteği vardır.
2015	Ubuntu 15.04 Vivid Vervet (Hayat Dolu Maymun)	Libre Office 4.4 desteği vardır. Açılış için systemd başlatma sistemi kullanıldı.
	Ubuntu 15.10 Wily Werewolf (Kurnaz Kurt Adam)	Linux çekirdeği 4.2, LibreOffice 5.0, GCC 5 derleyici ve Phyton 3.0 desteği vardır.

Ubuntu 15 sürümlerinden sonra Ubuntu 16 Xenial Xerus ve uzun süre destekli Ubuntu 18 LTS Bionic Beaver sürümleri yayınlanmıştır. Debian tabanlı ve dünyanın en popüler linux dağıtımı Ubuntu, 'Long Term Support' olarak 5 yıl boyunca güvenlik, hata ve program güncelleme alma garantisiyle, Ubuntu 16.04 Xenial Xerus kod adı ile yayınlandı. Bu sürümde; Linux Kernel 4.4, ZFS (Zettabyte File System) dosya sistemi, Python 3.5, Snappy, Unity 7.4 başlıca yenilikler olarak sayılabilir. Ubuntu 18 sürümünde ise GNOME 3.28 arayüz, Kernel 4.15 ve subiquity yükleyicisi başlıca yenilikler arasında sayılabilir.

Şekil 5.7

Ubuntu'nun Tarihsel Gelişimi

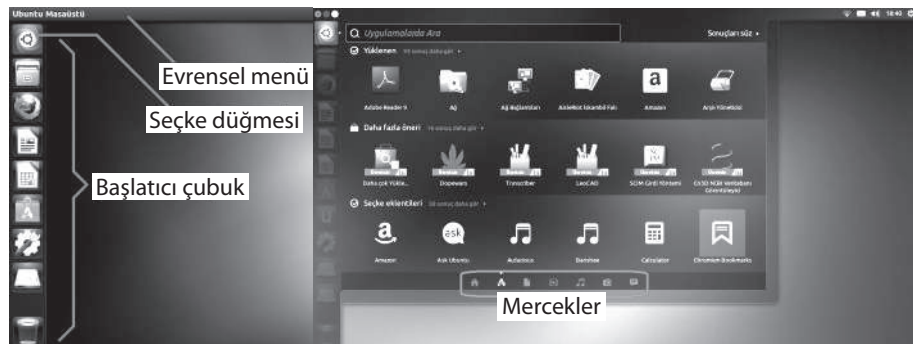


Ubuntu 15.10 İşletim Sisteminin Özellikleri

Ubuntu işletim sistemini bilgisayarınıza kurduktan sonra karşınıza Unity arayüzü çıkmaktadır. Ubuntu'nun Unity arayüzüne sahip 15.10 sürümünde masaüstünün sol üst köşesinde *seçke* olarak adlandırılan Ubuntu düğmesi yer almaktadır. Seçke menüsünde arama kutucuğu HUD (Heads Up Display) adı verilen bir akıllı arama özelliğine sahiptir. HUD'un temel hedefi, kullanıcıların aradıkları bir özellik, seçenek ve işlevin, uygulamanın neresinde hangi menü içerisinde olduğunu rahatlıkla bulmasını kolaylaştırmaktır. Seçke menüsündeki arama kutucuğu ile bilgisayarınızda kurulu bulunan uygulamaları aratabilir, dosya ve dizinlere ulaşabilir, fotoğraf ve müzik koleksiyonları içinde arama yapabilir ve çevrimiçi videolara göz atabilirsiniz. Seçke menüsü üzerinden çeşitli kategoriler ve kaynakları önceden filtreleyerek İnternet'te arama yapılabilir. Örneğin, kategorilerden hava durumu seçeneği işaretlenirse kolayca hava durumu sorgulaması yapılabilir. Seçke menüsünde son açılan dosya ve dizinlerin listesi tutulur. Kayıtların tutulması istenmiyorsa *Sistem Ayarları* ve *Gizlilik* yolu üzerinden gerçekleştirilebilir.

Şekil 5.8

Seçke ve Başlatıcı Çubuk Ekranı

Kaynak: <http://wiki.ubuntu-tr.net/>

Ubuntu kullanıcılara güvenli bir ortam sunmaktadır. Ubuntu ile birlikte UFW güvenlik duvarı aracı yüklü gelmektedir. Ayrıca Ubuntu ve yazılımları açık kaynak kodlu olmasından dolayı güvenlik açıkları kolayca tespit edilebilmektedir. Ubuntu, Unix ve Linux sistemlerinin mimarisini kullandığı için zararlı yazılımların sistemler arasından yayılması zordur.

2011 yılında piyasaya sürülen Ubuntu 11.04 sürümüne kadar GNOME arayüzünü kullanmış, daha sonra Unity arayüzüne geçmiştir.

Kurulumu

Ubuntu'nun son sürümü resmî web sayfasında yayımlanmaktadır. Bilgisayara Ubuntu işletim sisteminin kurulması için öncelikle Ubuntu'nun web sitesinden yazılımı indirmek gerekir. Web sitesindeki indirme bağlantısı tıklandıktan sonra kullanıcıların karşısına Ubuntu'ya bağışta bulunabilecekleri bir sayfa çıkar. Kullanıcı isterse bağış yapabilir, istemezse doğrudan sayfanın sol altında yer alan *not now, take me the download* (şuan değil, yükleme yap) bağlantısını tıklayarak indirme işlemini başlatabilir. Bu aşamadan sonra yapılacak işlemler aşağıda listelenmiştir:

1. Ubuntu İşletim sisteminin İOS dosyasının, DVD veya USB'ya yazdırılması,
2. Bilgisayarın BIOS ayarlarının sabit disk yerine DVD ya da USB belleğe ayarlanması,
3. Bilgisayarın yeniden başlatılması,
4. Bilgisayar açıldıktan sonra kurulumun otomatik başlaması,
5. Dil seçeneklerin ayarlanması, diske kurulum için yeterli alanın kontrolü, İnternet bağlantılarının kontrolü,
6. Kurulum türünün belirlenmesi;
 - Eğer bilgisayarınızda hâlihazırda Windows yüklü ise bu aşamada Ubuntu dağıtımını Windows işletim sisteminin yanına kur seçeneğini işaretleyin,
 - Eğer bilgisayarda herhangi bir işletim sistemi yüklü ancak silip Ubuntu kurulmak isteniyorsa Windows işletim sisteminin Ubuntu ile değiştir seçeneğini işaretleyin,
7. Konumun belirlenmesi,
8. Klavye düzeninin belirlenmesi,
9. Kullanıcı adı ve parolalarının belirlenmesi ve
10. Kurulumun bitirilmesi.

Başlatıcı Çubuk

Ekranın sol kenarında yer alan ve *Başlatıcı* adı verilen bu çubuk üzerinde kullanıcıların sık kullandıkları çeşitli uygulamaların kısayol tuşları ve simge durumuna küçültülen pencereler bulunmaktadır. Başlatıcı üzerinde bulunmayan bir uygulamayı açtığınızda başlatıcı çubuğa geçici olarak o uygulamanın simgesi eklenir. Eğer bu simge kısayol olarak başlatıcıya eklenmek istenirse program simgesine sağ tıklayıp başlatıcıya sabitle seçeneğini kullanarak sabitleyebilirsiniz. Eğer simgelerin sol tarafında bir ok işareti görürseniz, o uygulamadan bir ya da birden fazla pencerenin açıldığını gösterir. Sağda yer alan ok işareti ise sadece ön planda olan uygulamanın yanında yer alır, hangi uygulama penceresinin ön planda olduğunu gösterir. Windows'taki masaüstündeki uygulama kısayol simgeleri ile görev çubuğunun bir bileşimi olarak görülebilir.

Evrensel Menü

Ubuntu masaüstünde, en üstteki yatay çubuk, *menü çubuğu* ya da *evrensel menü* olarak isimlendirilmektedir. *LibreOffice* gibi işletim sistemine yüklü uygulamalar evrensel menü ile uyum içindedir. Bu tarz uygulamalarda uygulamanın *Dosya*, *Düzen* ve *Görünüm* gibi menüleri uygulama arayüzünden bağımsız olarak evrensel menü üzerinden de görüntülenir.

Resim 5.8

Ubuntu Evrensel
Menü

Kaynak: <http://wiki.ubuntu-tr.net/>



Uygulamalar

Ubuntu işletim sistemi ile kurulu gelen uygulamalara, uygulamaların özelliklerine ve alternatif olarak kurulabilen işletim sistemiyle uyumlu çalışabilen uygulamalara Tablo 5.4'te yer verilmiştir.

Tablo 5.4
Ubuntu İşletim
Sistemindeki Yerleşik
Uygulamalar ve
Özellikleri

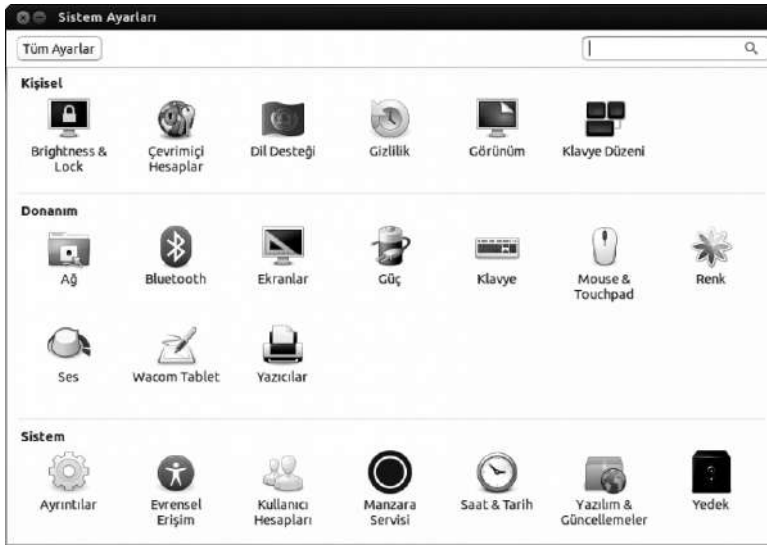
Uygulamalar	Özellikleri
Mozilla Firefox	İnternet'te gezinti için kullanılan Ubuntu işletim sistemine kurulu gelen web tarayıcıdır. (Alternatif kurulabilen web tarayıcıları Chromium, Google Chrome, Opera)
Mozilla Thunderbird	E-postaları indirmek, organize etmek, yönetmek için kullanılır. (Alternatif uygulamalar Evloution, Coktact ve Geary kurulabilir.)
Empathy	İnternet üzerinden görüntülü, sesli, yazılı görüşme yapılabilir. (Alternatif uygulamalar olarak Skype ve WebRTC kurulabilir.)
Rhythmbox	Müzik dinlemek için kullanılır. (Alternatif uygulamalar olarak Amarok, Clementine, Banshee denenebilir.)
Totem	Film oynatıcıdır. Ubuntu Yazılım Merkezinden VLCmedia player gibi alternatifleri bulunabilir.
Brasero	Bilgisayardaki verilerinizi CD/DVD'ye yazdırmak için kullanılan uygulamadır. Alternatif uygulama olarak K3b uygulaması denenebilir.
Gimp	Dijital fotoğrafların üzerinde işlem yapmak için kullanılır.
KlourPaint	Basit resim düzenleme/boyama işlemleri için kullanılır.
Shotwell	Fotoğraf arşivlerini düzenlemesini ve görüntülenmesini sağlar. Alternatif olarak Digikam kullanılabilir.
Simple Scan	Tarayıcının rahatlıkla fotoğraf ve diğer görüntüleri sisteme aktarmasını sağlayan uygulamadır.
LibreOffice	Özgür dosya standartını kullanan ofis paketidir. Microsoft Ofis'in dosya biçimlerini destekler.

Sistem Ayarları

Kullanıcı hesapları, fare ve klavye gibi donanımların ayarlanması, görünüm özelliklerinin değiştirilmesi, yazıcıların bağlanması, dil ve erişebilirlik gibi işlemler burada gerçekleştirilmektedir. Başlatıcı çubuk içindeki *Sistem Ayarları* simgesini kullanarak açabilirsiniz ya da sağ üst köşedeki düğme için Sistem ayarları seçeneğini kullanabilirsiniz.

Resim 5.9

Ubuntu Sistem Ayarları



Ubuntu'daki sistem ayarlarının karşılığı Windows'ta denetim masası, MAC OS X'de sistem özellikleridir. Sunduğu araçlar açısından diğer işletim sistemlerine göre farklı olarak Wacom tablet ve Manzara servisi göze çarpmaktadır. Ubuntu, Wacom markalı tabletlere yönelik destek sunmaktadır. Ubuntu manzara servisi ise birden fazla bilgisayarın tek bir araç üzerinden gözlemlenmesine, yönetilmesine ve güncellenmesine olanak sağlar.

KİŞİSEL İŞLETİM SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu ünite de kişisel bilgisayar işletim sistemlerinden Windows, MAC OS X ve Ubuntu işletim sistemlerine yer verildi. Bu işletim sistemleri arasında en yaygın kullanılan işletim sistemi Windows'tur. MAC OS X işletim sistemi Ubuntu işletim sistemine göre kullanıcılar tarafından daha fazla tercih edilmektedir. Windows, MAC OS X kapalı kaynak kodlu işletim sistemi olması açısından gelişim hızının açık kaynak kodlu Ubuntu işletim sistemine göre daha yavaş olduğu söylenebilir. Ubuntu işletim sisteminin neredeyse altı ayda bir güncellenmiş sürümünü piyasaya sürdüğü görülmektedir. Unix tabanlı MAC OS X işletim sisteminin yerleşik güvenlik altyapısı bilgisayarları zararlı yazılımlara karşı korumaktadır. Kurulum açısından Ubuntu işletim sistemi, hem farklı bir işletim sistemi kurulu bilgisayara hem de işletim sistemi olmayan bir bilgisayara kurulabilmektedir. Bu bağlamda diğer işletim sistemlerine göre daha özgür bir kullanıma sahiptir. Mac OS X işletim sistemi ise BO-OTCamp aracı sayesinde Windows gibi farklı işletim sistemlerinin kurulumunu destekler. Ancak MAC OS X işletim sistemi sadece MAC bilgisayarlarda en yüksek performansla çalışır. MAC OS X işletim sisteminin sadece Apple ürünlerini desteklemesi bir sınırlılık olarak görülebilir. Ancak yerleşik uygulamalar açısından zengin bir koleksiyon sunması bu alanda MAC OS X işletim sisteminin liderliğini sürdürdüğünü işaret etmektedir.

Kullanıcıların kendi gereksinimlerini karşılayacak kişisel bilgisayar işletim sistemlerini tercih etmeleri gerekir. Örneğin, ofis programını çok sık kullanan kullanıcılar Windows işletim sistemini kullanmak isteyecektir. Windows işletim sistemi ile Office programlarının uyumu oldukça yüksektir. Güvenlik ve gizlilik gibi konulara önem veren kullanıcılar MAC OS X tercih edebilir. Özgürlüğüne düşkün, işletim sistemine ücret ödemek istemeyen, ileri düzey bilgisayar becerisine sahip kullanıcılar Ubuntu işletim sistemini seçebilir, bu sistemi kendi gereksinimleri doğrultusunda rahatlıkla özelleştirebilir. Bu bağlamda, bu üç işletim sistemi farklı değişkenler göz önüne alınarak değerlendirildiğinde kendi aralarında farklı üstünlükleri ve sınırlılıklarının olduğu söylenebilir.

Özet



Açık kaynak ve kapalı kaynak kodlu işletim sistemlerini ayırt etmek.

İşletim sistemleri açık kaynak kodlu işletim sistemleri ve kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri olmak üzere ikiye ayrılır. Açık kaynak işletim sistemleri açık kaynak yazılım kodlu olduğu için isteyen herkese açık olarak hazırlanmış işletim sistemleridir. Bu tür yazılımlar kullanıcıya yazılım kodlarını değiştirme özgürlüğü sağlar. Dünyanın dört bir yanından bilişim uzmanlarınca oluşturulan topluluklar açık kaynak kodlu işletim sistemlerinin güvenlik açıklarını test etmektedir. Bundan ötürü açık kaynak kodlu yazılımlar uyarlanabilir, sağlam, hızlı ve güvenlidir. Açık kaynak kodlu işletim sistemlerine örnek olarak Ubuntu, Linux, Pardus, Debian gösterilebilir. Kapalı kaynak kodlu işletim sistemleri, bilişim uzmanları tarafından kaynak kodu paylaşılmayan işletim sistemleridir. Ücretli olarak bilgisayarınıza yüklü olarak gelir ya da kullanıcılar işletim sistemlerinin kendi web sitelerinden ücret bedelini ödeyerek erişebilirler. Windows ve MAC OS kapalı kaynak işletim sistemlerine örnek olarak verilebilir.



Kişisel bilgisayar işletim sistemlerinin tarihsel gelişimini açıklamak.

Bu ünite de kişisel bilgisayar işletim sistemleri olan Windows, MAC OS ve Ubuntu işletim sistemleri anlatılmıştır. Windows ilk kez 1982'de duyuruldu ancak geliştirilmesi üç yıl kadar sürdü. İlk kez 1985'te piyasaya sürüldü. 1987'de ikinci sürümü yayımlandı; hemen ardından 1988'de Microsoft satışlarına göre dünyanın en büyük kişisel bilgisayar yazılım firması oldu. 1990'lı yılların başlarında Windows sadece ofislere değil evlere de girmeye başladı. 1993'te Microsoft, şirketlerin işyerinde bilgisayar gereksinimleri için bir çözüm olarak Windows NT işletim sistemini piyasaya sürdü. 1995 yılında piyasaya sürülen Windows 95 başlat menüsü, görev çubuğu ve her pencerede simge durumunu küçültme, ekranı kaplama ve kapatma düğmelerinin olduğu ilk işletim sistemi olarak tarihe geçti. 1998 yılında yayımlanan 16-bit/32-bit arası çalışan Windows 98 tüketiciler için daha rahat çalışan ve daha rahat kullanılan bir işletim sistemi olması için özel olarak tasarlandı. Ardından teknik olarak Windows 95 kod tabanını kullanan Windows Me piyasaya sürüldü. Windows Me sunduğu dijital medya teknolojisiyle kullanıcılara eğlenceli ve keyifli fırsat-

lar sunuyordu. 2000 yılında Windows NT.4.0 ardılı ise Windows 2000 işletim sistemi piyasaya sürüldü. Windows 2000 ise gelişmiş ağ ve kablosuz ürünlere yönelik donanım desteği sunması açısından önemli yenilikler sağladı. 2001 yılında Microsoft'un hem kişisel bilgisayarlar hem de sunucu sistemleri için ürettiği işletim sistemi olarak geliştirdiği Windows XP yayımlandı. Daha sonraki sürüm olan Windows Vista 2006 yılında güçlü güvenlik sistemi ile piyasaya sürüldü. 2009'da çıkan Windows 7 işletim sistemi ile birlikte ilk Windows dokunma teknolojisi kullanılmaya başlandı. Windows 7, kafelerden ortak kablosuz ağlarla evdeki özel bilgisayarlara bağlanmak için o yıllarda oldukça sık yapılan işlemler arasındaydı. 2012 yılında yayımlanan Windows 8 ise hem tablet hem de bilgisayarlar için hem dokunarak hem de fare ve klavyeyle rahatlıkla kullanılabilen önceki sürümlerden çok farklı bir işletim sistemi olarak tarihe geçti. 2015 yılında Microsoft sadece bilgisayarları değil çoklu platformları da destekleyen mobil ve bulut teknolojilere yönelik gereksinimleri karşılamak için tasarladığı Windows 10 işletim sistemini piyasaya sürdü.

Macintosh bilgisayarlar için geliştirilen MAC OS işletim sisteminin ilk sürümü 1984 yılında Apple firması tarafından piyasaya sunuldu. Mac işletim sistemleri, MAC OS 10.9'a kadarki her bir sürümü yırtıcı dağ kedileri ile isimlendirilmiştir. MAC OS 10.9 işletim sistemi Maverick, Apple'ın vahşi doğadan ayrılıp biraz insana yönelik isim adları kullanmaya başladığını gösterir. Mavericks, toplum kurallarına uymayan başına buyruk insanlara verilen isimdir. Bir sonraki sürüm MAC OS 10.10'da ise Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinin orta ve doğusundaki Yosemite Ulusal Parkından esinlenilmiştir. Böylece başına buyruk sistemden daha dingin ve huzur veren Yosemite ismine geçilmiştir. Bu yaklaşım dinginlik ve uyumluluğu işaret etmektedir. Yosemite'ten bir sonraki sürüm ise bu ünite de özelliklerine yer verilen sürüm olan MAC OS 10.11 El Capitan'dır. El Capitan ise Yosemite Ulusal Parkı'nda bulunan bir kaya formasyonudur. Kaptan ve lider anlamına gelmektedir. Apple Mac OS X ismindeki X karakteri Roma rakamlarından seçilmiştir. On sayısını temsil eden X, 2001 yılında piyasaya sürülen Mac OS 9'dan sonra gelen işletim sistemini ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Ubuntu işletim sistemi 2004 yılında piyasaya girmiştir. En çok kullanılan açık kaynak kodlu işletim sis-

temlerinden biridir. Sürümlerin kod adları, baş harfleri aynı olan birinci sıfat ikinci sözcük de hayvan adı olarak belirlenmektedir. Ubuntu altı ayda bir güncellenmektedir, ancak LTS (Long Term Support- Uzun Süreli Destek) sürümleri iki yılda bir yayımlanmaktadır. LTS sürümleri, Ubuntu'nun 12.04'ünden itibaren hem masaüstü sürümü için hem de sunucu sürümü için beş yıl boyunca güncelleme desteği sunmaktadır.



Windows işletim sisteminin özelliklerini sıralamak.

Windows işletim sistemi bilgisayarlara kurulu olarak gelmektedir. Eğer bilgisayarda kurulu işletim sistemi Windows 8.1 ise İnternet üzerinden işletim sistemi Windows 10 sürümüne ücretsiz olarak yükseltilebilir. Bilgisayara Windows 10 işletim sistemini yüklemek için kullanılabilen bir disk görüntüsü (ISO) dosyasını Windows'un resmi web sayfasından indirmeleri yeterli olacaktır. Windows 10 işletim sistemi, kullanıcıları Microsoft hesabı ile oturum açmasına zorlar. Böylece kullanıcılar cihazlar arasında ayarları ve uygulamaları kolay senkronize edebilirler. Windows 10'da başlat menüsü yenilenerek geri dönmüştür. Başlat menüsü, bilgisayar programlarınıza, klasörlerinize, ayarlarınıza ana giriş kapısıdır. Başlat menüsünün yanında arama butonu yer alır. Kullanıcıların bilgisayarlarındaki öğeleri aramaları için arama kutusu en kolay ve hızlı yöntemdir. Dosya gezgini dosyalara, klasörlere hızlı ve kolay ulaşılmasını sağlar. Sık kullanılan klasörler ve en son kullanılan dosyalar da burada listelenmektedir. Kullanıcılar paylaşmak istedikleri dosyaları seçer ve Paylaş sekmesindeki Paylaş düğmesini tıklayarak hızlıca başkalarıyla paylaşabilir. Görünüm sekmesinden, navigasyon (gezinim) panelinin ve klasör ve dosyaların görünüm ayarları değiştirilebilir. Windows 10 platformunda One Drive uygulamasında dosya gezginin bir parçası olduğu görülmektedir. Ayarlar, ortak yapılandırma görevlerini kapsayacak şekilde dokunmatik-dostu olarak tasarlanmıştır. Genel olarak masaüstü kontrol paneli ve ilgili programlar için gezi gerektiren karmaşık işlerin kısayolları bulunur. Ayarlar menüsünde; Sistem ayarları (System), Cihazlar (Devices), Ağ & İnternet (Network & Internet), Kişileştirme (Personalization), Kullanıcı Hesabı (Accounts), Zaman & Dil (Time & Language), Erişilebilirlik (Ease of Access), Gizlilik (Privacy), Güncelleme & Güvenlik (Update & Security) yer almaktadır.



MAC OS X işletim sisteminin özelliklerini sıralamak.

MAC bilgisayar satın alındığında MAC OS X işletim sistemi de kurulu olarak gelmektedir. Bilgisayarınızın işletim sistemi OS X Yosemite veya Mavericks ise El Capitan işletim sistemine yükseltilebilir. Yükseltme işlemi yapmadan önce Mac bilgisayardaki verilerin yedeklenmesi gerekmektedir. Ardından Mac Store'da El Capitan aranabilir veya doğrudan Apple işletim sistemlerinden El Capitan'ın web sayfasına erişilerek, El Capitan işletim sistemi indir düğmesine tıklanarak bilgisayara indirilir ve indirme işleminden sonra yükleyici otomatik olarak açılır. Sürdür'ü tıklayarak ekrandaki yönergeler takip edilip işletim sistemi kurulur. MAC OS X El Capitan işletim sistemi ilk açıldığında ekranın üst tarafında menü çubuğu ve alt tarafında Dock bulunur. Arada kalan bölüm ise masaüstü olarak ifade edilir. Menü çubuğu; elma menüsü, uygulama menüleri, durum menüleri, Spotlight (arama), Bildirim merkezini içerir. Dock, sıklıkla kullandığınız uygulama ve belgeleri tutabileceğiniz bir çubuktur. Launchpad, Macinizdeki uygulamaların listelendiği bir yerdir. App Mağazasından bir uygulama indirildiğinde uygulama otomatik olarak Launchpad'de belirir; bu uygulamaya açmak için uygulamanın simgesine tıklamanız yeterlidir. Sistem Tercihleri' elma menüsünden Sistem tercihlerini tıklayarak ya da Dock'taki Sistem Tercihleri simgesini tıklayarak erişilebilir. Sistem tercihleri, MAC kişisel bilgisayarınızı özelleştirilebilmenize yarayacak birçok aracı barındırır. El Capitan işletim sistemi, zengin bir uygulama koleksiyonuna sahiptir. İnternette gezinmek için Safari, fotoğraf ve videoları yönetmek için Fotoğraflar, videolarınızı düzenleyebilmeniz için iMovie, zengin enstrüman ve ses koleksiyonu ile müzik kayıtlı yapmak isteyen müzik tutkunları için iGarage, belge oluşturmak için Pages, hesap toplaları yapmak için Numbers, sunum hazırlamak için Keynote bu uygulamalardan birkaçıdır. Launchpad içindeki Diğer klasöründe Apple firması yerleşik bir dizi uygulama sunar. Bunlar aynı zamanda Finder içindeki Uygulamalar klasöründe bulunan İzleneler klasöründe yer almaktadır. Yerleşik iCloud uygulaması ise Apple cihazlardaki belgelerin, fotoğrafların, notların ve kişiler gibi önemli bilgilerin son sürümlerine sahip olmanızı sağlar. Fotoğrafları, takvimleri, konumları ailenizle ve arkadaşlarınızla paylaşmanızı destekler.



Ubuntu işletim sisteminin özelliklerini sıralamak.

Ubuntu işletim sisteminin kurulumu iki farklı şekilde yapılabilir. Eğer bilgisayarınızda hâlihazırda Windows yüklü ise bu aşamada Ubuntu dağıtımını Windows işletim sisteminin yanına kur seçeneğini işaretlemeniz gerekmektedir. Eğer bilgisayarda herhangi bir işletim sistemi yüklü ancak silip Ubuntu kurulmak isteniyorsa Windows işletim sisteminin Ubuntu ile değiştir seçeneğini işaretlemeniz gerekmektedir. Ubuntu işletim sisteminin bilgisayarınıza kurduktan sonra karşınıza Unity arayüzü çıkmaktadır. Ubuntu'nun Unity arayüzüne sahip 15.10 sürümünde masaüstünün sol üst köşesinde seçke olarak adlandırılan Ubuntu düğmesi yer almaktadır. Seçke menüsünde arama kutucuğu HUD (Heads Up Display) adı verilen bir akıllı arama özelliğine sahiptir. Ubuntu kullanıcılara güvenli bir ortam sunmaktadır. Ubuntu ile birlikte UFW güvenlik duvarı aracı yüklü gelmektedir. Ayrıca Ubuntu ve yazılımları açık kaynak kodlu olmasından dolayı güvenlik açıkları kolayca tespit edilebilmektedir. Ekranın sol kenarında yer alan ve başlatıcı adı verilen bu çubuk üzerinde kullanıcıların sık kullandıkları çeşitli uygulamaların kısayol tuşları ve simge durumuna küçültülen pencereler bulunmaktadır. Ekranın sol kenarında yer alan ve başlatıcı adı verilen bu çubuk üzerinde kullanıcıların sık kullandıkları çeşitli uygulamaların kısayol tuşları ve simge durumuna küçültülen pencereler bulunmaktadır. Ubuntu masaüstündeki en üstteki yatay çubuk “menü çubuğu” ya da “evrensel menü” olarak isimlendirilmektedir. LibreOffice gibi işletim sistemine yüklü uygulamalar evrensel menü ile uyum içindedir. Kullanıcı hesapları, fare ve klavye gibi donanımların ayarlanması, görünüm özelliklerinin değiştirilmesi, yazıcıların bağlanması, dil ve erişilebilirlik gibi işlemler burada gerçekleştirilmektedir.



Kişisel bilgisayar işletim sistemlerini açıklamak.

Kullanıcıların kendi gereksinimlerini karşılayacak kişisel bilgisayar işletim sistemlerini tercih etmeleri gerekir. Örneğin, ofis programını çok sık kullanan kullanıcılar Windows işletim sistemini kullanmak isteyecektir. Windows işletim sistemi ile Office programlarının uyumu oldukça yüksektir. Güvenlik ve gizlilik, yerleşik uygulamaların çeşitliliği gibi konulara önem veren kullanıcılar MAC OS X işletim sistemini tercih edebilir. Özgürlüğüne düşkün, işletim sistemine ücret ödemek istemeyen, ileri düzey bilgisayar becerisine sahip kullanıcılar Ubuntu işletim sistemini seçebilir, bu sistemi kendi gereksinimleri doğrultusunda rahatlıkla özelleştirebilir. Bunun için Windows, Mac OS X ve Ubuntu işletim sistemleri farklı değişkenler göz önüne alınarak değerlendirildiğinde kendi aralarında farklı üstünlükleri ve sınırlılıklarının olduğu söylenebilir.

Kendimizi Sınavalım

1. Aşağıdakilerden hangisi kapalı kaynak kodlu kişisel bilgisayar işletim sistemidir?
 - a. Ubuntu
 - b. MAC OS X
 - c. Linux
 - d. Pardus
 - e. Debian
2. Dünyada en yaygın kullanılan işletim sistemi aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Ubuntu
 - b. MAC OS X
 - c. Linux
 - d. Windows
 - e. Debian
3. Windows işletim sistemi **ilk kez** hangi yıl piyasaya girmiştir?
 - a. 1982
 - b. 1983
 - c. 1984
 - d. 1985
 - e. 1986
4. Aşağıdakilerden hangisi Windows 10 işletim sisteminin özelliklerinden biri **değildir**?
 - a. Mobil teknolojilerle uyumlu olması
 - b. Dokunmatik-dostu olması
 - c. Evrensel tasarım uygulama platformunu kullanması
 - d. GNU lisans hakkına sahip olması
 - e. Dört ayrı pencerede çalışabilmeyi desteklemesi
5. Windows 8 ile Windows 10 işletim sistemleri ilk açıldığında göze çarpan **en temel** fark aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Arama özelliği
 - b. Dosya gezgini
 - c. Başlat menüsü
 - d. Ağ ayarları
 - e. Uygulamalar
6. Windows 10 sürümü ile gelen yerleşik web tarayıcısı aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Explorer
 - b. Safari
 - c. Chrome
 - d. Firefox
 - e. Edge
7. MAC OS işletim sisteminin ilk sürümü hangi yılda piyasaya sunulmuştur?
 - a. 1982
 - b. 1983
 - c. 1984
 - d. 1985
 - e. 1986
8. Aşağıdakilerden hangisi MAC OS X işletim sistemi özelliklerinden biri **değildir**?
 - a. Macintosh bilgisayarlara kurulması
 - b. Masaüstünde aşağıda DOCK çubuğunun olması
 - c. Masaüstünde yukarıda LaunchPad aracının olması
 - d. Arama için Spotlight aracının kullanılması
 - e. Görüntülü ve Sesli görüşme için Facetime aracının kullanılması
9. Ubuntu işletim sistemi hangi yıl piyasa girmiştir?
 - a. 2000
 - b. 2001
 - c. 2002
 - d. 2003
 - e. 2004
10. Ubuntu işletim sisteminin **en temel** özelliği aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Açık kaynak kodlu olması
 - b. Mac bilgisayarlara kurulması
 - c. Microsoft lisansına sahip olması
 - d. Edge tarayıcısı kullanması
 - e. Ofis paketi olarak Microsoft Office'i standart olarak kullanması

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. b Yanıtınız yanlış ise “Kişisel Bilgisayar İşletim Sistemlerinin Karşılaştırılması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. d Yanıtınız yanlış ise “Kişisel Bilgisayar İşletim Sistemlerinin Karşılaştırılması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. a Yanıtınız yanlış ise “Windows İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. d Yanıtınız yanlış ise “Windows İşletim Sisteminin Özellikleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. c Yanıtınız yanlış ise “Windows İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. e Yanıtınız yanlış ise “Windows İşletim Sisteminin Özellikleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. c Yanıtınız yanlış ise “MAC OS X İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c Yanıtınız yanlış ise “MAC OS X İşletim Sisteminin Özellikleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. e Yanıtınız yanlış ise “Ubuntu İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. a Yanıtınız yanlış ise “Ubuntu İşletim Sisteminin Özellikleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Windows 10 işletim sistemini kurabilmek için;

- İnternet bağlantısı (İnternet servis sağlayıcısı ücreti ödenmez gerekebilir).
- Bir bilgisayar, USB veya harici depolama cihazında indirme için yeterli veri depolama alanı.
- Ortam oluşturmak istiyorsanız en az 4 GB'lık boş bir USB veya DVD (ve DVD yazıcı) sahip olmanız gerekmektedir.

Windows 10'u yüklemek istediğiniz bilgisayarda şunları denetleyin:

- 64 bit veya 32 bit işlemci (CPU). Windows 10'un işlemciniz için uygun olan 64 bit veya 32 bit sürümünü oluşturunuz. Bilgisayarınızda bunu denetlemek için Bilgisayar Ayarları'ndaki Bilgisayar bilgileri bölümüne veya Denetim Masası'nda Sistem menüsüne gidip Sistem türü'nü bulunuz. Sistem gereksinimleri. Windows 10'u yüklemeyen önce sistem gereksinimlerine göz atınız.
- Windows 10'u yüklerken aynı dili seçmeniz gerekir. Şu anda kullandığınız dili görmek için Bilgisayar ayarlarından Zaman ve dil veya Denetim Masası'nda Bölge menüsüne gidiniz.

- Windows sürümü. Windows'un aynı sürümünü de seçmeniz gerekir. Şu anda hangi sürümü kullandığınızı denetlemek için Bilgisayar ayarlarından Bilgisayar bilgileri bölümüne veya Denetim Masası'nda Sistem menüsüne gidip Windows sürümüne göz atınız. Windows 10 Enterprise burada kullanılamaz. Daha fazla bilgi için Toplu Lisanslama Hizmeti Merkezi sayfasına göz atın.
- Microsoft Office ürünleri. Office 365'i içeren yeni bir cihaz satın aldıysanız Windows 10'u yüklemeyen önce Office'i kullanmanızı (yüklemenizi) öneririz. Office kopyanızı istemek için bkz. Office 365 Ev, Bireysel veya Üniversite'yi bilgisayarınıza indirip yükleyin. Daha fazla bilgi için bkz. Office 365 içeren yeni cihazlarda Windows 10'a yükseltme.
- Office 2010 veya önceki bir sürümü yüklüyse ve Windows 10'u sıfırdan yüklemek istiyorsanız Office ürün anahtarınızı bulmanız gerekir. Ürün anahtarınızı bulma ipuçları için bkz. Office 2010 ürün anahtarınızı bulma veya Office 2007 programınızın ürün anahtarını giriniz.

Sıra Sizde 2

OS X El Capitan, aşağıdaki Mac modellerinden ve OS X sürümlerinden birini gerektirir. Ayrıca en az 2 GB belleğiniz ve 8,8 GB saklama alanınız olmalıdır.

- iMac (2007 Ortası veya daha yeni modeli)
- MacBook (2008 Sonu Alüminyum, 2009 Başı veya daha yeni modeli)
- MacBook Pro (2007 Ortası veya daha yeni modeli)
- MacBook Air (2008 Sonu veya daha yeni bir sürüm)
- Mac mini (2009 Başı veya daha yeni modeli)
- Mac Pro (2008 Başı veya daha yeni modeli)
- Xserve (2009 Başı)
- OS X Yosemite 10.10
- OS X Mavericks 10.9
- OS X Mountain Lion 10.8
- OS X Lion 10.7
- Mac OS X Snow Leopard 10.6.8

Sıra Sizde 3

Ubuntu'nun en son sürümü resmî olarak Intel x86 ve AMD64 mimarilerinde Masaüstü (desktop) çeşidiyle; Intel x86, AMD64 ve SPARC mimarilerinde ise Sunucu (server) çeşidiyle yayımlanır.

Gerekli minimum sistem gereksinimlerini karşılayamayan eski bilgisayarlar için, resmî olarak tanınan Ubuntu türevlerinden Xubuntu ya da Lubuntu kullanılabilir. Bu türevleri, hafif bir masaüstü ortamı ile geldiklerinden dolayı epey düşük sistem kaynağı tüketirler.

Ubuntu Masaüstü Versiyonuna yönelik sistem gereksinimleri şunlardır:

- 700 MHz işlemci
- 512 MiB RAM (sistem bellek)
- 5 GB of hard-disk boşluğu
- 1024x768 ekran çözünürlüğü
- CD/DVD sürücü veya USB port
- İnternet erişimi

Ubuntu'nun masaüstü, sunucu ve diğer sürümlerinin güncel sistem gereksinimi bilgileri Ubuntu'nun web sitesindeki System Requirements sayfasından öğrenilebilir.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları

<http://windows.microsoft.com/tr-tr/windows/>
<https://support.apple.com/library/>
<https://blogs.windows.com/windowsexperience/>
<http://www.apple.com/tr/osx/whats-new/>
<http://shiftdelete.net/>
<http://help.apple.com/machelp/mac/10.11/#/mh15217>
<https://ubuntu-tr.net/>
<http://wiki.ubuntu-tr.net>
http://www.chip.com.tr/galeri/mac-os-x-in-dogusu-ve-gelisimi_2502.html
http://blog.tamindir.com/mac-isletim-sistemlerinin-resimli-tarihi_7924/2/
<http://www.techwil.com/what-we-can-expect-from-apples-wwdc-2015/>
<http://windows.microsoft.com/tr-tr/windows-xp/help/setup/take-a-screen-shot>
<https://help.ubuntu.com/stable/ubuntu-help/index.html>
<http://w3.gazi.edu.tr/~nyalcin/alisaat.pdf>

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

Bott, Ed. (2015). *Introducing Windows 10 for IT Professionals*. Washington, USA: Microsoft Press.
 Pagani, M. (2014). *Windows 8.1 Succinctly*. Morrisville, NC, USA: Syncfusion Inc
 Wilseon, K. (2014). *Using Mac OS X Mavericks*. Morrisville, NC, USA: Syncfusion Inc

6

Amaçlarımız

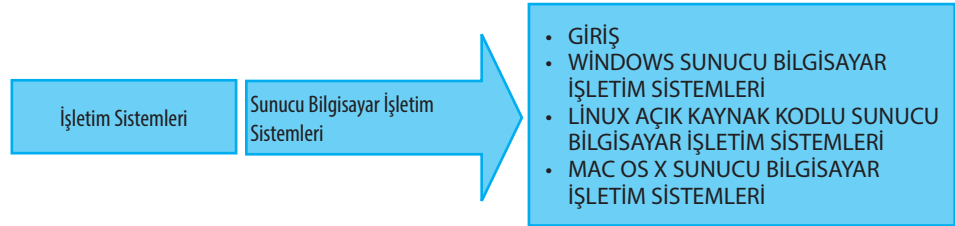
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Sunucu ile kişisel bilgisayar işletim sistemleri arasındaki farklılıkları açıklayabilecek,
- Windows Server 2012 kurulum aşamalarını sıralayabilecek,
- Ubuntu Server kurulum aşamalarını sıralayabilecek,
- Açık kaynak kodlu sunucu bilgisayar işletim sistemlerinin avantaj ve sınırlılıklarını açıklayabilecek,
- MAC sunucu bilgisayar işletim sistemlerinin özelliklerini sıralayabileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- Sunucu
- Sunucu İşletim Sistemleri
- Microsoft Windows
- Linux
- Mac OS X
- Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar
- Sunucu Roller
- Yönetim Paneli

İçindekiler



Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemleri

GİRİŞ

Günümüzde İnternet alt yapısının gelişmesiyle beraber artık birçok kurum bilgi işlem uygulamalarını tek merkezden yürütüyor. Veri bütünlüğünü sağlamak için kuruma ait bütün veri ve uygulamalar güçlü alt yapısı olan merkezlerde tutulmaktadır. Bu merkezlerdeki sunucuların sürekli olarak hizmet verebilmesi için internet, kesintisiz güç kaynağı, yedekleme üniteleri gibi alt yapılarının güçlü olması gerekmektedir. Merkezden veri ve uygulamaları güvenli bir şekilde yönetmek için gelişmiş donanım özelliklerine sahip **sunucu** bilgisayarlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Kurumlar veya işletmeler için sunucuların zaman, iş ve veri kaybına sebep olmadan kesintisiz çalışması önemlidir. Bunun için sunucuların bileşenleri yedeklidir. Örneğin güç kaynağı, disk gibi temel bileşenlerden birisi arızalandığında hiçbir kesinti ve veri kaybı yaşamadan yedek bileşenler devreye girer. Günümüzde fiberoptik alt yapıların gelişmesi ile İnternet hızları artmıştır. İnternet hızlarının artmasıyla beraber kurum veya şirketlere sunucu ve yedekleme gibi hizmetler veren veri merkezleri kurulmaya başlanmıştır. Şirketler yüksek maliyetli sistem odaları kurmak yerine gelişmiş alt yapıya sahip veri merkezlerinden sunucu kiralayabilmektedirler. Ayrıca günümüzde Amazon, Google, Oracle gibi teknoloji firmaları bulut hizmetleri altında istenen özelliklerde güvenilir sunucu kiralamaktadırlar.

Sunucu, herhangi bir ağ üzerindeki kaynakları (bilgi, yazılım, dosya vb.) barındıran ve kullanıcıların bu kaynaklara erişmesini sağlayan bilgisayar sistemleridir.

Bir bilgisayar ağında birden fazla sunucu olabilir.



DİKKAT

Kişisel bilgisayarlar sunucu bilgisayarlara göre daha düşük donanım özelliklerine sahip ev ve ofis ortamlarında bireysel kullanıma yönelik bilgisayarlardır. Masaüstü, dizüstü ve tablet bilgisayarlar kişisel bilgisayarlara örnek verilebilir. Kişisel bilgisayarlar bireysel olarak herhangi bir ağa bağlanmadan çalışabildikleri gibi ağ ortamında sunuculardan hizmet alarak istemci gibi çalışabilirler. Artık günümüzde kişisel bilgisayarlar kolaylıkla İnternet'e erişebilmekte olup ağ üzerinde çalışan sunuculardan hizmet alabilmektedirler. Kişisel bilgisayarlarda genellikle metin işleme, web tarayıcıları, eposta istemcileri gibi kişisel kullanıma uygun yazılımlar çalışmaktadır.

Sunucu bilgisayarlar **istemci** bilgisayarlara göre daha güçlü donanım (CPU, Ram, Disk vb.) yapısına sahiptirler. Sunucuların istemci bilgisayarlara kesintisiz ve hatasız olarak hizmet verebilmeleri çok önemlidir. Sunucular, ağ üzerinde bir yönetici gibi davranarak kendi sahip olduğu kaynakları istemcilere erişim yetkilerine göre sunar.

Sunuculardan kaynak kullanımı için istekte bulunan bilgisayarlara **istemci** adı verilmektedir.

Sunucu bilgisayar işletim sistemleri, bir sunucu üzerinde çalışmak üzere ayarlanmış, çok kullanıcı bilgisayar programlarını ve ağ üzerindeki uygulamaları çalıştırabilen ve ağ üzerindeki kullanıcılarının isteklerine hizmet verebilen işletim sistemi yazılımlarıdır.

Sunucu bilgisayar işletim sistemleri genelde istemci-sunucu modeline dayalı olarak çalışır. Örneğin, bir web sunucusu web sitesini oluşturan metin, resim, dosya gibi öğeleri barındırır ve ağ ortamındaki bir istemci bilgisayar tarafından bu web sayfası görüntülenmek istendiğinde ilgili içerikleri istemci bilgisayara gönderir. Web sunucusu örneğinde olduğu gibi sunucuların rolleri, üzerlerine yüklenen sunucu yazılımlarına göre belirlenir. Örnek olarak, bir Windows sunucu işletim sistemi üzerine MS SQL veri tabanı sunucu yazılımı kurulursa bu sunucu veri tabanı sunucusu olarak hizmet verir. Sunucu işletim sistemleri üzerlerine kurulan sunucu yazılımlarına göre birçok rolleri gerçekleştirebilir.

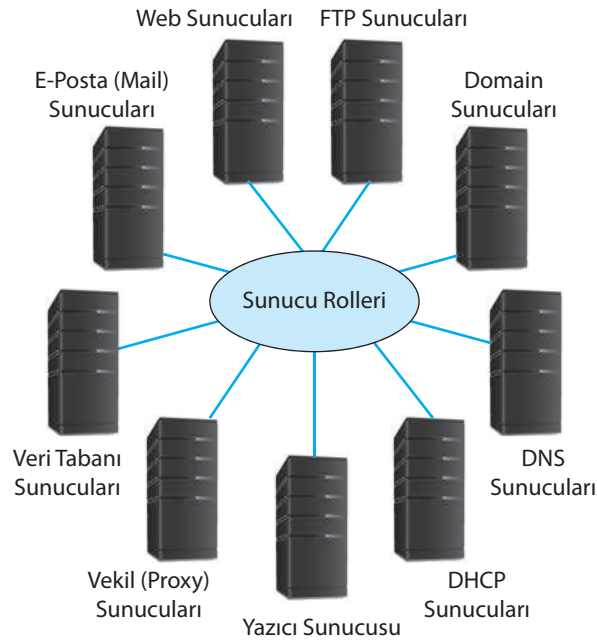
SIRA SİZDE



Sunucu işletim sistemlerinin genel amacı nedir açıklayınız?

Şekil 6.1

Sunucu Roller



DİKKAT



Sunucu işletim sistemleri lisanslı veya açık kaynak kodlu yazılımlar olabilir.

WINDOWS SUNUCU İŞLETİM SİSTEMLERİ

Microsoft firması tarafından geliştirilmiş lisans ile dağıtılan işletim sistemi yazılımlarıdır. Microsoft firması ilk olarak 1993 yılında Windows NT 3.1 ismiyle sunucu işletim sistemini geliştirdi. Daha sonra Windows NT 3.5 ve 4.0 serileriyle devam etti. Microsoft firması 2000 yılında Windows 2000 server işletim sistemini yayımladı. Ardından serinin devamı olan Windows 2003, 2008, 2012 ve son olarak 2016 server sürümlerini yayımladı. Gelişmiş arayüz desteğine sahip olan Windows sunucu işletim sistemlerinin kullanımı açık kaynak kodlu olan sunucu işletim sistemlerine göre daha kolaydır. Windows 2008 sunucu işletim sistemi ile gelen sunucu yönetim (Server manager) konsolu sayesinde sunucu yönetimi eski sürümlere göre çok daha kolaydır. Sunucu yönetim konsolu ile sistem bilgileri, sunucu durumu, disk yapılandırması ve çalışan servislerle ilgili olay günlükleri gibi birçok bilgi görüntülenebilir. Bunlara ek olarak sunucu yönetim paneli ile sunucuya roller eklenebilir, çıkartılabilir veya yeniden yapılandırılabilir. Sunucu yönetim paneli

üzerinde Windows 2008 ile birlikte gelen Hyber-V sanallaştırma teknolojisi ile bir fiziksel makine üzerinde birden fazla farklı işletim sistemi çalıştırılabilir. Bu da işletmelere maliyet avantajı kazandırır. Hyber-V teknolojisi ile bir sunucu üzerinde Windows Linux gibi farklı işletim sistemleri birbirinden bağımsız şekilde çalıştırabilir. Bu sanal işletim sistemleri fiziksel makinenin kaynaklarını belirtilen ölçülerde kullanırlar. Yayımlanmış olan Windows sunucu işletim sistemleri Tablo 6.1’de verilmiştir.

Sürüm Adı	Yayınlama Tarihi	Versiyon Numarası
Windows Server 2012 R2	2013	NT 6.3
Windows Server 2012	2012	NT 6.2
Windows Server 2008 R2	2010	NT 6.1
Windows Server 2008	2008	NT 6.0
Windows Server 2003 R2	2006	NT 5.2
Windows Server 2003	2003	NT 5.2
Windows 2000	2000	NT 5.0
Windows NT 4.0	1996	NT 4.0
Windows NT 3.51	1995	NT 3.51
Windows NT 3.5	1994	NT 3.50
Windows NT 3.1	1993	NT 3.10

Tablo 6.1
Yayımlanmış Olan
Windows Sunucu
İşletim Sistemleri

Tablo 6.1’de görüldüğü gibi şimdiye kadar yayımlanmış çok sayıda Windows sunucu işletim sistemi bulunmaktadır. Özelliklerine göre Windows 2003 – 2012 R2 arası sürümlerinin karşılaştırılması ise Tablo 6.2’de verilmiştir.

Tablo 6.2
Windows Sunucu
İşletim Sistemi
Sürümlerinin
Özelliklerine Göre
Karşılaştırılması

Özellikler		Server 2003	Server 2008 / 2008 R2	Server 2012	Server 2012 R2
Kimlik ve Erişim	Active Directory Hizmetleri				
	Dinamik Erişim Denetimi				
	AD Sanallaştırma Desteği				
Sanallaştırma	Shared-Nothing Dinamik Geçiş				
	Hyper-V Çoğaltma				
	Hyper-V Kümeleme				
	Sanal Masaüstü Altyapısı				
Depolama	Katmanlandırmaya Sahip Depolama Alanları				
	Paylaşılan VHDX				
	Dinamik Depolama Geçiş				
	Depolama QoS				
	Küme Paylaşma Birimleri				
Web ve Uygulama Platformu	Yüksek Yoğunluğa Sahip Çok Kiracılı Web Siteleri				
	NUMA Kullanılabilen Ölçeklendirilebilirlik				
	Dinamik IP Kısıtlamaları				
Ağ	Hyper-V Ağ Sanallaştırması				
	NIC Grubu Oluşturma				
	IP Adresi Yönetimi				
Yönetim ve Otomasyon	Sunucu Çekirdeği				
	Birden Çok Sunucu Yönetimi				
	Windows PowerShell				
	Windows PowerShell İş Akışı ve Web Erişimi				

Windows Server 2012

Microsoft firması Windows server işletim sistemi ailesinin son sürümü olan Windows 2012 server işletim sistemini 2012 yılı eylül ayında yayımlamıştır. 2013'te ise bu sürümün devamı olan Windows 2012 R2 sunucusunu çıkarmıştır. Artık günümüzde 32-bit işlemcili sunucuların kullanılmayacağı düşünülerek Windows 2012 sunucu yazılımı öncekilerden farklı olarak sadece 64-bit (x64) işlemciler için yayımlanmıştır. Bulut sistemle bütünleşik çalışan Windows sunucu 2012 R2 sunucu işletim sistemi özellikle sanallaştırma, sunucu ve ağ yönetimi, masaüstü altyapısı ve web uygulamaları gibi birçok alanda yenilikler sunmuştur. Windows server 2012 işletim sisteminin öne çıkan özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

Yönetim paneli (Server manager): Windows 2008 server üzerinde bulunan Manage Your Server, Configure Your Server ve Add Remove Windows Component gibi birçok özelliği Sunucu yönetimi altında birleştirmiştir. Sunucuya rol ve özellik eklemenin yanında olay (event) takibi, disk yönetimi ve yedekleme gibi birçok işlem tek bir panel üzerinden yönetilmektedir. Ayrıca Windows 2012 sunucusu ile gelen merkezi çoklu sunucu yönetimi özelliğiyle tek merkezden ağ üzerinde bulunan çok sayıda sunucu aynı panelden yönetilebilmektedir.

Hyper-V sanallaştırma: Hyper-V hizmeti Windows, Linux ve diğerlerinin de dâhil olduğu birden çok işletim sistemini, paralel bir biçimde tek bir sunucuda çalıştırır. Windows Server 2012 R2 sunulan Hyper-V'nin yeni ve gelişmiş özellikleri ile daha yüksek performans ve ölçeklenebilirlik sunmaktadır. Yeni Hyper-V sayesinde daha fazla, daha donanımları yüksek sanal makineler sunulabilmektedir.

Depolama: SAN (storage area network) gibi disk alanlarınızı optimize etmenizi sağlar. Windows 2012 sunucusu yüksek performanslı, ölçeklenebilir ve yüksek erişim düzeyine sahip depolama imkânları sunar. RDS SmartCache, havuz (pooled) VDI senaryoları da depolama hizmetlerinde avantaj sağlarlar.

Ağ: Windows 2012 sunucusunda ağ trafiğini yönetmek ve otomatik olarak yönlendirmek için ek özellikler geliştirilmiştir. IP Adres Yönetimi (IPAM) servisi bir ağdaki IP adres yönetimini sağlamak ve dinamik veya statik olarak kullanılan ip adreslerinin izlenilmesini sağlamak için kullanılır. Sanal Alış Tarafı Ölçeklendirme (vRSS) özelliği, ağ bağdaştırıcılarının ağ işlem yükünü çok çekirdekli sanal makinelerde birden fazla sanal işlemciye dağıtmasına olanak sağlar.

Windows PowerShell: Sunucu yönetiminin komut satırı ile yapılabilmesini sağlayan uygulamadır. Windows PowerShell bir betik (script) dilidir, güçlü ve esnektir. NET platformunu desteklemektedir. Dolayısıyla NET kütüphanesini ve komutlarını kullanabilmektedir. PowerShell yöneticilerinin rutin sistem uygulama ve takip görevlerini birden fazla sunucu üzerinde otomatik hâle getirme imkânı tanımaktadır.

Sanal masa üstü altyapısı VDI: VDI teknolojisi, Windows masaüstü depolama, yürütme ve yönetimini veri merkezinde merkezileştirmesini sağlayan bir merkezi masaüstü mimarisidir. Microsoft VDI, oturum tabanlı, kişisel veya havuzlanmış masaüstleri barındırabilir. Yani, her kullanıcı için uygun VDI masaüstü türü tek bir platformdan kurulabilir. VDI teknolojileri, veri merkezinde çalıştırılan zengin, aslına tamamen uygun bir sanal Windows ortamına tüm cihazlardan kolayca erişilmesine olanak sağlar. Microsoft, Hyper-V ve Uzak Masaüstü Hizmetleri aracılığıyla tek bir çözümde üç esnek VDI kurulum seçeneği sunar: Havuzlanmış Masaüstleri, Kişisel Masaüstleri ve Uzak Masaüstü Oturumları.

Çekirdek Sunucusu (Server core): Windows 2012 server çekirdek sunucusu olarak kurulabilmektedir. Çekirdek kurulumunda sunucu yönetimi grafik arayüzü yerine komut satırı üzerinden yapılmaktadır. Grafik arayüzü olmadığı için daha düşük sistem kaynağı ile daha yüksek performansta çalışabilmektedir. Üzerinde web tarayıcı, dosya gezgini, medya player, office uygulamaları vb. gibi masaüstü uygulamaları olmadığından daha az

servis çalıştırmaktadır. Daha az servis çalıştırdığı için dışarıdan yapılabilecek saldırı ve atak alanları azalacaktır. Diğer görsel Windows sürümlerine göre daha hızlı ve güvenilir çalışabilmektedir. Üzerinde daha az uygulama çalıştırdığı için güncelleme ve yama ihtiyacı daha az olacaktır.

- Windows 2012 sunucu işletim sisteminde 9 adet farklı sürüm bulunmaktadır.
- Windows Server 2012 Foundation
- Windows Server 2012 Essentials
- Windows Server 2012 Standard
- Windows Server 2012 Datacenter
- Windows Server 2012 Hyper-V
- Windows Server 2012 standard Storage
- Windows Server 2012 workgroup Storage
- Windows Server 2012 MultiPoint Premium
- Windows Server 2012 MultiPoint Standart

Windows 2012 sunucu işletim sisteminden 1 yıl sonra yayımlanan Windows 2012 R2 de ise 7 adet sürüm bulunmaktadır.

- Windows Server 2012 R2 Foundation
- Windows Server 2012 R2 Essentials
- Windows Server 2012 R2 Standard
- Windows Server 2012 R2 Datacenter
- Windows Server 2012 R2 Hyper-V
- Windows Server 2012 R2 standard Storage
- Windows Server 2012 R2 workgroup Storage

En son yayımlanan Windows 2012 R2 sürümlerinin üzerindeki rollere göre karşılaştırılması Tablo 6.3'te verilmiştir.

Tablo 6.3

En Temel Windows Server 2012 R2 Sunucu İşletim Sistemi Sürümlerinin Üzerindeki Rollerine Göre Karşılaştırılması

Sunucu Roller	Windows Server 2012 R2 Datacenter	Windows Server 2012 R2 Standard	Windows Server 2012 R2 Essentials	Windows Server 2012 R2 Foundation
Active Directory® Certificate Servisleri	Evet	Evet	Evet	Evet
Active Directory Domain Servisleri	Evet	Evet	Gerekli	Evet (isteğe bağlı)
Active Directory Federation Servisleri	Evet	Evet	Evet	Evet
AD Lightweight Directory Servisleri	Evet	Evet	Hayır	Evet
AD Rights Management Servisleri	Evet	Evet	Evet	Evet
Application Server	Evet	Evet	Evet	Evet
DHCP Sunucusu	Evet	Evet	Evet	Evet
DNS Sunucusu	Evet	Evet	Evet	Evet
Fax Sunucusu	Evet	Evet	Evet	Evet
File Servisleri	Evet	Evet	Evet	Evet
Hyper-V	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Network Policy and Access Servisleri	Evet	Evet	Evet	Evet
Print and Document Servisleri	Evet	Evet	Evet	Evet
Remote Access	Evet	Evet	Evet	Evet
Terminal Servisleri Application Sharing	Evet	Evet	Hayır	Evet
Terminal Servisleri Gateway	Evet	Evet	Hayır	Dokümantasyona bkz.
Web Servisleri (IIS)	Evet	Evet	Evet	Evet
Windows Deployment Servisleri	Evet	Evet	Evet	Evet
Windows Essentials	Evet	Evet	Varsayılan	Hayır
Windows Media Servisleri support (Streaming Media Servisleri)	Kurulum seçenekleri dokümantasyonuna bkz.	Kurulum seçenekleri dokümantasyonuna bkz.	Evet	Kurulum seçenekleri dokümantasyonuna bkz

İNTERNET



Bütün sunucu sürümleri için karşılaştırmanın bulunduğu PDF dokümanını <http://www.microsoft.com/en-us/download/confirmation.aspx?id=41703> adresinden indirebilirsiniz.

SIRA SİZDE



Windows 2012 sunucu işletim sistemi üzerindeki yönetim panelinin getirdiği yenilikler nelerdir?

Windows Server 2012 Kurulumu ve Yönetimi

Windows Server 2012 için gerekli olan minimum sistem gereksinimleri ve sonrasında kurulum adımları sırasıyla anlatılacaktır.

İNTERNET



180 günlük demo dağıtım paketini <http://technet.microsoft.com/en-us/evalcenter/hh670538.aspx> adresinden indirerek kurabilirsiniz.

Windows 2012 sunucusu 32 bit işlemcilerini desteklememektedir. Minimum sistem gereksinimleri ise şunlardır: 64bit Mimari, en az 1.4 GHz İşlemci, 512 MB RAM, 32 GB (2012 çekirdek sunucusu için yeterli) HDD, Gigabit (10/100/1000baseT) Ethernet ve DVD sürücü (eğer işletim sistemi DVD üzerinden kurulacaksa).

Windows Server 2012 DVD2sini sürücümüze takıp, makinamızı DVD'den boot ederek kurulumu başlatabiliriz. Kurulum başladıktan sonra ilk olarak dil, zaman ve klavye seçimleri yapılır. Bunun için aşağıdaki Resim 6.1'i inceleyebilirsiniz.

Resim 6.1

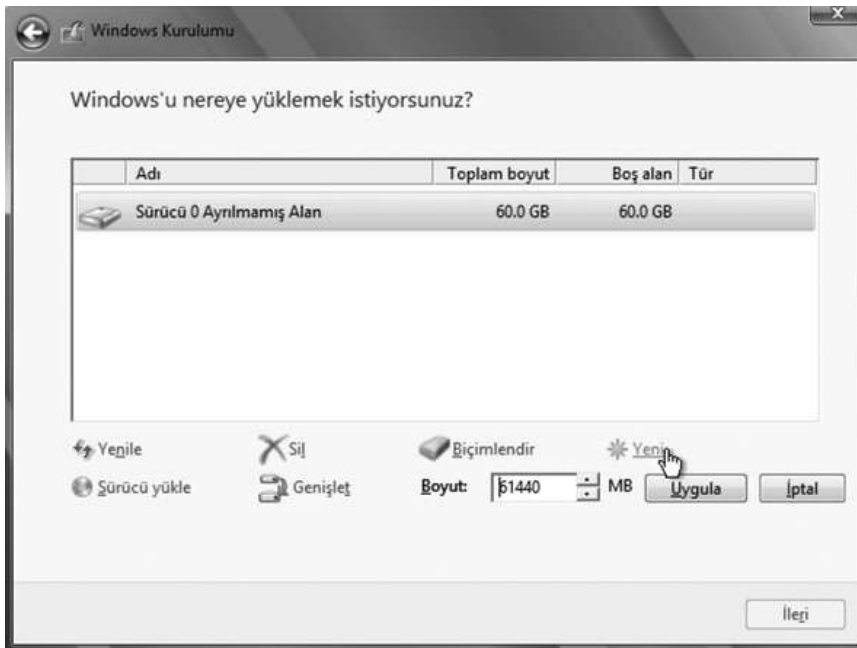
Dil, Zaman ve Klavye Seçimleri



İleri düğmesine bastıktan sonra şimdi yükle diyerek kurulum başlatılır. Bu aşamada Windows 2012 server DVD içerisinde bulunan Windows sürümleri listelenir. Örnek kurulumda Windows Server 2012 Datacenter sürümü seçilerek kurulumu devam edilir. Daha sonra Microsoft yazılım anlaşmasını kabul ettiğini belirten kutu işaretlenir ve ileri tuşuna basılır. Karşınıza çıkan pencerede hangi kurulumun yapılacağı sorulur. Eğer eski bir Windows sunucu işletim sisteminden Windows 2012'ye geçilecekse ilk seçenek (yükselt), sıfırdan yeni bir sunucu kurulacaksa ikinci seçenek (özel) seçilerek kurulumu devam edilir.

Resim 6.2

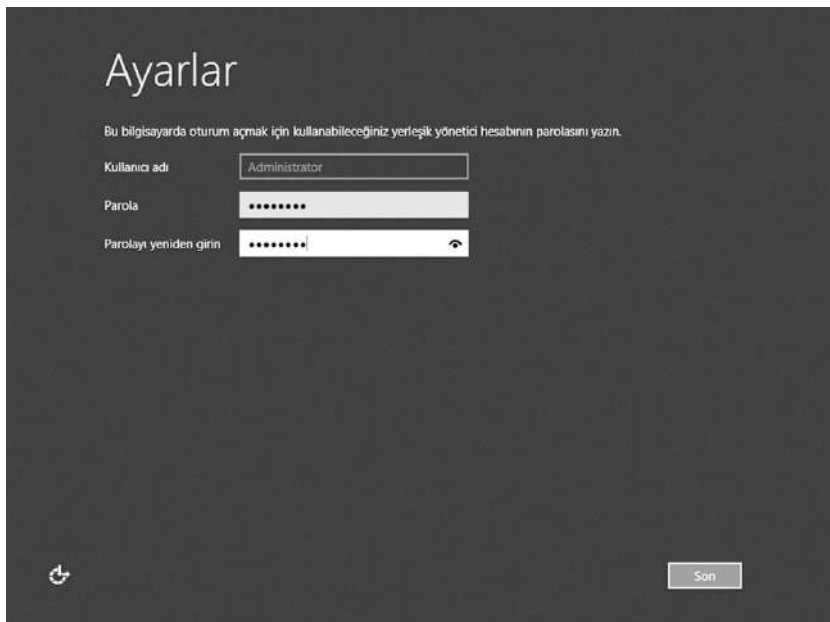
Disk Seçimi



Bu pencereden işletim sisteminin hangi disk alanına kurulacağı seçilir. Drive seçeneklerini tıklayarak disk üzerinde bölüm oluşturma (yeni), formatlama (biçimlendir), genişletme (genişlet) ve silme (sil) işlemleri yapılabilir. Yeni ile disk bölümü oluşturduktan sonra format başlığını tıklayarak biçimlendirme yapabilir, genişletme başlığını tıklayarak mevcut bölümün boyut olarak kapasitesini artırılabilir. Kurulumun bu bölümünde kurulum dosyalarının kopyalanması, özelliklerin ve güncellemelerin yüklenmesi ve kurulumun tamamlanması gerçekleşir. Kurulum tamamlandıktan sonra ayarlar ekranında yönetici hesabı için bir parola belirlemeniz istenir.

Resim 6.3

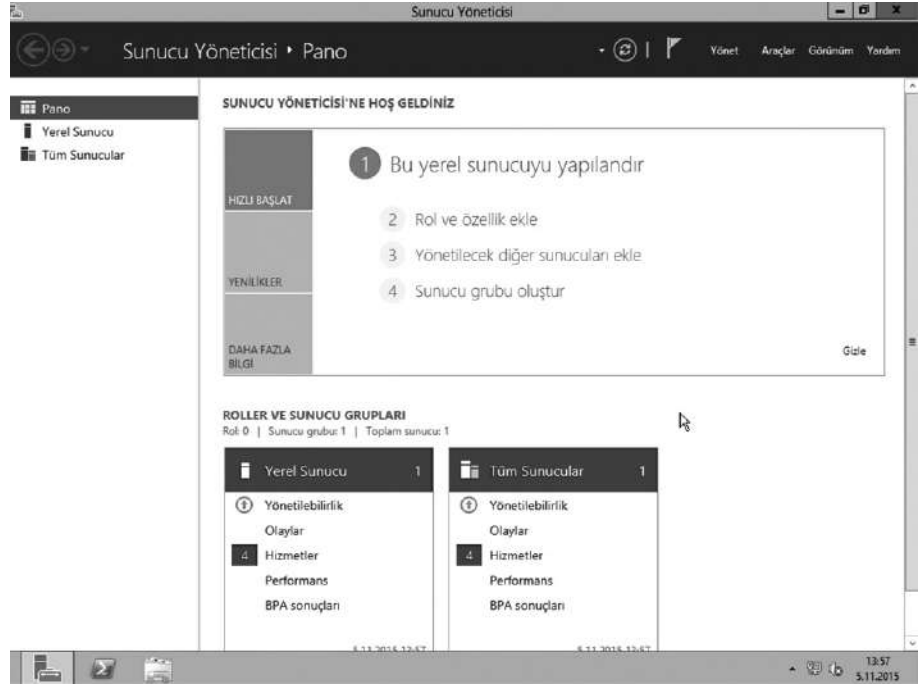
Parola Belirleme



Parolanızı belirleyip bitir butonuna tıkladıktan sonra ilk açılıştaki ayarlar tamamlanarak Windows giriş ekranı karşınıza gelir. Burada Ctrl+Alt+Delete tuş kombinasyonlarına basarak login ekranı geçilir. Kullanıcı şifresi girilip sağ ok tuşuna basılarak sisteme giriş yapılır. İşletim sistemi açıldığında ilk olarak karşımıza yönetim paneli çıkar.

Resim 6.4

Windows Server 2012
Sunucu Yöneticisi



Server sunucu yöneticisi Windows Server 2012 işletim sisteminin başlangıcında otomatik olarak açılacaktır. Ayrıca görev çubuğunda bulunan sunucu yönetimi kısayoluna tıklanarak açılabilir. Windows Server 2012 yönetim paneli sunucunun yönetimi için gerekli bütün bileşenleri birleştirerek tek bir panel üzerinden yönetmenizi sağlar. Sunucu yönetimi ile ilgili Windows 2003 ve 2008 işletim sistemlerinde bulunan bileşenleri tek bir panel de birleştirmiştir. Genel olarak sunucu yönetim paneli ile rol ekleme ve çıkarma, disk yönetimi, olay görüntüleme, performans izleme, uzak ve yerel sunucuların yönetimi ve yedekleme gibi birçok işlem gerçekleştirilebilir.

Temel olarak yönetim panelinde Dashboard (Pano), Yerel Sunucu ve Tüm sunucular olmak üzere üç temel bölüm bulunur. Sunucu açıldığında ilk karşımıza çıkan Pano arayüzünden rol ve özellik ekleme, yönetilecek yeni uzak sunucuların eklenmesi, sunucu grubu oluşturma, yerel ve uzak sunucuların yönetimi ve izlenmesi ve dosya ve depolama hizmetlerinin yönetilmesi gibi birçok ana işleme erişim sağlanabilir. Sol taraftaki menüden yerel sunucu başlığını tıkladığımızda açılan arayüzde yerel sunucuya ait ad, Ip, donanım bilgisi, olaylar ve çalışan hizmetler gibi birçok bilgiye ulaşabilirsiniz. Eğer tüm sunucular başlığına tıklanırsa grubunuzda bulunan bütün sunuculara ait ad, Ip adresi, olaylar ve hizmetler ile ilgili bilgiler listelenir. Dosya ve depolama hizmetlerine tıklanıldığında gruptaki sunuculara ait disk birimleri ve depolama alanları listelenir. Windows Server 2012 yönetim paneli en çok kullanılan roller Tablo 6.4'te açıklanmıştır.

Tablo 6.4
Windows Server 2012 Yönetim Paneli En Çok Kullanılan Roller

Rol	Görev
AD DS (Active Directory Etki Alanı Hizmetleri)	Windows ağlarındaki nesnelerin, kullanıcıların ve bilgisayarın merkezi olarak yönetilmesini sağlayan veri tabanı hizmetidir.
Dosya ve Depolama Sunucusu	Dosya ve depolama yönetimini sağlar
Uygulama Sunucusu	NET Framework veya NET Enterprise Services uygulamaları için merkezi yönetim sağlar.
DHCP Sunucusu	İstemcilere ve sunuculara IP adresi sağlar.
DNS Sunucusu	Ad çözümleme hizmeti sağlar.
Fax Sunucusu	Ağ üzerinden fax göndermek ve almak için kullanılır.
Hyper-V	Windows Server 2012 üzerinde sanallaştırma hizmeti sağlar.
Ağ İlkesi ve Erişim Hizmetleri	Uzak bağlantılar için merkezi yönetim sağlar.
Uzak Masaüstü Servisleri	Kullanıcıların sanal ve oturum tabanlı masaüstlerine ve RemoteApp programlarına erişim sağlar.
Uzaktan Erişim	VPN ve Direct Access hizmeti sağlar.
Web Sunucusu (ISS)	Web yazılımları için barındırma ve yönetim hizmeti sağlar.
WSUS (Windows Server Update Services)	Microsoft ürünleri için merkezi güncelleme sağlar.
Windows Dağıtım Hizmetleri	Windows işletim sistemlerini ağ üzerindeki bilgisayarlara hızlı ve uzaktan dağıtmak için güvenli bir yol sağlar.
Yazdırma ve Belge Hizmetleri	Ağ yazıcıları ve tarayıcıların ağ genelinde paylaşımını ve yönetimini sağlar.

Windows 2012 çekirdek kurulumunun amacı ve avantajları nelerdir?

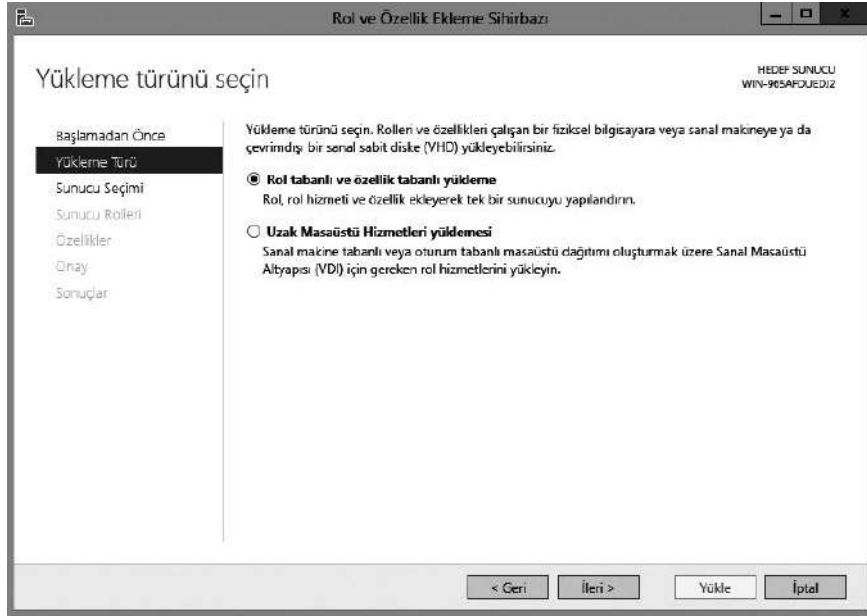


SIRA SİZDE

Bu aşamada Windows Server 2012 sunucu yöneticisinde sunucumuza web sunucu rolü kazandıracak ve IIS 8.0 uygulamasının kurulumu anlatılacaktır. İlk olarak pano ekranından *rol ve özellik ekle* başlığı tıklanır. Açılan rol ve özellik ekleme sihirbazının ilk sayfasında sihirbaz hakkında genel bilgiler verilir. *İleri* tuşuna basılarak kurulumu devam edilir.

Resim 6.5

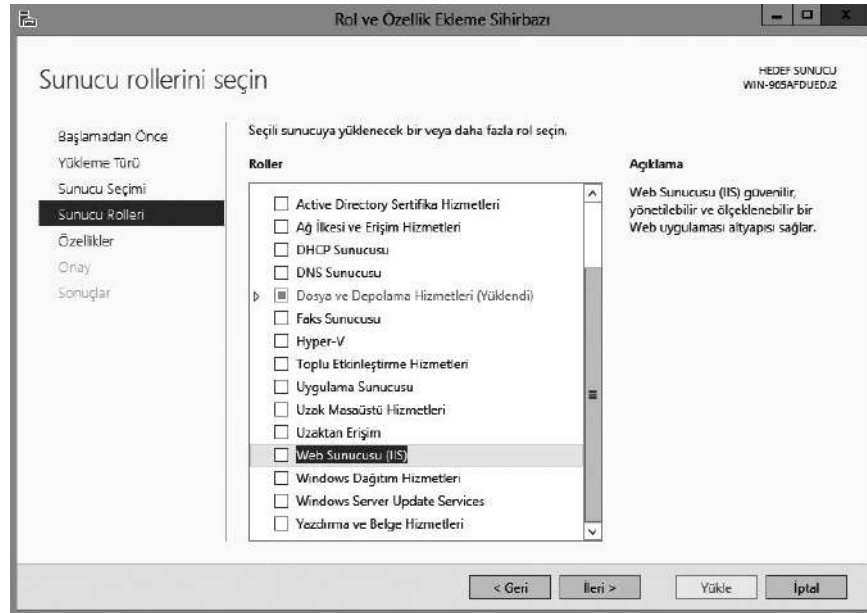
Yükleme Türü Seçimi



Bu pencerede rol tabanlı bir yüklememi yoksa bir uzak masaüstü hizmetleri yüklemesi mi yapılacağı seçilir. Bu uygulamada ilk seçenek seçilerek rol ekleme işlemine devam edilir.

Resim 6.6

Rol Seçimi

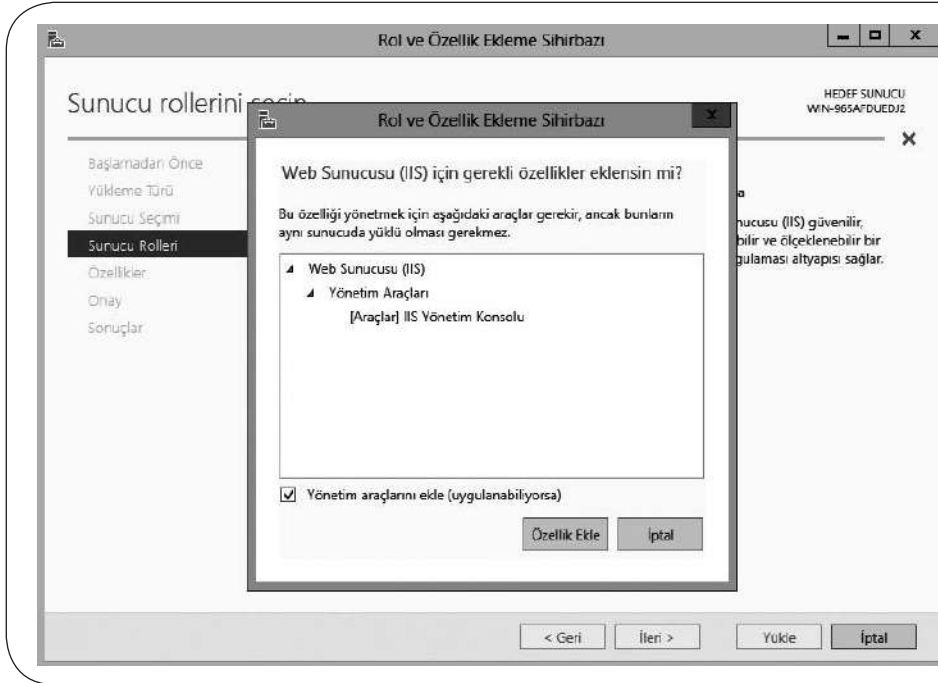


Karşımıza çıkan pencerede IIS kurulumunun hangi makineye yapılacağı seçilir ve *ileri* tuşuna basılır. Bu pencerede sunucu üzerine eklenebilecek bütün roller listelenmektedir. Daha önce eklenen roller de listede belirtilmektedir. *Web Sunucusu (IIS)* rolü seçildiği anda bize web sunucusu için gerekli özellikleri ekleyebileceğimiz pencere açılır.

Özellik ekle tuşuna basarak kurulumu devam ederiz.

Resim 6.7

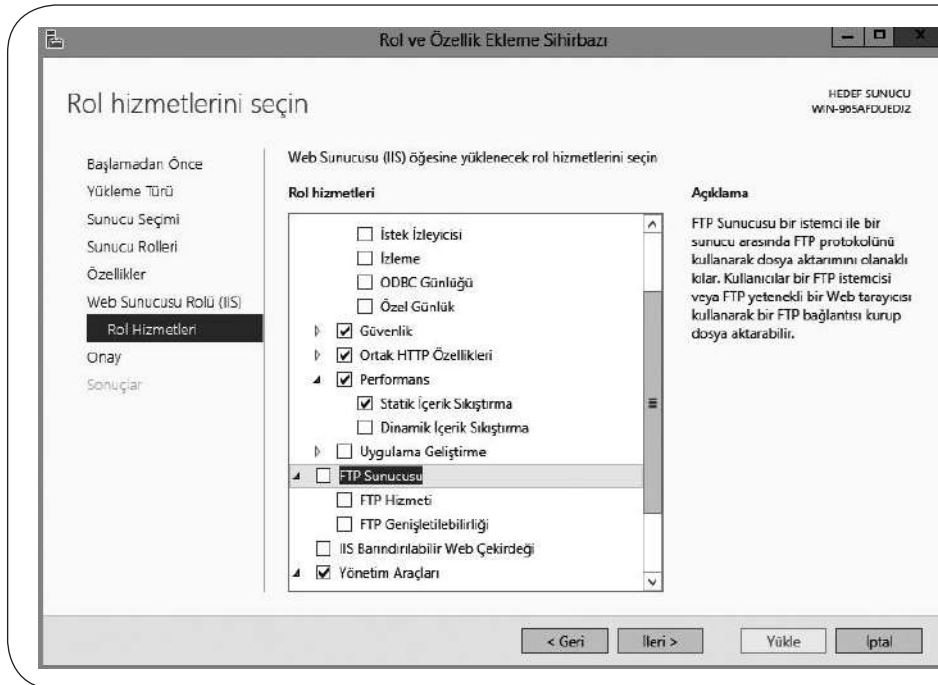
Özellik Ekleme



İsteğe bağlı olarak başka özelliklerde eklenebilir. Sıradaki pencerede web sunucusu hakkında genel bilgiler verilir. Bilgileri okuduktan sonra *ileri* tuşuna basılarak kurulumu devam edilir. Bundan sonra açılan pencerede web sunucusuna eklenecek ek rol hizmetleri varsa listeden seçilir. Örnek olarak web sunucusuna ek olarak FTP (dosya) sunucusu listeden seçilerek kurulabilir.

Resim 6.8

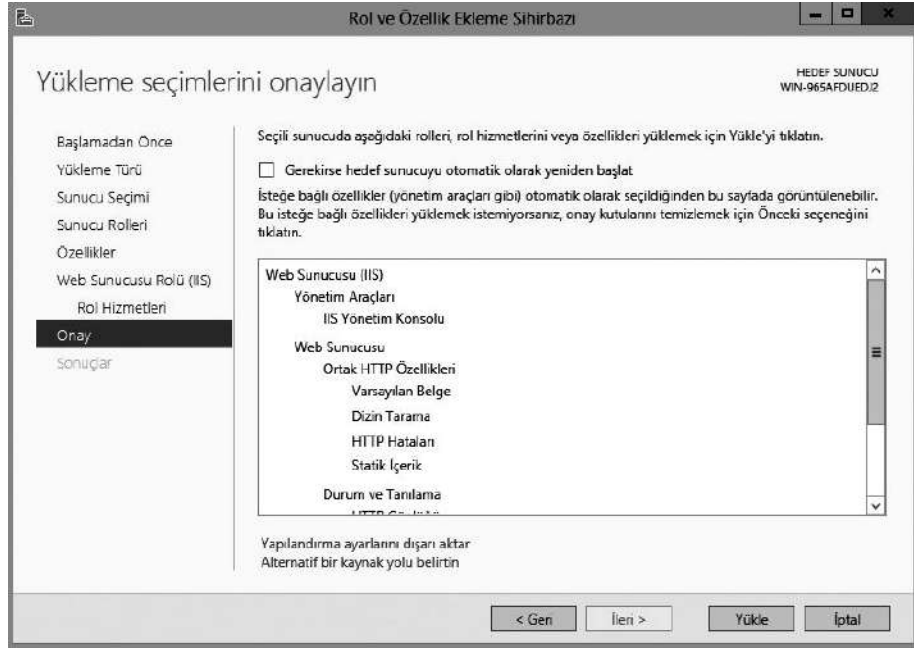
Ek Rol Özellikleri Seçimi ve Eklenmesi



Ekrana gelen onay penceresinde hangi rol ve özelliklerin kurulacağı listelenir. *Yükle* tuşuna basılarak kurulum başlatılır.

Resim 6.9

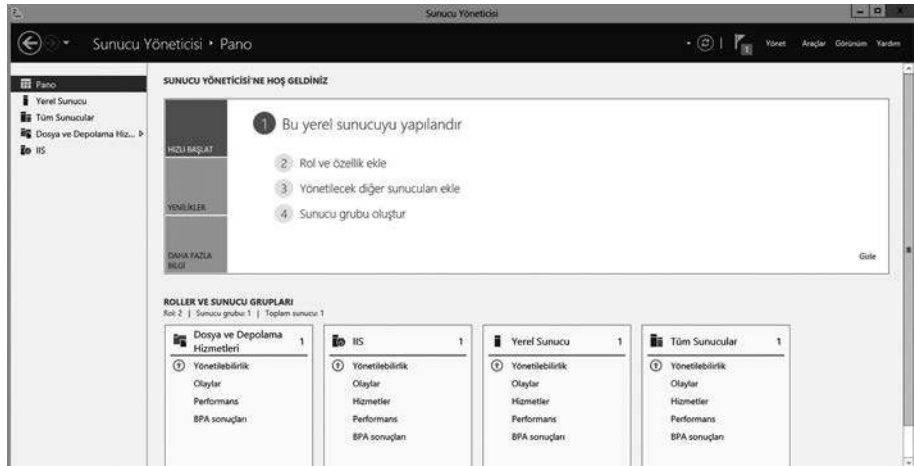
Rollerin ve Rol Özelliklerinin Yüklenmesi



Yükleme işlemi bittikten sonra *kapat* butonuna basılarak kurulum işlemi bitirilir. Kurulum bittikten sonra Sunucu Yöneticisi panelinde IIS başlığı görünmektedir. Her kurduğumuz rol otomatik olarak panele eklenecektir.

Resim 6.10

IIS Yüklendiğindeki Sunucu Paneli Görünümü



LİNUX AÇIK KAYNAK KODLU SUNUCU BİLGİSAYAR İŞLETİM SİSTEMLERİ

Linux, 1991 yılında Finlandiyalı bir üniversite öğrencisi olan Linus Torvalds tarafından geliştirilmeye başlanmıştır. Linux daha önce geliştirilmiş olan Unix işletim sisteminden esinlenerek geliştirilmiş açık kaynak kodlu, özgür ve ücretsiz (destek hariç) bir işletim sistemi çekirdeğidir. Çekirdeğin kaynak kodları GNU (Genel Kamu Lisansı) çerçevesinde özgürce dağıtılabilir, değiştirilebilir ve kullanılabilir. Günümüzde kullanılan birçok Linux işletim sistemi dağıtımı bulunmaktadır. Bu dağıtımlar aynı çekirdek üzerinden geliştirilmiş, üzerindeki yazılım ve uygulamalara göre değişiklik göstermektedir. Çok geniş bir donanım ve yazılım desteğine sahip olan Linux işletim sistemleri sunucu bilgisayarlar, masaüstü ve dizüstü bilgisayarlar, iş istasyonları, akıllı telefonlar ve tabletler gibi hemen her platformda tam bir uyum içerisinde çalışabilmektedir. Linux sunucu işletim sistemi dağıtımları dünya genelinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Dünya genelinde kullanılan web sunucularının büyük bir kısmı Linux sunucu işletim sistemleri üzerinde çalışmaktadır. Sunucu işletim sistemi olarak en yaygın kullanılan Linux dağıtımları aşağıda listelenmiştir.

Linux açık kaynak kodlu bir işletim sistemi çekirdeğidir.

1. Ubuntu Linux server	2. Red Hat Enterprise Linux server
3. SUSE Linux Enterprise Server	4. CentOS Linux server
5. Debian Linux Server	6. Oracle Linux Server
7. Fedora Linux server	8. Mageia Linux Server
9. Arch Linux Server	

Tablo 6.5
En Çok Kullanılan
Linux Sunucu İşletim
Sistemleri

Bu dağıtımların dışında 2003 yılında TÜBİTAK tarafından geliştirilmeye başlanmış ve 2005 yılında ilk sürümü yayımlanan yerli GNU/Linux dağıtımı olan Pardus işletim sistemi de vardır. Pardus işletim sisteminin kişisel ve sunucu işletim sistemleri sürümleri mevcuttur. Pardus'un istenilen sürümü <http://www.pardus.org.tr/> İnternet adresinden ücretsiz olarak indirilebilir. Pardus linux dağıtımı üzerinde TÜBİTAK tarafından geliştirilmiş bir çok uygulama mevcuttur.

Pardus 2013 yılına kadar bir başka Linux dağıtımı temel alınmadan kendine özgü projelerle geliştirilmiştir. 2013 yılından sonra ise debian Linux sürümü tabanı temel alınarak geliştirilmeye devam edilmiştir.



DİKKAT

Açık kaynak kodlu ve özgür yazılım kavramlarını açıklayınız.



SİRA SİZDE

Linux Server Kurulumu

Linux en basit ifade ile açık kaynak kodlu özgür bir işletim sistemi çekirdeğidir. Linux çekirdeğinin kaynak kodları açıktır; herkes tarafından değiştirilebilir. Dünyada birçok gönüllü kişi, gruplar ve kurumlar bu çekirdek üzerinde kendilerine özgü değişiklikler yaparak ve kendi uygulamalarını geliştirerek Linux sürümleri geliştirmektedirler. Bu çekirdek üzerinden geliştirilen yeni işletim sistemlerine Linux dağıtımları denilmektedir. Belli ticari firmalara ait olan kapalı kaynak kodlu Windows ve MacOS gibi işletim sistemleri tek merkezden geliştirilirken açık kaynak kodlu Linux dağıtımları dünyanın her tarafından gönüllü kişiler tarafından geliştirilmektedir. Aynı zamanda, Linux işletim sistemi üzerinde çalışacak uygulamalar da açık kaynak kodlu olup ücretsiz olarak sunulmaktadır. Açık kaynak kodlu Linux dağıtımların en büyük avantajı işletim sistemi ve üzerinde çalışacak uygulamalar için herhangi bir lisans bedeli ödenmemesidir. Ayrıca, Linux dağıtımlarının masaüstü veya sunucu işletim sistemlerine yönelik birçok farklı dağıtımları vardır. Bu bö-

lümde kurulumunu anlatacağımız Ubuntu, sunucu işletim sistemi olarak en yaygın olarak kullanılan dağıtımlardan birisidir. Linux sunucu işletim sistemlerinin ücretsiz olmasının dışında başka avantajları da vardır. Örnek olarak; daha düşük donanım konfigürasyonlarında çalışabilir, sistem kaynaklarını minimum düzeyde kullanır, birçok bilgisayar mimarisi ile uyumludur, birçok dosya yapısını ve protokolü destekler. Kişisel bilgisayar işletim sistemi pazarında Windows sürümlerinin liderliği söz konusu iken sunucu işletim sistemlerinde daha çok Linux/Unix dağıtımları kullanılmaktadır. Linux sistem kaynaklarını daha verimli kullandığı için dünya üzerindeki en güçlü 500 süper bilgisayarın büyük çoğunluğu Linux dağıtımlarını kullanmaktadır.

SIRA SİZDE



Genel olarak Linux sunucu işletim sistemlerinin avantajları nelerdir?

İNTERNET



Ubuntu sunucu işletim sistemini <http://www.ubuntu.com/download/server> adresinden indirebilirsiniz.

Komut satırı, kullanıcıların komutlar (metin) girerek bilgisayarla iletişime geçmelerini sağlayan bir arayüzdür.

Kurulumda Ubuntu Server 14.04.03 LTS 64 bit işletim sistemi sürümü kullanılacaktır. **Komut satırı** arayüzüne sahip Ubuntu sunucu işletim sistemini kurmak için gereken en düşük bilgisayar donanım özellikleri aşağıda listelenmiştir.

- 300 MHz x86 processor
- 192 MiB of system memory (RAM)
- 1 GB of disk space
- Graphics card and monitor capable of 640x480
- DVD/CD drive

Kurulumu başlatmak için ubuntu dağıtımının bulunduğu DVD sürücüye takılıp sunucu DVD sürücünden başlatılacak şekilde açılır. İlk açılan pencerede linux dağıtımın dili seçilir. Örnek kurulumda Türkçe dili seçilmiştir. Seçim yapıldıktan sonra enter tuşuna basılarak bir sonraki adıma geçilir. Bu adımda Resim 6.11'de görüldüğü gibi *Ubuntu Sunucu sürümünü kurun* seçeneği seçilir ve enter tuşuna basılır.

Resim 6.11

Yapılacak İşlemin Seçilmesi



DİKKAT



Kurulum ekranlarında seçim yapıldıktan sonra enter tuşuna basılarak bir sonraki adıma geçilir.

Bir sonraki ekranda ise kurulum sırasında kullanılacak olan dilin seçimi istenir. Türkçe dili seçilerek devam edilir. Açılan pencerede seçilen dile çevrilmemiş bazı ekranların gelebileceği belirtilmiştir. *Enter* tuşuna basılarak kurulumu devam edilir. Gelen ekranda saat dilimi gibi yerel ayarların yapılması için yaşadığınız ülke seçilir. Sonraki ekranda klavye yapılandırması için iki seçenek vardır. Birincisi *hayır* başlığını seçerek açılan listeden *Türkçe klavye* seçilir. İkincisi *evet* başlığı seçilerek klavyeden bir dizi tuşa basılarak otomatik tanımlanması sağlanır. Eğer klavye yapılandırılması listeden seçilerek yapılmak istenirse açılan listede *Türkçe klavye* seçilir. Klavye seçimi yapıldıktan sonra kurulum dosyaları yüklenecektir. Daha sonra gelen ekranda sunucu bilgisayarın adı sorulacaktır.

Resim 6.12

Sunucu Adının
Girilmesi

Bu aşamada, bu sunucu bilgisayara bir kullanıcı tanımlamamız istenecektir. Sırasıyla kullanıcının tam adı, kullanıcı adı ve parola bilgileri girilir. Parola doğrulanması için ikinci defa parola bilgisi istenir.

Resim 6.13

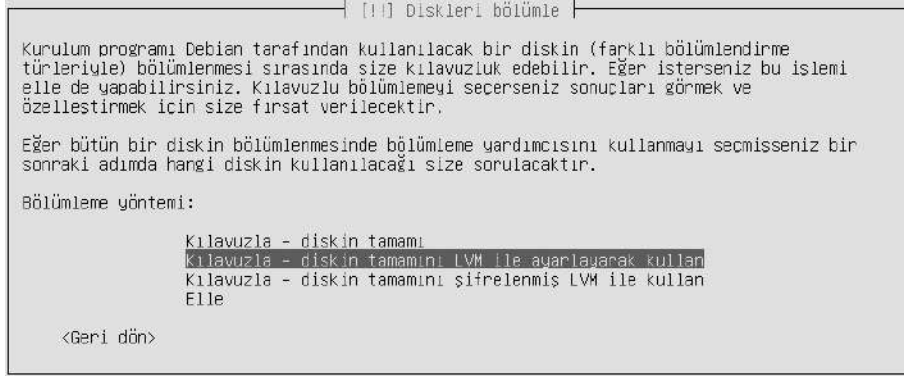
Kullanıcı bilgilerinin
belirlenmesi

Ev dizininizde bulunan kişisel dosyalarınızı şifreleyebilirsiniz. Böylelikle dosyalarınız başka birilerinin eline geçse bile şifrelendiği için korunacaktır. Bu örnek kurulumda şifreleme için hayır seçeneği seçilerek devam edilir.

LVM (Logical Volume Management) disk veri kümeleri oluşturulmasını ve istenildiğinde mevcut disk alanı üzerinde istenilen boyutlandırmanın yeniden yapılabilmesini sağlar. Disk yapılandırmasını özelleştirmek için *klavuzla – diskin tamamını LVM ile ayarlayarak kullan* seçeneği seçilir.

Resim 6.14

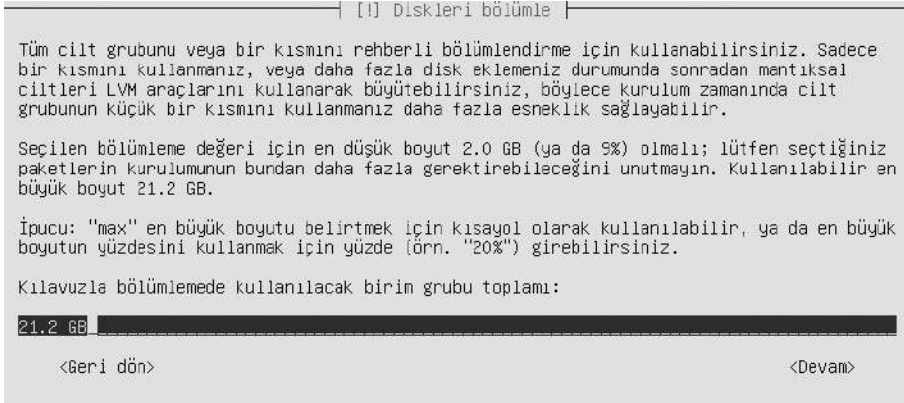
Klavuz ile Disk Bölümlemesi



Gelen ekranda kurulumun hangi diske yapılacağı seçilir. Disk seçimi yapıldıktan sonra değişiklikleri onaylama penceresi gelecektir. Değişiklikleri onayladıktan sonra kurulum devam edilir. Seçilen diskin ne kadarının kullanılacağı bilgisi girilir. Sunucu üzerine kuracağımız yazılımlara göre bu alan gereksinimleri değişebilir. Örnek kurulumda diskin tamamı işletim sistemi için ayrılır. Bir sonra gelen pencerede değişiklikleri onayladıktan sonra kurulum devam edilir.

Resim 6.15

Disk Boyutunun Girilmesi



Gelen ekranda sunucunun İnternet bağlantısı vekil (proxy) sunucu kullanılıyorsa girilmesi istenir. Vekil sunucu yok ise devam edilir. Resim 6.16'da güncelleştirmelerin nasıl yapılacağı belirlenir. Bu kurulumda otomatik olarak yükle seçeneği seçilerek devam edilir.

Resim 6.16*Disk Boyutunun
Girilmesi*

```
[!] tasksel yapılandırılıyor
```

Sıklıkla güncelleştirme yapmak sistem güvenliğinizi korumanız açısından önemlidir.

Varsayılan olarak, güncelleştirmeler paket yönetimi araçlarını kullanarak el ile yapılmalıdır. Alternatif olarak bu sistemin, güncelleştirmelerin indirimi ve kurulumunu otomatik olarak yapmasını seçebilirsiniz, veya Canonical'ın Landscape hizmetini kullanan bir grubun parçası olarak bu sistemi web üzerinden yönetmeyi seçebilirsiniz.

Sistemdeki yükseltmelerin nasıl yönetilmesini istiyorsunuz?

```
Otomatik güncelleştirme yok
Güvenlik güncelleştirmelerini otomatik olarak yükle
Sistemi Landscape ile yönet
```

Sunucuya hangi rollerin yükleneceği seçilir. Örnek olarak, veri tabanı sunucu olarak kullanılacak ise PostgreSQL veritabanı kurulabilir veya mail sunucusu olacak ise Mail server yazılımı kurulabilir. Bu yazılımları kurulumdan sonra da sunucuya yükleyebilirsiniz. Bu kurulumda başlangıçta sadece OpenSSH server yazılımı seçilerek kurulumu devam edilir. Open SSH server yazılımı ile istemci bilgisayar ile sunucu bilgisayar arasında güvenli veri aktarımı gerçekleştirilmesini sağlar. Telnet yazılımı ile benzer işleve sahip olup telnet yazılımına göre güvenli veri değişimini sağlayan program diyebiliriz.

Resim 6.17*Sunucu Yazılımlarının
Seçimi*

```
[!] Yazılım seçimi
```

Hâlihazırda sadece temel kısmı kurulu durumda. Sistemi ihtiyaçlarınıza uygun hale getirmek için, önceden tanımlanmış aşağıdaki yazılım demetlerinden bir veya daha fazlasını kurmayı seçebilirsiniz.

Kurulacak yazılımları seçin:

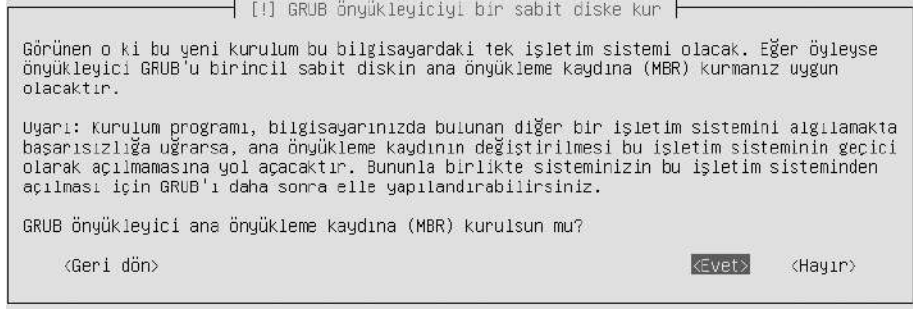
```
[*] OpenSSH server
[ ] DNS server
[ ] LAMP server
[*] Mail server
[ ] PostgreSQL database
[ ] Print server
[ ] Samba file server
[ ] Tomcat Java server
[ ] Virtual Machine host
[ ] Manual package selection
```

<Devam>

Bu kurulumda bilgisayarımızda başka işletim sistemi olmadığı için grub ön yükleyici seçilen diske kurulur. Bu işlemten sonra kurulum biteceği ve sistemin yeniden başlayacağı belirtilir. Sistemin tekrardan DVD/CD üzerinden açılmaması için kurulumda kullandığımız DVD veya CD'lerin sürücünden çıkartılması istenir.

Resim 6.18

Ön Yükleyici
Kurulumu



Ubuntu sunucu işletim sistemi başladığında ilk olarak kullanıcı giriş ekranı gelir. Linux sunucu işletim sistemleri için varsayılan olarak masaüstü grafik arayüzü kurulu olarak gelmez. Genellikle deneyimli Linux sunucu yöneticileri komut satırı ile sunucuyu yönetirler. Grafik arayüzü sistem kaynaklarının tüketimini arttıracığından sistem yöneticileri tarafından çok tercih edilmezler. Linux sunucu işletim sistemlerinde GNOME ve KDE olmak üzere iki tane grafiksel masaüstü arayüzü vardır. İkisi de ücretsiz olarak kurulabilmektedir.

Resim 6.19

Ubuntu Sunucusu
Giriş Ekranı



GNOME için: `sudo apt-get install ubuntu-desktop`, KDE için ise: `sudo apt-get install kubuntu-desktop` komutları çalıştırılır. Komutun başına sudo komutunun eklenmesi işlemin root yetkisinden yapılması gerektiğindendir.

Resim 6.20

```
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.
```

```
ahmet@ubuntuserver:~$ sudo apt-get install ubuntu-desktop
```

```
ahmet@ubuntuserver:~$ sudo apt-get install ubuntu-desktop
[sudo] password for ahmet: _
```

Ubuntu Sunucusu
Masaüstü Uygulaması
Kurulumu

GNOME masaüstü kurulumu bittikten sonra *sudo reboot* komutu ile sunucuyu tekrar başlattığımızda sistem masaüstü arayüzü ile açılacaktır.

Resim 6.21



Ubuntu Masaüstü
Görünümü

Aşağıdaki tabloda komut satırında kullanabileceğiniz en temel linux komutları verilmiştir.

ls	Bulunulan dizindeki dosya ve dizinleri listeler.
dir	Klasörün içeriğini görüntülemek için kullanılır.
cd	Dizinler arasında geçişi sağlar.
man	Belirtilen komutun kullanım kılavuzunu verir.
mkdir	Dizin yaratmayı sağlar.
mv	Dosya ya da dizinleri taşımak için kullanılır.
cp	Dosya ya da dizin kopyalama işlemini gerçekleştirir.
rm	Dosya ya da dizin silmek için kullanılır.
cat	Dosyanın içeriğini görüntülemek için kullanılır.
clear	Terminal ekranını temizler.
cmp	İki dosyayı karşılaştırır ve farklılıkları listeler.
find	Dosya ya da dizin arama işlemlerini gerçekleştirir.
ps	Çalışan uygulamaları ve uygulama numaralarını (PID) görüntüler.
kill	PID'si ile belirtilen uygulamayı sonlandırır.
su	Komut satırında kullanıcı değiştirmeyi sağlar. Eğer kullanıcı girilmez ise root kullanıcısı olmaya çalışır.
telnet ve ssh	Ağ ortamlarında digger linux sistemlerine bağlanmayı sağlar. Telnet verileri şifrelemeden gönderir ssh ise verileri şifreli gönderir.
who	Sisteme bağlı olan kullanıcıları listeler.
which	Komutların ve ilgili dosyaların bulundukları konumu listeler.
startx	Desktop uygulamasını başlatır.
reboot	Sistemi tekrar başlatır.
shutdown	Sistemi kapatır.
passwd	Kullanıcı şifresini değiştirmek için
tar	Dosyaları sıkıştırmak için kullanılır.
Unzip	Sıkıştırılmış dosyaları açmak için kullanılır.
date	Sistem saatini ve tarihini görüntüler.

Açık Kaynak Kodlu Sunucu İşletim Sistemlerinin (Linux) Avantajları ve Dezavantajları

Avantajlar

Günümüzde Linux sunucu işletim sistemleri firmalar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Linux sistemlerinin sunmuş olduğu bazı avantajlardan bahsedilmiştir. Bunlar;

- **Kararlılık:** Linux işletim sistemlerinin en önemli özelliği uzun süre kilitlenmeden ve kapanmadan kararlı bir şekilde çalışabilmesidir. Bir program kurduğunuzda veya ayarlarını değiştirdiğinizde makineyi kapatıp açmak gerekmez.
- **Donanım:** Birçok makine mimarisi ve işlemci modeli ile uyumludur. Hemen hemen her türlü protokol ve dosya sistemini destekler. Diğer sunucu işletim sistem-

lerine göre sistem kaynaklarını daha az kullanır ve daha düşük donanım (RAM, Disk, İşlemci vb.) konfigürasyonlarında çalışabilmektedir.

- **Güvenlik:** Linux genel olarak Windows sunucu işletim sistemlerine göre daha güvenlidir. Linux sistemleri dünya üzerinde birçok gönüllü kişi ve kurum tarafından geliştirilmektedir ve kodlar açık olduğu için sistem ve güvenlik hataları hemen fark edilip güncellenmektedir. Windows sunuculara göre daha az virüs saldırılarına maruz kalır.
- **Düşük maliyet:** Linux işletim sistemleri özgür yazılım ürünleridir. Bu kapsamda Linux işletim sistemleri ve üzerinde çalışan programlar özgür yazılım sözleşmeleri altında tamamen ücretsiz olarak dağıtılmaktadır. İstedığınız gibi indirip kurabilir ve üzerlerinde değişiklik yapılabilir. Dolayısıyla hiç yazılım ücreti ödmeden sunucu işletim sistemlerini kurup yönetebilirsiniz.

Dezavantajlar

Windows işletim sistemleri son kullanıcıya daha yakın ve gelişmiş arayüzü desteğine sahiptir. Linux işletim sisteminde ise bazı işlemleri gerçekleştirmek için uzmanlık gerekebilir. Ticari firmaların ürettiği yazılımlar genellikle Windows veya Mac OS içindir. Windows işletim sisteminde kullandığımız her programın eş değerini Linux işletim sisteminde bulamayabiliriz veya bulsak bile Windows'taki gibi kullanımı kolay olmayabilir. Windows işletim sistemlerinin yıllardır pazarda lider olmasından dolayı oyun programlarının çoğu Windows için geliştirilmiştir. Birçok oyun programı Linux işletim sistemlerinde çalışmamaktadır. Sonuç olarak kullanım amacına göre işletim sistemlerinin seçimi değişebilir. Örnek olarak, kişisel işletim sistemleri için Windows veya Mac OS daha uygun olabilecek iken sunucu işletim sistemleri için daha güvenilir, kararlı ve az maliyetli olduğu için Linux sistemleri seçilebilir.

Windows işletim sistemlerinde çalışan programların Linux işletim sistemlerindeki karşılıkları http://wiki.linuxquestions.org/wiki/Linux-Windows_Software_Equivalents adresinde gösterilmektedir.



İNTERNET

Dünyadaki en güçlü 500 süper bilgisayarın 488'inde (Haziran 2015) Linux çalıştığını biliyor muydunuz? Ayrıntılı bilgi için <http://www.top500.org/statistics/details/osfam/1> adresini ziyaret ediniz.



İNTERNET

MAC OS X SUNUCU BİLGİSAYAR İŞLETİM SİSTEMLERİ

Mac OS X sunucu işletim sistemleri Apple firması tarafından Unix çekirdeği kullanılarak geliştirilmiş lisanslı ürünlerdir. Mac OS X ile aynı mimariye sahip olan Mac OS X sunucu işletim sistemi sunucuyu yönetmek ve yayımlamak için ek uygulama, hizmetler, sunucu programları ve yönetim paneline sahiptir. Mac OS X sunucu işletim sistemi daha çok küçük ölçekli işletmeler, eğitim kurumları ve ofislerde kullanılmaktadır. Mac OS X sunucu işletim sistemi gelişmiş arayüz desteğine sahip olduğu için kurulumu ve yönetimi çok kolaydır. Son yıllarda Apple firması Mac OS X sunucu işletim sistemleri için ayrı bir paket yayımlamamaktadır. Sunucu özellikleri Mac OS X işletim sistemi üzerinden ek paket olarak sunulmaktadır. Belli bir paket ücreti karşılığında Mac OS X kişisel işletim sisteminizi sunucu işletim sistemine dönüştürebilirsiniz.

Mac OS X sunucu işletim sistemleri çoğunlukla web, mail ve dosya sunucusu olarak kullanılmaktadır. Mac OS X sunucu işletim sistemi sürümleri sürüm sırasına göre aşağıda listelenmiştir.

Tablo 6.6
Mac OS X
Sürüm Bilgileri

Sürüm	Kod adı	Çıkış Tarihi	En son sürümü
Rhapsody Developer Release	Grail1Z4 / Titan1U	31 Ağustos 1997	DR2 (14 Mayıs 1998)
Mac OS X Server 1.0	Hera	16 Mart 1999	1.2v3 (27 Ocak 2000)
Mac OS X Developer Preview		16 Mart 1999	DP4 (5 Nisan 2000)
Public Beta	Kodiak	13 Eylül 2000	
Mac OS X 10.0	Cheetah	24 Mart 2001	10.0.4 (22 Haziran 2001)
Mac OS X 10.1	Puma	25 Eylül 2001	10.1.5 (6 Haziran 2002)
Mac OS X 10.2	Jaguar	24 Ağustos 2002	10.2.8 (3 Ocak 2003)
Mac OS X 10.3	Panther	24 Ocak 2003	10.3.9 (15 Nisan 2005)
Mac OS X 10.4	Tiger	29 Nisan 2005	10.4.11 (14 Kasım 2007)
Mac OS X 10.5	Leopard	26 Ocak 2007	10.5.8 (5 Ağustos 2009)
Mac OS X 10.6	Snow Leopard	28 Ağustos 2009	10.6.8 v1.1 (25 Temmuz 2011)
Mac OS X 10.7	Lion	20 Temmuz 2011	10.7.5 (19 Eylül 2012)
OS X 10.8	Mountain Lion	25 Temmuz 2012	10.8.5 (12F45) (3 Ocak 2013)
OS X 10.9	Mavericks	22 Ocak 2013	10.9.5 (13F34) (17 Eylül 2014)
OS X 10.10	Yosemite	16 Ekim 2014	10.10.3 (14D131) (8 Nisan 2015)
OS X 10.11	El Capitan	30 Eylül 2015	10.11 (15A284) (30 Eylül 2015)

SIRA SİZDE



6

MAC OS X sunucu işletim sisteminin kurulumu nasıl yapılmaktadır?

Sunucu bilgisayar işletim sistemleri genel olarak değerlendirildiğinde en yaygın kullanılan sunucu bilgisayar işletim sisteminin Linux olduğu görülmektedir. Oldukça kapsamlı bir donanım ve yazılım desteğine sahip olan Linux işletim sistemleri sunucu bilgisayarlar, masaüstü ve dizüstü bilgisayarlar, iş istasyonları, akıllı telefonlar ve tabletler gibi hemen her platformda çalışabilmektedir. Buna karşın gelişmiş arayüz desteği, kapsamlı sunucu yönetim paneli ve Hyber-V sanallaştırma teknolojisine sahip Windows sunucu işletim sistemlerinin kullanımı açık kaynak kodlu olan sunucu işletim sistemlerine göre daha kolaydır. Bulut sistemle bütünleşik çalışan Windows sunucu bilgisayar işletim sistemleri özellikle sanallaştırma, sunucu ve ağ yönetimi, masaüstü altyapısı ve web uygulamaları gibi birçok alanda yenilikler sunmuştur. Unix çekirdeği kullanılarak geliştirilmiş Mac OS X sunucu bilgisayar işletim sistemleri ise Linux ve Windows sunucu bilgisayar işletim sistemlerine göre daha az tercih edilmektedir. Mac OS X sunucu işletim sistemi daha çok küçük ölçekli işletmeler, eğitim kurumları ve ofislerde kullanılmaktadır.

Özet



Sunucu ve kişisel bilgisayar işletim sistemleri arasındaki farklılıkları açıklamak.

Sunucu bilgisayar işletim sistemleri sahip olduğu servis, dosya, uygulama vb. gibi kaynakları belirtilen yetkiler çerçevesinde istemcilerin hizmetine sunar. Örnek olarak, bir DHCP sunucusu ağ üzerindeki istemci bilgisayarlara IP dağıtır. Bir başka örnek dosya sunucusu üzerinde barındırdığı dosyaları ağ üzerinden istemcilere ulaştırır. Sunucu işletim sistemlerini kurmak için daha yüksek donanım (CPU, RAM, DİSK, vb. gibi) kapasitesine sahip bilgisayarlara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca kesintisiz hizmet verebilmesi için bu sunucu bilgisayarların disk güç kaynağı gibi kritik bileşenlerinin yedek olması önemlidir. Kişisel bilgisayar işletim sistemleri ağ üzerinde istemci durumunda olan daha çok bireysel kullanıma yönelik işletim sistemleridir. Kişisel bilgisayar işletim sistemleri istemci veya masaüstü işletim sistemleri olarak da adlandırılabilir. Sunucu bilgisayar işletim sistemleri ile karşılaştırıldığında daha düşük CPU, RAM, disk ve diğer donanım konfigürasyonları ile çalışabilmektedir. Bu işletim sistemleri genellikle ev veya ofis ortamlarında kullanılmaktadır. Kişisel bilgisayar işletim sistemleri genellikle web tarayıcısı, kelime işlemci, e-posta uygulaması ve dosya transfer istemci uygulaması gibi ağ üzerinden çalışan uygulamaların yanında kelime işlemci, hesap tablosu, hesap makinesi gibi ofis uygulamalarını çalıştırmak için kullanılır.



Windows Server 2012 kurulum aşamalarını sıralamak.

Microsoft firması sunucu işletim sistemini ilk olarak 1993 yılında NT 3.1 ismiyle çıkarmıştır. Şu an yayında olan en son sürüm ise Windows 2012 sunucu işletim sistemidir. Windows sunucu işletim sistemleri daha görsel kullanıcı dostu olduğu için diğerlerine göre kullanımı daha kolaydır. Özellikle son sürümlerinde bulunan sunucu yönetim (Server manager) paneli ile sunucu yönetimi ile ilgili bütün işlemler tek bir konsoldan yapılabilir. Windows sunucu işletim sistemlerinin sunmuş olduğu hizmetlerden öne çıkanlar: Kimlik ve Erişim (Active Directory hizmetleri), Sanallaştırma (Hyper-V), Depolama, Web ve Uygulama Platformu, Ağ yönetimi ve Yönetim ve Operasyon Hizmetleridir. Windows kurulumunu CD/DVD medyası üzerinden başlatabilirsiniz. Kurulum ilk olarak sizden dil, zaman, klavye ayarlarını seçmenizi ister. Daha sonra çıkan ekranda kurulacak olan Windows sürümü seçilir. Bir sonraki adımda disk bölümlenmesi ve biçimlendirmesi yapılarak kurulacak olan dizin seçilir. En son olarak da yönetici parolası girilerek kurulum bitirilir.



Ubuntu Server kurulum aşamalarını sıralamak.

Ubuntu sunucu işletim sistemi sürümünü Ubuntu'nun resmi sayfasından ücretsiz olarak indirilebilirsiniz. Ücretsiz Ubuntu kopyası CD/DVD ye çekilerek kurulum başlatılır. Kurulum aşamasında ilk olarak dil, klavye seçimi yapılır. Daha sonra bilgisayar adı, kullanıcı bilgileri girilir. Sonraki adımda disk bölümlenmesi ve işletim sisteminin hangi diske kurulacağı belirlenir. En son olarak da hangi sunucu yazılımlarının kurulacağı listeden seçilir. Varsayılan olarak işletim sistemi komut satırı ile açılır. Eğer masaüstü uygulaması istenir ise onun kurulumu ayrıca yapılır. Masaüstü kurulumu yapıldıktan sonra işletim sistemi artık masaüstü uygulaması ile açılacaktır.



Açık kaynak kodlu sunucu bilgisayar işletim sistemlerinin avantaj ve sınırlılıklarını açıklamak.

Linux en genel tanımıyla açık kaynak kodlu bir işletim sistemi çekirdeğidir. Birçok kişi, kuruluş ve firma bu çekirdeğin üzerine geliştirmeler yaparak kendi açık kaynak kodlu işletim sistemlerini oluşturmuşlardır. Günümüzde farklı kullanım amaçlarına (sunucu, istemci işletim sistemi gibi) yönelik olarak geliştirilmiş birçok Linux dağıtımı bulunmaktadır. Linux işletim sistemlerinin en büyük avantajı tamamen açık kaynak kodlu olması ve ücretsiz olmasıdır. Bunun yanında diğer işletim sistemlerine göre daha düşük donanım konfigürasyonuna ihtiyaç duyar. Bunun yanında kodları açık olduğu için üzerinde isteğe bağlı konfigürasyon değişiklikleri yapılabilir. Günümüzde Ubuntu, Suse, Debian, Fedora, Red Hat ve Tubitak tarafından geliştirilen Pardus gibi birçok Linux sunucu işletim sistemi dağıtımı mevcuttur. Bu dağıtımlar ücretsiz olarak indirilip kurulabilir.



MAC sunucu bilgisayar işletim sistemlerinin özelliklerini sıralamak.

Mac OS X işletim sistemleri apple firması tarafından Unix çekirdeği üzerine geliştirilmiş lisanslı yazılımlardır. Mac OS X sunucu işletim sistemi daha çok küçük ölçekli işletmeler, eğitim kurumları ve ofislerde kullanılmaktadır. Mac OS X sunucu işletim sistemi gelişmiş arayüz desteğine sahip olduğu için kurulumu ve yönetimi çok kolaydır. Diğerlerinden farklı olarak Apple firması son yıllarda sunucu işletim sistemi için ayrı bir sürüm çıkarmamaktadır. Sunucu özellikleri Mac OS X işletim sistemi üzerinden belli bir ücret karşılığında ek paket olarak sunulmaktadır.

Kendimizi Sıyalım

1. Ağ ortamında sahip oldukları servis, dosya, uygulama vb. gibi kaynakları yöneten, belirtilen yetkiler çerçevesinde istemcilerin hizmetine sunulan bilgisayarlara ne ad verilir?
 - a. Kişisel bilgisayar
 - b. Sunucu bilgisayar
 - c. Tablet bilgisayar
 - d. Dizüztü bilgisayar
 - e. Mini bilgisayar
2. Aşağıdakilerden hangisi sunucu işletim sistemlerinin sunabileceği hizmetlerden biri **değildir**?
 - a. Web hizmeti
 - b. Veritabanı hizmeti
 - c. Dosya paylaşım hizmeti
 - d. DHCP hizmeti
 - e. Elektrik hizmeti
3. Aşağıdakilerden hangisi bir sunucu işletim sistemi **değildir**?
 - a. Windows 2008
 - b. Windows 2003
 - c. Windows 95
 - d. Windows 2012
 - e. Windows NT 3.1
4. Aşağıdakilerden hangisi Windows 2012 sunucu işletim sistemleri sürümlerinden biri **değildir**?
 - a. Windows Server 2012 Foundation
 - b. Windows Server 2012 Workstation
 - c. Windows Server 2012 Essentials
 - d. Windows Server 2012 Hyper-V
 - e. Windows Server 2012 Datacenter
5. Windows 2012 sunucu işletim sistemi kurulumu için gerekli minimum RAM miktarı ne kadardır?
 - a. 64 MB
 - b. 128 MB
 - c. 64 GB
 - d. 512 MB
 - e. 256 MB
6. Hangi Windows sunucu bilgisayar işletim sistemi 2008 sürümü çekirdek kurulumunu **desteklemez**?
 - a. Windows Server 2008
 - b. Windows Server 2008 R2
 - c. Windows Server 2012
 - d. Windows Server 2012 R2
 - e. Windows Server 2003
7. Aşağılardan hangisi Windows 2012 sunucu yönetimi paneli üzerinden **gerçekleştirilmez**?
 - a. Sunucuya rol ekleme
 - b. Sunucuya yeni özellik ekleme
 - c. Dosya ve depolama yönetimi
 - d. Sunucu üzerindeki olayları izleme
 - e. İnternette gezinme
8. Aşağıdakilerden hangisi Linux işletim sistemleri için **söylenemez**?
 - a. Açık kaynak kodludur
 - b. Ücretsizdir.
 - c. Hem kişisel hem de sunucu işletim sistemleri için farklı sürümleri vardır.
 - d. Sadece komut satırı ile işlem yapılabilir.
 - e. Bir çok farklı Linux dağıtımı vardır.
9. GNOME masaüstü kurulumu için hangi komut kullanılır?
 - a. `sudo apt-get install ubuntu-desktop`
 - b. `sudo root`
 - c. `sudo apt-get install mail-server`
 - d. `sudo apt-get install kubuntu-desktop`
 - e. `sudo apt-get install SSH`
10. MAC OS X işletim sistemi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
 - a. Açık kaynak kodlu özgür yazılımdır.
 - b. Ücretsizdir.
 - c. Sadece komut satırından çalışır.
 - d. Unix çekirdeği kullanılarak geliştirilmiştir.
 - e. En çok kullanılan işletim sistemidir.

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. b Yanıtınız yanlış ise “Giriş” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. e Yanıtınız yanlış ise “Giriş” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. c Yanıtınız yanlış ise “Windows Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. b Yanıtınız yanlış ise “Windows Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. d Yanıtınız yanlış ise “Windows Server 2012” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. e Yanıtınız yanlış ise “Windows Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. e Yanıtınız yanlış ise “Windows Server 2012” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. d Yanıtınız yanlış ise “Linux Açık Kaynak Kodlu Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. a Yanıtınız yanlış ise “Linux Server Kurulumu” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. d Yanıtınız yanlış ise “Mac Os X Sunucu Bilgisayar İşletim Sistemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Sunucu bilgisayar işletim sistemleri, ağ üzerinde çalışan ve ağ üzerindeki kaynakların kullanımını istemcilerin yetkilerine göre sunan işletim sistemleridir. Sunucu işletim sistemleri üzerlerine yüklenen rollere göre birçok hizmeti sunabilir.

Sıra Sizde 2

Windows 2012 sunucu işletim sisteminde sunucu yönetimi ile ilgili bütün işlevler yönetim panelinde toplanmıştır. Olay (event) takibi, disk yönetimi ve yedekleme gibi birçok işlem panel üzerinden yönetilmektedir. Bunlara ek olarak ağ üzerindeki sunucular da yönetim paneli üzerinden yönetilebilmektedir.

Sıra Sizde 3

Windows 2012 server çekirdek kurulumunda masaüstü uygulaması olmadığından sunucu yönetimi tamamıyla komut satırından yapılır. Masaüstü uygulaması kurulmayacağı için daha az servis çalışacaktır. Daha az servis çalıştırdığı için dışarıdan yapılabilecek saldırı ve atak alanları azalacaktır. Aynı zamanda sistem kaynaklarını daha az kullanacağı için *sunucu daha hızlı çalışacaktır.*

Sıra Sizde 4

Açık kaynak kodlu yazılım ile özgür yazılım kavramları birbirlerine çok benzemektedirler. Özgür yazılımın en önemli şartı kaynakları kodlarının açık olmasıdır. Yazılımın nasıl çalıştığını incelemeye ve kendi gereksinimleri doğrultusunda değiştirmeye olanak sağlamalıdır. Özgür yazılım kopyaları dağıtma ve paylaşmaya olanak sağlar. Bir yazılımın özgür olabilmesi için kullanıcının bütün haklarına (kodları inceleme, değiştirme, dağıtma) sahip olması gerekmektedir. Bütün özgür yazılımlar açık kaynak kodlu olmak zorundadır ancak bütün açık kaynak kodlu yazılımlar tam olarak özgür yazılım olmayabilir. Bazı açık kaynak kodlu yazılımların kodları açık olmasına karşın değiştirilip dağıtılması yasak olabilir. Eğer açık kaynak kodlu yazılım özgür yazılım lisansı ile lisanslanmış ise tam olarak özgür bir yazılım olabilir. Sonuç olarak her açık kaynak kodlu yazılım özgür olmayabilir.

Sıra Sizde 5

Linux işletim sistemleri açık kaynak kodlu ve paylaşımına açık olduğu için herhangi bir lisans ücreti ödenmez. Bunun yanında Linux işletim sistemleri üzerinde çalışan uygulamalarda açık kaynak kodlu olup tamamen ücretsizdir. Windows sunucu işletim sistemlerine göre daha az sistem kaynağı kullanılır; daha düşük donanım konfigürasyonlarında çalışabilir. Birçok protokol ve dosya sistemini destekler. Daha güvenlidir; virüs saldırılarından daha az etkilenir.

Sıra Sizde 6

Mac OS X sunucu işletim sisteminin diğer sunucu işletim sistemleri gibi ayrı bir sunucu paketi yoktur. Mac OS X kişisel işletim sistemi üzerine ek bir paket kurularak sunucu işletim sistemi özellikleri kullanılabilir.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

- Eğitmen (2012). *SME Linux ile Kolay Linux Server*. Pusula Yayıncılık.
- Gür, B., Kantar, M.İ., Sayf, V. ve Yüksel, A. (2013). *Windows Server 2012*. İstanbul:İnkılap.
- Makbuloğlu, S. (2014). *Windows Server 2012 R2*. Ankara: Seçkin.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları

- <https://technet.microsoft.com/tr-tr/>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Linux>
- https://tr.wikipedia.org/wiki/OS_X
- <http://www.microsoft.com/tr-tr/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/features.aspx>
- <http://www.apple.com/tr/osx/>
- <http://www.infralib.com/2014/02/windows-server-2012-r2-versiyonlari-ozellik-karsilastirmasi/>
- <http://www.linux.com>
- <http://www.turkcelinux.com>
- <http://www.linux.org.tr>
- <http://www.linux-sevenler.org>
- <https://help.ubuntu.com/lts/serverguide/preparing-to-install.htm>

7

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Mobil işletim sistemini tanımlayabilecek,
- Mobil işletim sistemleri tarihini açıklayabilecek,
- iOS işletim sistemlerini ve mimari özelliklerini sınıflandırabilecek,
- Android işletim sistemlerini ve mimari özelliklerini sınıflandırabilecek,
- Windows Mobile işletim sistemlerini ve mimari özelliklerini sınıflandırabilecek ve
- Mobil işletim sistemlerini açıklayabileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- Mobil İşletim Sistemleri
- Akıllı Telefonlar
- Android
- Windows Phone
- Window CE
- iOS

İçindekiler



Mobil İşletim Sistemleri

GİRİŞ

Tüm dünyada mobil iletişim teknolojilerinin kullanımı her geçen gün artmaktadır. Londra merkezli bir sosyal medya kuruluşu olan “We are Social”ın 2015 Ocak sayısında dünya nüfusunun %98’inin, Türkiye’de ise toplam nüfusun %91’inin mobil aboneliği bulunduğu yazmaktadır. Gartner araştırma firması sonuçlarına göre akıllı telefon, dünya genelinde 2015 yılının ikinci çeyreğinde 330 milyon adet satılmış ve önceki seneye göre satışları %13.5 artmıştır. Tablet bilgisayarların 2013 yılı satış rakamı 206.8 milyon iken 2014 yılı satış rakamları ise 256.3 milyona ulaşmıştır. Akıllı telefonlar ve tabletler gibi kablosuz iletişim sağlayan cihazların daha kolay, daha hızlı ve kullanıcılara uygun ödeme fırsatları sunması nedeniyle dünya genelinde benimsendiğini söyleyebiliriz.

Günümüzde mobil iletişim teknolojileri sadece iletişim kurma ya da konuşma amaçlı kullanılmamaktadır. Örneğin, ülkemizde Facebook, Twitter gibi sosyal medya uygulamalarını takip etme, video izleme, oyun oynama, lokasyon tabanlı aramalar yapma, mobil bankacılığı kullanma, bir ürün araştırması yapma ve bir ürün satın alma gibi işlemlerin %20-30’luk kısmı akıllı telefonlar üzerinden gerçekleşmektedir. Akıllı telefonlar, güçlü işlemci yeteneği, yüksek performans sunması ve etkili birçok uygulamayı barındırması nedeniyle insanların işlerini yapmakta ve ihtiyaçlarını karşılamakta ilk başvurdıkları cihazlar haline gelmiştir. Mobil cihazlardaki yüksek performansın, uyumun, güvenliğin, uygulamalardaki etkililiğin ve çekici tasarımın altında yatan güç mobil işletim sistemlerinden gelmektedir.

Mobil işletim sistemleri mobil cihazlardaki donanım kaynaklarını yöneten ve çeşitli uygulama yazılımları için yaygın servisleri sağlamakla sorumludur. Mobil işletim sistemleri, masaüstü bilgisayarlardaki işletim sistemlerinden tasarım ve sahip olduğu yetenekler açısından farklıdır. Mobil işletim sistemleri mobil cihazlardaki ekran boyutu, bellek, işlemci gibi donanımsal özelliklerle sınırlıdır. Örneğin, mobil cihazlarda pil gücü çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Mobil işletim sistemi, mobil cihazlardaki enerjiyi en tasarruflu bir şekilde kullanır.

Bu ünite, mobil işletim sistemlerinin tarihsel gelişim sürecinden bahsedilmektedir. Mobil işletim sistemlerinin gelişimi akıllı telefonlara dayanmaktadır; bu nedenle akıllı telefonların gelişim süreci ile birlikte mobil işletim sistemlerinin gelişimi incelenmiştir. Bununla birlikte ünite, dünyada ve Türkiye’de mobil pazarda en önemli paya sahip lider üç işletim sistemi olan iOS, Android, Windows Mobile işletim sistemlerinin tarihsel gelişimi ve mimari alt yapısı sunulmaktadır. Ayrıca bu üç platforma yönelik uygulama geliştirmek

Mobil işletim sistemi, PDA, akıllı telefonlar, tabletler gibi mobil cihazlara yönelik tasarlanmış bir yazılım platformudur.

isteyenlerin hangi araçları kullanması gerektiğine yönelik bilgiler de ünite içinde yer almaktadır. Ünitenin sonunda ise mobil işletim sistemlerinin sunduğu avantajlar karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiştir.

MOBİL İŞLETİM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ

Bugün hemen hemen herkesin elinde bir cep telefonu görmek mümkündür. Cep telefonu, radyo sinyalleri ile çağrı yapabilen ve çağrı alabilen taşınabilir iletişim cihazıdır. Bu çağrı işlemleri cep telefonu operatörlerinin sunduğu hücresel ağ sistemine bağlanarak gerçekleşir. Mobil teknoloji tarihinde cep telefonları üzerinden kablosuz çağrıyı ilk gerçekleştiren kişi Martin Cooper olmuştur. 1973 yılında Motorola' da mühendis olarak çalışan Martin Cooper 1 kg'dan fazla ağırlıkta olan 20 dakikalık görüşme yapılabilircek batarya gücüne sahip Motorola Dyna-Tac'ı icat etmiştir. 1992 yılında Nokia 1011 isimli ilk cep telefonu modelini piyasaya sürdü. Dünyada ticari olarak satılan ilk GSM telefonu olan Nokia 1011 modeli, 195 mm x 60 mm x 45 mm boyutlarında ve 475 gram ağırlığa sahipti. 2 satırlı renksiz ekran ve 99 kişiye kadar kayıt yapılabilen bir telefon rehberi vardı ve zarif tasarımıyla çok beğenildi. Bu yıllardan sonra cep telefonları taşınabilen ve kablosuz iletişim teknolojilerini kullanan bir iletişim aygıtı olarak hayatımıza girmiş oldu.

İlk **akıllı telefonlar** 1990'ların başında üretilmeye başlandı. Akıllı telefonlar cep telefonlarına göre daha ileri performans, işlem kapasitesine ve daha iyi bağlantıya sahip mobil işletim sistemi olan telefonlardı. 1992 yılında IBM firması tarafından dünyanın ilk dokunmatik ekranlı akıllı telefonu **IBM Simon** cihazı üretildi. Faks, çağrı cihazı gibi özellikleri ve takvim, elektronik posta, ajanda, dünya saatleri, not defteri, oyunlar gibi araçlara sahip olan bu cihazın dokunmatik ekranına parmak ya da özel kalem ile dokunarak işlem yapılabilirdi. Bu ürün Amerika Birleşik Devletlerinde Ağustos 1994 ve Şubat 1995 yılları arasında 50.000 adet sattı. Telefonun işletim sistemi olarak 1989 yılında geliştirilen Data-light DOS olarak da bilinen gömülü disk işletim sistemi ROM-DOS kullanıldı. Bu telefon Londra Bilim Müzesinde sergilenmektedir.

Akıllı telefonlar, cep telefonlarına kıyasla daha ileri işlem yapma kapasitesi bulunan, gelişmiş bağlantı seçenekleri sunan ve üzerinde mobil uygulamaları çalıştırabileceğimiz bir işletim sistemine sahip taşınabilir teknolojilerdir.

1992 yılında üretilen ROM-DOS işletim sistemi tabanlı **IBM Simon** dünyanın ilk dokunmatik ekranlı akıllı telefondur.

Resim 7.1

IBM Simon Dünyanın İlk Akıllı Telefonu



1996 yılında dünyanın ikinci akıllı telefonu Geos 3.0 işletim sistemi tabanlı **Nokia 9000 Communicator** üretildi.

1996 yılında dünyanın ikinci akıllı telefonu **Nokia 9000 Communicator** piyasaya sürüldü. Katlanan bir ekrana sahip olan akıllı telefon, Intel 24 Mhz'lik işlemciye, 8Mb'lık hafızaya, 4 Mb'lık ön belleğe ve grafiksel kullanıcı arabirimi kullanan GeOS 3.0 işletim sistemine sahipti. Dünyanın ilk tam QWERTY klavyeli cep telefonu olarak tarihe geçti. 1997 yılında Siemens firması, dünyanın ilk renkli ekranlı telefonu Siemens S10'nu tanıttı. Değişik renklerde menüye sahip bu telefon diğer telefonlardan ayrılıyordu. O yıllarda, telefon bataryalarına yönelik teknolojik çalışmalar da hızla devam etti. Nikel bataryaların kullanılmaya başlanmasıyla cep telefonlarına yönelik dünya çapında dikkat çeken etkileyici tasarımlar pazara sunuldu. Örneğin, antensiz ve sürgülü bir kapağa sahip Nokia 8810, dünyada 160 milyon satan ve mobil teknoloji tarihine damgasını vuran Nokia 3210, 1999

yılında piyasaya sunuldu. Benefon ESC modeli ise GPS özelliğine sahip ilk telefon, Samsung SPH-M100 Uproar ilk müzik çalarlı telefon, Nokia 7710 ise İnternet'e bağlanabilen ilk telefon oldu.

Resim 7.2

Nokia 900 Communicator Akıllı Telefon



Akıllı telefon tarihinde ise 1997 yılında piyasaya süren ve “akıllı telefon” kavramını ilk kullanan Ericsson GS88 olmuştur. Bir başka deyişle akıllı telefon kavramı ilk Ericsson GS88 çıktığında kullanılmıştır. 2002 yılı farklı akıllı telefonların ve işletim sistemlerinin piyasaya çıktığı bir yıl oldu; Blackberry 5810 pazara dâhil oldu. Blackberry 5810, Java tabanlı Blackberry OS işletim sistemini kullanmaktaydı; özellikle e-posta alışverişi için özelleştirildi. Aynı yıl Microsoft Windows Pocket PC OS işletim sistemi ve Pocket PC akıllı telefonu ile piyasadaki rekabete katıldı. 2004 yılında batarya konusunda ilerleme kaydedilmiş, lityum-iyon bataryalar kullanılmaya başlanmıştır. Böylece batarya teknolojilerindeki gelişmeler mobil pazarın büyümesinde önemli bir rol oynamıştır.

2005 yılında PALM işletim sistemine sahip PALM Treo 700w modelini piyasaya sundu. PalmOS işletim sistemine sahip mobil cihazlar çoğunlukla PDA (personal digital assistant - kişisel dijital yardımcı) olarak lanse edildi. PDA'ler normal bir bilgisayarın yapabildiği çoğu işlemi yaptığı için cep bilgisayarları olarak da bilinmektedir. O yıllarda, PDA'ler özellikle iş dünyasında tercih edilen cihazların başında gelmekteydi.

PDA (Personal Digital Assistant – Kişisel Sayısal Yardımcı) Taşınabilir cep bilgisayarı olarak da bilinir. İlk PDA 1992 yılında Apple tarafından tanıtılan Newton modelidir. PDA'leri akıllı telefonlardan ayıran tek özellik arama fonksiyonlarının olmamasıdır.

Resim 7.3

İlk Akıllı Telefon Kavramı Kullanılan Ericsson GS88



2007 yılında iPhone mobil pazarda büyük bir dönüşüm başlattı. Apple'nın akıllı telefon tarihinde bir milat yarattığı, sonraki yıllarda tüm üretici firmalar tarafından da kabul edildi. Apple, Steve Jobs öncülüğünde Apple iOS işletim sistemi ile piyasaya sunulan ilk iPhone modelinin tam anlamıyla dokunmatik ekran oluşu, oyun, e-posta, İnternet gibi ihtiyaçları karşılayabilmesi, multi-touch (aynı anda çoklu dokunma ya da çoklu dokunmatik) özelliği ile piyasadaki akıllı telefonlara fark atmıştır. Günümüzde de hâlâ mobil pazarda önemli bir yere sahiptir.

Resim 7.4

İlk iPhone Steve Jobs tarafından Ocak 2007 ABD San Francisco'da tanıtıldı.

**DİKKAT**

iPhone'nun tasarımcısı Steve Jobs'un biyografisini okuyunuz ya da onun yaşam öyküsünün anlatıldığı filmi izleyiniz. <http://www.beyazperde.com/filmler/film-207616/>

2007 yılında piyasaya sunulan iPhone, akıllı telefon tarihinde devrim yaratmıştır.

2008 yılında Tayvanlı HTC, ilk Android işletim sistemi HTC Dream adındaki akıllı telefonu piyasaya sürdü. T-Mobile G1 olarak da bilinen bu telefon da Google'un Gmail, Google Talk, Google Harita gibi uygulamaların neredeyse tamamı kullanılabiliyordu. Samsung firmasının da Android işletim sistemine geçişi ile birlikte Android işletim sistemi bir çok akıllı telefon modelinde kullanılmaya başlandı. Akıllı telefon satışlarında rekor kıran Samsung, bu sektördeki en güçlü firmalardan biridir.

Resim 7.5

Android İşletim Sistemli İlk Akıllı Telefon HTC Dream

**K İ T A P**

Açıköğretim Fakültesi yayınlarından 2015 yılında çıkan Temel Bilgi Teknolojileri I kitabının "Taşınabilir Teknolojiler" ünitesini lütfen okuyunuz.

Dünyaca ünlü araştırma şirketi IDC'nin verilerine göre Android, iOS, Windows Phone ve BlackBerryOS yaygın olarak kullanılan mobil işletim sistemleridir. Tablo 1'e göre mobil pazarda Android işletim sisteminin 2012'den bu yana düzenli olarak büyüdüğü ve pazara hakim olduğu görülmektedir. iOS ve Windows Mobile işletim sistemleri pazarda yerlerini

koruyarak yarışa devam etmektedirler. Blackberry OS işletim sisteminde ise 2012'den bu yana büyük bir düşüş yaşandığı gözlenmiştir. Bir sonraki bölümde, mobil pazara hakim olan Android, iOS ve Windows Mobile işletim sistemlerinin tarihsel gelişimi ve mimarisi hakkında detaylı bilgiler sunulmaktadır.

Yıl	Android	iOS	Windows Phone	Blackberry OS	Diğerleri
2015	%78,0	%18,3	%2,7	%0,3	%0,7
2014	%81,2	%15,2	%2,5	%0,5%	%0,7
2013	%75,5	%16,9	%3,2	%2,9%	%1,5
2012	%59,2	%22,9	%2,0	%6,3%	%9,5

Tablo 7.1
Yıllara Göre Mobil İşletim Sistemlerinin Kullanım Oranları

Mobil işletim sistemlerinde yerleşik Uygulama Mağazası hizmeti sayesinde ise farklı kategorilerde sunulan, ücretli ve ücretsiz olarak indirilebilen uygulamalara erişilebilmektedir. Mobil işletim sistemleri üzerinde çalışan uygulamalar kullanıcılara hareketlilik kazandırmıştır. Mobil uygulamalar sayesinde kullanıcılar nöbetçi eczane, otobüs saatleri, uçuş bilgileri, en yakın hastane, en yakın restoran gibi acil ve gerek duyulan bilgilere ulaşabilmektedir. Mobil cihazlarda bulunan sensörleri kullanan uygulamalar sayesinde kullanıcılar nabız ve kalp atış hızlarını takip edebilmekte, GPS alıcısı ve dijital pusulayı kullanan uygulamalar ile konum bilgilerine ulaşabilmekte ve diğer kullanıcılarla bu bilgileri paylaşabilmektedir. Mobil uygulamalar insanların hayatını kolaylaştırmakta ve iş performanslarını artırmaktadır. İlerleyen başlıklarda Android, iOS ve Windows Mobile platformlarına yönelik uygulama geliştirmek isteyenler için gerekli bilgiler sunulmaktadır.

iOS MOBİL İŞLETİM SİSTEMİ

iOS, Apple firmasının mobil işletim sistemidir. Aslında iPhone telefonlar için geliştirilen iOS günümüzde iPod Touch (medya oynatıcısı), iPad (tablet) gibi cihazlarda da kullanılmaktadır. iOS, MAC işletim sistemi olan MAC OS X'ten türetilmiştir. Apple firması, kendi ürettiği chipsetleri ile iOS arayüzünü birleştirmeyi başarmıştır. iOS işletim sisteminin üstünlüğü kullanışlı, stabil ve grafik biriminin çok güçlü olmasından gelmektedir. iOS platformu üzerinde yer alan Apple Store market sayesinde kullanıcılar istedikleri uygulamalara ücretli ve ücretsiz olarak erişebilmektedirler.



Resim 7.6

iOS Arayüzlerine Örnekler

iOS işletim sistemine sahip bir mobil cihazı inceleyiniz.



SIRA SİZDE

2007'den bu yana yıllar geçmesine rağmen iOS işletim sistemine yönelik Apple firmasının ilkelerinin değişmediği görülmektedir. Bu ilkeleri şöyle sıralayabiliriz: Kullanıcı dostu olması, güvenlik, gizlilik, uyum ve çekici tasarım. Kullanıcı dostu olması, iOS işletim sisteminin kullanımı kolay arayüzünü ifade eder. iOS işletim sistemin en temel araçları tüm kullanıcıların rahatlıkla kullanabilecekleri basitlikte kolay anlaşılabilir şekilde tasarlanmış olmasıdır. Güvenlik açısından donanım, yazılım ve işletim sistemi, mobil cihazın ve cihazdaki içeriklerin güvenliğini sağlamak için yerleşik özelliklere sahiptir. Bir başka deyişle, donanım ve yazılım özellikleri zararlı yazılımlara ve virüslere karşı koruma sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. İşletim sistemi kimlik doğrulama desteği, parmak izini parola olarak kullanma gibi hizmetler sunmaktadır. Gizlilik açısından mobil uygulamalar, takvim, kişiler, anımsatıcılar veya fotoğraflardan konum bilgilerini veya verilerinizi isterse kullanıcıdan izin almak zorundadır. Sanal sohbet araçlarındaki iletiler şifrelendiği için, yazılan iletilerin başkaları tarafından görülmesi ve okunması mümkün olmamaktadır. Aynı zamanda Safari özel web tarayıcısında kullanıcı eğer isterse İnternet'te gizliliğini koruyarak web sitelerini kullanabilir. Uyum açısından Apple firması hem donanım hem de işletim sistemi tasarlamasından dolayı uyum içerisindedir. Akıllı telefon, tablet veya medya oynatıcısının tüm donanım özelliklerinden yararlanır ve cihazlar arasında senkronizasyon vardır. Örneğin, iCloud aracılığıyla resimlerinize sahip olduğunuz tüm farklı iOS tabanlı cihazlardan erişebilirsiniz. iOS uygulamaların içeriklerini enerji açısından verimli zamanlarda günceller; örneğin, kullanıcı tarafından çok sık kullanılan uygulamalar wi-fi'ye bağlı olduğunda ya da cihazı kullandığınızda gerçekleşir. Çekicilik açısından iOS sahip olduğu yerleşik uygulamalarla basit görevleri bile daha çekici hâle getiren bir arayüz tasarımına sahiptir.

İOS İşletim Sisteminin Gelişimi

2007 yılında Apple'ın yöneticisi Steve Jobs'ın iPhone cihazını duyurması ile birlikte mobil dünyada bir dönüşüm yaşanmıştır. Öncesinde daha yavaş çalışan, e-postaların okunması ve web sayfalarındaki metinlerin ve düşük çözünürlüklü resimlerin görüntülenmesi için kullanılan mobil cihazlar, bu dönüşümden sonra yüksek çözünürlüklü dokunmatik ekranlara, güçlü işlemci hızlarına, hızlı İnternet ağlarına kavuştular. Özellikle Safari gibi kullanışlı web tarayıcıların çıkmasıyla mobil cihazlar üzerinden farklı ekran boyutlarına uyumlu web tasarımlarının geliştirilmesi sonucunda mobil web sayfalarında okunabilirlik arttı. Bu dönüşüm, aynı zamanda dokunmatik ekranların yaşamımıza girmesini sağlamış ve kullanıcı deneyimlerinde de yenilik yaratmıştır. Örneğin, iPhone ile birlikte iki parmaklı büyütme (two-fingers zoom), çift tıklama, kaydırma gibi hareketlerle tanıştık. Kullanıcı okumak istediği metni yakınlaştırarak daha rahat okuyabilir veya görmek istediği bir resmi yakınlaştırarak daha iyi inceleyebilir hâle geldi.



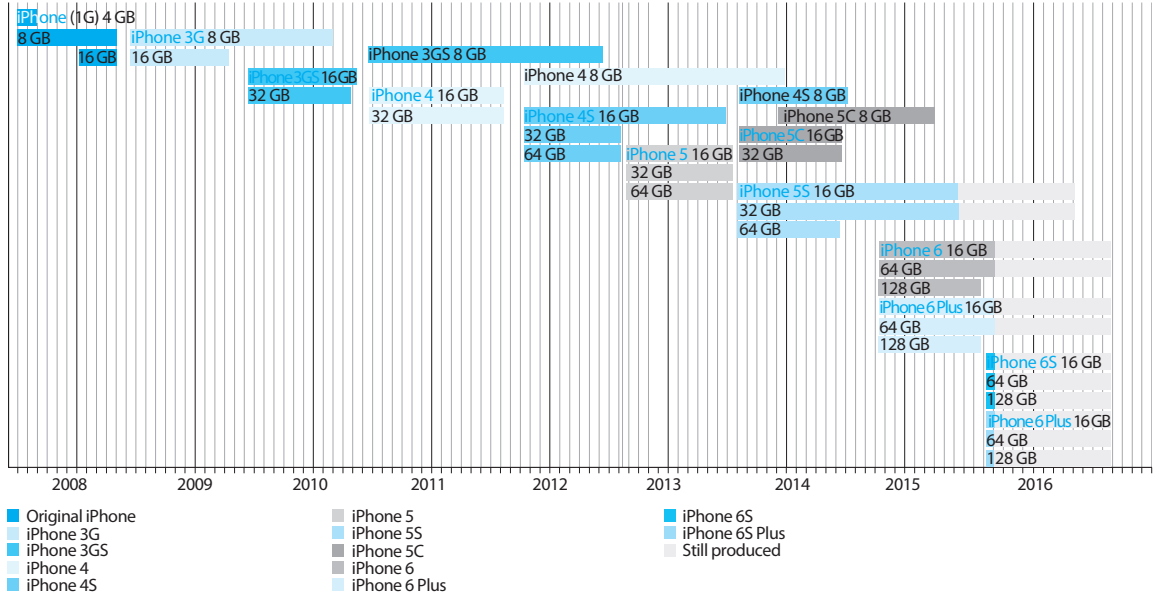
Tarih	Versiyon	Özellikleri
2007	iOS1	Çoklu dokunma (Multitouch) özelliği, mobil uyumlu Safari tarayıcısı, haritalar, akıllı klavye, Springboard (bilgisayardaki masaüstüne benzer olarak simgelerin bulunduğu yerin ismi) ana ekran öne çıkan özellikleri arasındadır. Sonrasında daha iyi konum izleme, ana ekranda web klipleri izleme, simgeleri düzenleme ve çoklu dokunmatik klavye özellikleri sisteme eklendi. Desteklediği cihazlar ise iPhone 2, iPod Touch (1.Nesil)'tir.
2008	iOS2	Uygulama Mağazası, MobileMe, telefon rehberi arama, yerel üçüncü parti uygulamalar, Microsoft exchange desteği öne çıkan özellikleri arasındadır. iTunes Genius çalma listesi, 3D grafikler ve 3 açılı sensörler ile Google Street View (yürüme yönleri), podcast indirme özellikleri güncellemeler ile sisteme eklendi. iOS2'den sonra AppStore (uygulama mağazası) geliştiricilere açıldı. Böylece geliştiriciler uygulamalarını uygulama mağazasına yükleyerek gelir elde etmeye başladılar. Bu yenilik ile birlikte mobil uygulama sektörü ortaya çıktı. Desteklediği cihazlar iPhone 3G, iPod Touch (2. Nesil)'tir.
2009	iOS3	Kes-kopyala-yapıştır, MMS, Spotlight arama, anlık bildirimler, tethering, yatay klavye, telefonumu bul (find my phone) özellikleri kullanıcıya sunuldu. Uzaktan kilitleme, melodi indirme, ebooks, bluetooth klavye desteği güncellemeler ile sisteme eklendi. Desteklediği cihazlar iPhone 3GS, iPod Touch (2. Nesil), iPad (1.Nesil)'tir.
2010	iOS4	Çoklu görev yöneticisi, anaekranda uygulamaları klasörleme, facetime (wi-fi üzerinden görüntülü görüşme aracı), geliştiricilere yönelik iAd reklam servisi öne çıkan özellikler arasındadır. Bununla birlikte oyun merkezi, HDR fotoğraflar, verizon desteği, İnternet paylaşımı (CMDA ve GSM hotspot), üçüncü parti uygulamalarda Airplay ve iTunes ve ev içi cihaz paylaşımı desteği sisteme eklendi. Çoklu görev yöneticisi ile aynı anda yedi farklı uygulamanın servislerini arkaplanda çalıştırabiliyor ve kullanıcı istediği uygulamaya ana ekrana çift tıklayarak geçiş yapabiliyordu. Desteklediği cihazlar iPhone 3, 3GS, 4; iPod Touch 2., 3., 4. Nesil; iPad 1., 2. Nesil ve Apple TV 2. Nesil'dir.
2011	iOS5	Siri (Sesli komut sistemi), bildirim merkezi, iTunes Wi-Fi eşleştirme, iMessage, iCloud öne çıkan özellikleri arasındadır. Siri, akıllı telefon sektöründe görülen ilk akıllı sesli asistan uygulamasıdır. iMessage, sadece Apple kullanıcılarının iPhone, iPad ve Mac arasında İnternet üzerinden mesajlaşmasına izin veren bir uygulamadır. iCloud, 5GB ücretsiz depolama ve paylaşım imkânı sağlayan bir hizmettir. Desteklediği cihazlar iPhone 3GS, 4, 4S; iPod Touch 3., 4. Nesil; iPad 1., 2., 3. Nesil; Apple TV 2., 3. Nesil'dir.
2012	iOS6	Apple harita ve navigasyon, facebook entegrasyonu, passbook, 3G (hücresel veri üzerinden görüntülü görüşme) Facetime öne çıkan özelliklerdir. Apple daha önce harita bilgilerini Google'dan alıyordu, bu işletim sistemi versiyonu ile birlikte kendi harita uygulaması hizmetini başlattı. Desteklediği cihazlar iPhone 3GS, 4, 4S, 5; iPod Touch 4. 5. Nesil; iPad 2., 3. 4. Nesil; Apple TV 2.,3. Nesil ve iPad Mini'dir
2013	iOS7	Yeni görünüm ve his, düz tasarım ve tipografi, paralaks ana ekran, şeffaf objeler, hareketli arka plan, uygulama değiştirme ekranı, uygulamalar arası geçiş (task switcher), bildirim merkezi, AirDrop, çocuklar için App Store uygulamaları, denetim merkezi, otomatik güncelleştirme ve itunes radyo öne çıkan özelliklerdendir. Kamera aracı; yeni arayüz, efektler, panoramik fotoğraf eklenerek güncellendi. Safari tarayıcı; favoriler ekranı, autofill, kredi kartı ekleme, özel tarayıcı (private browsing) düğmesi eklenerek güncellendi. iOS'ta yenilikler ağırlıklı olarak arayüzde gerçekleşti. Düz tasarım anlayışı uygulandı. AirDrop ile Bluetooth ve Wifi üzerinden iOS cihazlar kendi aralarında veri transferi yapabilir hale geldi. Desteklediği cihazlar iPhone 4, 4S, 5, 5C,5S; iPod Touch 5. Nesil; iPad 2., 3. 4. Nesil; iPad Air 1.2. Nesil; iPad Pro; Apple TV 2.,3. Nesil ve iPad Mini 1.2. 3.4. Nesil'dir
2014	iOS8	Daha hızlı mesajlaşma, kişilere kolay ulaşım, daha fazla fotoğraf gönderme, iMessage'dan konum paylaşma, uygulama paylaşma, yeni klavye, güncellenen hava durumu uygulaması, interaktif bildirimler, 3.parti klavye kullanım izni, cihazlar arasında bütünleşik kullanım deneyimi, devamlılık ve sürekli iletişim, yeni 3.parti widget uygulamaları kullanımı sisteme eklendi. Desteklediği cihazlar iPhone 4S, 5, 5C, 5S, 6, 6+; iPod touch 5. 6. Nesil; iPad 2, 3. 4. Nesil; iPad Air 1.2. Nesil; iPad mini 1.2.3. Nesil; Apple TV 3. Nesil'dir.
2015	iOS9	Yenilenen arama, notlar, haritalar, e-posta ve Siri uygulama (çok dil desteği), iCloud Drive'a tek bir yerden erişim, ekran bölme özelliği, yenilen QuickType özelliği ile daha hızlı metin seçme ve düzenleme, güç tasarrufu, 6 haneli koruma ve iki adımlı doğrulama ve daha güvenli iOS deneyimi kullanıcılara sunmaktadır. Desteklediği cihazlar iPhone 4S, 5, 5C, 5S, 6, 6+, 6S, 6S+; iPod touch 5. 6. Nesil; iPad 2, 3. 4. Nesil; iPad Air 1.2. Nesil; iPad Pro iPad mini 1., 2., 3., 4. Nesil; Apple TV 3. Nesil'dir.

Tablo 7.2
iOS İşletim
Sistemlerinin Tarihçesi

iOS9'dan sonra Apple 2016'da iOS10, 2017'de iOS11, 2017'de ise iOS12 sürümleri yayınladı. Bu sürümlerde başlıca yenilikler olarak; Apple Pay, gelişmiş Siri desteği, alt uygulama menüsü, Sesli Notlar, Apple News, Apple ARKit 2.0 sayılabilir.

Şekil 7.1

Geçmişten Günümüze iOS İşletim Sistemleri



iOS İşletim Sistemi Mimarisi

iOS işletim sistemi mimarisi, Unix tabanlı çekirdeğin üzerinde yapılandırılmış dört servis katmanından oluşmaktadır. Bunlar “Çekirdek İşletim Sistemi”, “Çekirdek Hizmetleri”, “Medya Servisleri” ve “Cocoa Touch”’tır. Framework (çatı), dosyalar, resim dosyaları gibi kaynaklarla ilişkili dinamik paylaşımlı kütüphaneleri içeren bir pakettir. Yapılandırılmış dizin olarak da ifade edilebilir. Bir uygulama geliştirirken doğrudan servislerle değil bu servislerde kullanılan çatıları (framework) kullanırız. Aşağıda iOS işletim sisteminin katmanları ve bu katmanlarda yer alan çatılara ilişkin bilgiler sunulmaktadır.

Şekil 7.2

IOS İşletim Sistemi Mimarisi

iOS'un Katmanları
Cocoa Touch Katmanı
Medya Servisleri Katmanı (Media Services)
Çekirdek Hizmetleri Katmanı (Core Services)
Çekirdek İşletim Sistemi Katmanı (Core OS)

Çekirdek işletim sistemi katmanı: iOS işletim sistemi mimarisindeki en alt katman olan Core OS, çekirdeğe (kernel) en yakın katmandır. Bu uygulama katmanında yer alan çatılar aşağıda listelenmiştir.

- **Accelerate Framework**, yüksek kesinlikte matematiksel işlemler ve sayısal işaret işleme hesaplamaları yapmak için çeşitli arayüzler içermektedir.
- **Security Framework**, uygulamalarda kullanılan verilerin güvenliğini sağlayan çeşitli kütüphaneleri barındırır. Bu uygulama çatısı yardımıyla güvenlik politikaları oluşturabilir, genel ve özel anahtarlar üretilebilir ve bunları yönetebilirsiniz.

- **Core Bluetooth Framework**, geliştiricilerin Bluetooth aksesuarları ile etkileşimini sağlar.
- **External Framework**, iOS 3.0 ile birlikte kullanıma açılan bir uygulama çatısıdır. Bu uygulama çatısı iOS işletim sistemine sahip cihazlara bağlanmış diğer cihazlarla iletişim kurmak ve bunları yönetmek için gerekli olan kütüphaneleri içerir.
- **Generic Security Services Framework**, iOS uygulamaları için bir dizi standart güvenlikle ilgili hizmetleri sağlar.
- **Local Authentication Framework**, kullanıcı kimliğini doğrulamak için Dokunmatik Kimlik (Touch ID) kullanımına izin verir.
- **Network Extension Framework**, sanal özel ağı (Virtual Private Network - VPN) kontrol etmek için destek sağlar. VPN konfigürasyonu yaratmak için bu çatı kullanılır. VPN manuel olarak başlatılabilir ya da özel durumlara karşılık VPN başlatmak için isteğe bağlı kural konulabilir.
- **System Framework**, iOS işletim sisteminin çekirdek ortamını, sürücülerini ve düşük seviyeli UNIX arayüzlerini barındırır. Sanal bellek sistemi, iş parçacıkları (treads), dosya sistemi, ağ ve süreçler arası iletişimi yönetir. Bu katmanda sürücüler mevcut donanım ve sistem çatısı arasında arayüz sağlar. Güvenlik amacıyla çekirdek ve sürücülere erişim sınırlıdır.

Çekirdek hizmetleri katmanı: Uygulamalara yönelik temel sistem hizmetlerini içeren katmandır. Objective C ile uygulama geliştirirken kullanılan NSObject, NSString ve NSDictionary gibi sınıfları barındıran Foundation Framework ve bu uygulama çatısının C dilinde yazılmış versiyonu Core Foundation Framework bu servis katmanında bulunmaktadır. Ayrıca bu katman lokasyon, iCloud, sosyal medya ve ağ gibi özellikleri destekler. Çekirdek hizmetleri katmanında bulunan çatılar aşağıda verilmiştir.

- **Account Framework**, kullanıcı hesaplarına ilişkin tek oturum açma modeli (sing-on-model) sağlar. Tek oturum açma, birden fazla hesap için ayrı ayrı kullanıcı istemi ihtiyacını ortadan kaldırarak kullanıcı deneyimini geliştirir. Uygulamalara ilişkin hesap yetkilendirme sürecini yöneten arayüzleri içerir.
- **Addressbook Framework**, kullanıcının rehber veritabanına Objective C içerisinden erişilmesini, girdiler üzerinde silme ve değiştirme yapılabilmesini sağlar. Örneğin, bir sohbet programı, sohbet oturumunu başlatmak ve özel görünümünde kişileri görüntülemek için hangi olası kişilerin listeye ekleneceğine ilişkin bu çatıyı kullanabilir.
- **Ad Support Framework**, uygulamaların reklam amaçlı kullandığı tanımlayıcıya (kimliğe) erişim sağlar.
- **CFetwork Framework**, TCP/IP protokolü kullanan uygulamalar için soketlere erişim sağlayan C programlama dili tabanlı arayüzler sağlar. Bu arayüzler ile HTTP, FTP, DNS, SSL gibi protokoller uygulama geliştirirken kullanılabilir.
- **CloudKit Framework**, iCloud ve uygulama arasında verinin taşınması için bir kanal sağlar. CloudKit, veri aktarımı olduğunda size kontrol verir ve verilerin yönetimine izin verir.
- **Core Data Framework**, uygulamanın durum bilgisini kaydetme ve ihtiyaç duyulduğunda kaydedilen durum bilgisine ulaşma ihtiyacını MVC (Model-View-Controller) tasarım şablonundan uygun olarak sağlayabilir. MVC tasarım şablonu uygulama geliştirirken kullanılan tasarım şablonudur ve uygulamalar içerisinde veriye ulaşırken tekrar eden kod parçalarını minimize eder.
- **Core Foundation Framework** programlama yaparken kullanılan temel veri tiplerini daha kullanışlı hâle getiren fonksiyonları içerir.
- **Core Location Framework**, cihazın coğrafi konumunu kullanarak işlem yapmayı sağlayan bir uygulama çatısıdır.

- **Core Media Framework**, ses ve video dosyalarına erişme ve yürütme gibi işlemlerin yönetilebilmesini sağlar.
- **Core Motion Framework**, cihaz üzerinde tüm hareket tabanlı verinin erişilmesini sağlayan bir dizi arayüzler sağlar.
- **Core Telephony Framework**, iOS işletim sistemine sahip ve telefon özelliğine sahip cihazların baz istasyonu, servis sağlayıcısı bilgileri ve telefonla ilgili diğer bilgilendirme işlemlerinin yönetilmesini sağlayan uygulama çatısıdır.
- **Foundation Framework**, toplanan veri türleri, yazı tipi yönetimi, tarih ve saat yönetimi, özelliklerin yönetimi, iletişim port yönetimi gibi Core Foundation Framework'te bulunan özelliklerin çoğunu barındırır.
- **HealthKit Framework**, kullanıcıların sağlık ile ilgili bilgilerinin yönetimini sağlayan uygulama çatısıdır.
- **HomeKit Framework**, kullanıcıların evindeki bağlantılı cihazların kontrol edilmesi ve iletişim kurulmasına yönelik uygulama çatısıdır.
- **Java Script Core Framework**, bir çok standart Java Script nesnelere yönelik Objective-C sarmalayıcı sınıfları (Wrapper class) sağlar.
- **Mobile Core Services Framework**, Apple firmasının belirlediği çeşitli dosya formatlarına uygun olan dosyalara erişim sağlayan, dosya tipinin ne olduğu ve hangi uygulamalar tarafından kullanılabilmesine ilişkin bilgi sağlayan bir uygulama çatısıdır.
- **Multipeer Connectivity Framework**, yakında bulunan araçların keşfedilmesini ve İnternet bağlantısı gerektirmeden bu araçların doğrudan iletişimini sağlar.
- **NewsstandKit Framework**, gazete, haberleri okumak için kullanıcılara yönelik merkezi bir alan sağlar. Örneğin, yayıncılar NewsstandKit uygulama çatısını kullanarak iOS uygulaması yaratabilirler; böylece dergi ve haber içeriklerine iletebilirler.
- **PassKit Framework**, kullanıcılara kuponlarını, uçak biletlerini, indirimlerini saklamasına izin verir. Böylece kullanıcılar fiziksel olarak bu tarz kağıtları taşımak zorunda kalmazlar.
- **Quick Look Framework**, uygulamaların doğrudan desteklemedikleri dosya içeriklerinin görüntülenmesine izin veren arayüz sağlar.
- **Safari Services Framework**, kullanıcıların Safari okuma listelerine URL linki eklemelerine izin veren uygulama çatısıdır.
- **Social Framework**, kullanıcıların sosyal medya hesaplarına erişimlerini sağlayan arayüzü içerir.
- **StoreKit Framework**, uygulama içinde güvenli bir şekilde ticari işlemler yapılabilmesini sağlar.
- **System Configuration Framework**, geliştirilen uygulamalar içinde cihazla ilgili sistem konfigürasyonu ve ağ bağlantı bilgilerine erişim sağlanabilmesine olanak tanır. Örneğin, uygulamanın kurulu olduğu cihazın İnternet'e bağlı olup olmadığı, sistem ayarları, wi-fi gibi birden fazla İnternet bağlantısı olduğu durumlarda trafik akışının ne şekilde yönlendirileceğine ilişkin komutların verilebilmesini sağlayan kütüphaneleri içerir.
- **WebKit Framework**, uygulamadaki HTML içeriğin görüntülenmesini sağlar.

Medya Hizmeti Katmanı: Bu katman iOS işletim sisteminde ses, video, animasyon ve grafiksel işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlar. Medya Hizmeti katmanında bulunan çatılar aşağıda verilmiştir.

- **Assets Library Framework**, iOS işletim sistemini kullanan cihazlar içerisindeki video, fotoğraf gibi dosyaların bilgilerinin alınması ve bu dosyalar üzerinde işlem yapılmasını sağlar.

- **AV Foundation Framework** sayesinde ses dosyaları yürütülebilir, oynatılabilir ve yeni ses dosyaları kayıt edilebilir.
- **AVKit Framework**, cihazdaki video sunumunu yönetmek için AV Foundation'da yer alan nesnelerden yararlanır.
- **CoreAudioKit Framework**, uygulamalar ve ses arasında bağlantıyı yönetmek için standart görünüm sağlar.
- **Core Graphics Framework**, 2 boyutlu grafiklerin yönetimini sağlayan uygulama çatısıdır. Bunlara ek olarak PDF dosyaları oluşturmayı ve programlar içerisinde vektör tabanlı çizimler yapabilmeyi ve resim dosyalarını render edebilmeyi sağlayan arayüzleri içerir.
- **Core Image Framework**, video ve görüntüleri işlemek için bir dizi yerleşik filtreler sağlar.
- **Core Text Framework**, metin biçimlendirmesi ve font yönetimini kullanan uygulama çatısıdır.
- **Core Video Framework**, Core Media uygulama çatısının sunduğu video yürütme özelliklerine ek olarak tampon bellek yönetimi sağlayan uygulama çatısıdır.
- **Game Controller Framework**, uygulamada iPhone/iPod/iPad(MFi) oyun denetleyici donanım konfigürasyonuna izin verir. Oyun denetleyiciler fiziksel olarak bağlı iOS cihazı veya Bluetooth üzerinden kablosuz olarak bağlantılı cihazlardır.
- **GLKit Framework**, bir OpenGL ES uygulaması yaratmak için gerekli çabayı basitleştirecek bir dizi Objective C tabanlı sınıfları içerir.
- **Image Input/Output Framework** resim dosyalarının yönetimini sağlar.
- **Media Accessibility Framework**, medya dosyalarındaki kapalı-altı yazılı içeriğinin sunumunu yönetir.
- **Media Player Framework** video dosyalarının yönetimini içerir.
- **Metal Framework**, grafik oluşturma ve hesaplama işlemlerinde yüksek performans sağlayan A7 GPU'ya erişimi sağlar.
- **OpenAL Framework**, uygulamalarda sesin iletilmesine yönelik çapraz platform standarttır. Oyun gibi uygulamalara yüksek kaliteli ses yönetimi sağlar.
- **OpenGL ES Framework**, 2D ve 3D boyutlu grafikler çizmek için kullanılan standart kütüphaneyi içerir.
- **Photos Framework**, iOS işletim sistemindeki fotoğraf uygulaması tarafından yönetilmesini sağlayan uygulama çatısıdır.
- **Photos UI Framework**, fotoğraf uygulamasında resim ve videoların düzenlenmesini sağlar.
- **Quartz Core Framework** uygulamalara çeşitli animasyon yetenekleri sağlar.
- **SceneKit Framework**, 3D grafikli kullanıcı arayüzleri ve oyunları oluşturmak için Objective-C çatısıdır.
- **SpriteKit Framework**, 2D ve 2.5D oyunlar için animasyon sistemleri sağlar.

Cocoa Touch Katmanı: iOS işletim sistemin en üstünde yer alan Cocoa Touch, API (Uygulama Geliştirme Arayüzü) olarak bilinmektedir. Bu katman, Mac OS X Cocoa API'sinin dokunmatik cihazlar için özeleştirilmiş hâlidir. Core Touch Katmanında bulunan çatılar aşağıda verilmiştir.

- **Adress Book UI Framework**, telefon rehberi uygulamasının yönetimini sağlar.
- **Even Kit UI Framework**, geliştirilen uygulamalar içerisinde takvim içeriklerine ulaşabilmemizi sağlar.
- **Gamekit Framework**, çok oyunculu oyunlarda karşılıklı bağlantı, veri ve ses iletişimi sağlar.

- **iAd Framework**, geliştirilen uygulamalar içerisinde banner reklamların yönetilmesine olanak tanımaktadır.
- **MapKit Framework**, haritalar üzerinde işlem yapabilmeyi mümkün kılar.
- **Message UI Framework**, kullanıcıların geliştirdiği uygulamalar içinde e-posta mesajlarının gönderilebilmesini sağlar.
- **Notification Center Framework**, uygulamalar içerisinde kullanıcının fark edeceği bildirimlerin üretilmesine olanak sağlamaktadır.
- **PushKit Framework**, VoIP uygulamalarına kayıt desteği sağlar.
- **Twitter Framework**, Twitter uygulamasına yönelik hizmetlerin yönetilmesini destekler.
- **UIKit Framework**, iOS'da etkinliğe dayalı uygulamalar ve grafik uygulamaları için altyapı sağlar. Kullanıcıyla doğrudan etkileşim kurmanızı sağlayan kontrolleri ve bunlarla ilgili sınıfları içerir.

iOS İşletim Sisteminde Uygulama Geliştirme

iOS işletim sistemine yönelik uygulama geliştirmek için iOS SDK (iOS Software Development Kit, iOS Yazılım Geliştirme Kiti) isimli bir yazılım geliştirme kitinin kurulması gerekir. Uygulamalar **Objective C** diliyle yazılır ve iOS SDK içerisinde bulunan hazır sınıf ve kütüphanelerden yararlanır.

Xcode IDE çok gelişmiş bir yazılım geliştirme kitidir. Xcode geliştirme ortamı, Objective C dilinin yanı sıra C ve C++ dilleriyle de uygulama geliştirmeye olanak tanımaktadır. Xcode IDE ile entegre bir şekilde çalışan iOS simülatör, geliştirdiğiniz uygulamaları cihaz üzerinde test etmenizi sağlar. iOS uygulamalarınız görsel olarak tasarlamak için Interface Builder (arayüz oluşturucu) aracı kullanılabilir. Xcode IDE ile bütünleşik olarak çalışan bu araç sayesinde sürükleyip bırak mantığıyla etiketlerin ve metin kutuları gibi kontrollerin ekran üzerinde yerleri konumlandırılabilir.

Mobil cihazlar üzerinde uygulama geliştirmek için sınırlı hafıza ve işlem gücünü en verimli şekilde kullanmak gerekir. Instruments isimli araç, uygulamalarınızdaki performans açıklarınızı bulmaya ve bunları çözümleyebilmenize yardımcı olmaktadır. Gerek iOS simülatöre gerekse gerçek cihazlara bağlanarak geliştirilen uygulamanın CPU disk ve hafıza kullanımlarını gerçek zamanlı olarak kaydedebilir, ve performans açıkları görsel bir şekilde raporlardır.

Objective programlama dili, OS X ve iOS için yazılım geliştirirken kullanılan C dili üzerine kurulmuş nesne yönelimli bir programlama dilidir.

SIRA SİZDE

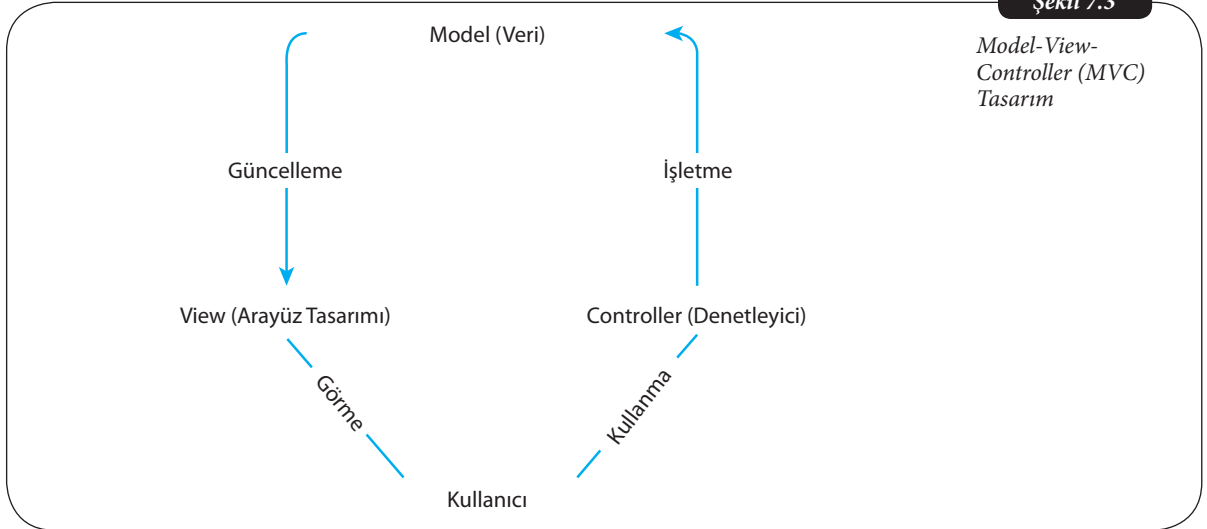


MAC OS X işletim sistemine sahip bir bilgisayarınız varsa XCode yazılımını <https://developer.apple.com/xcode/download/> bu adresten bilgisayarınıza indirip inceleyiniz.

iOS uygulaması geliştirirken Model-View-Controller (MVC) (Veri-Kullanıcı Arayüzü-Denetleyici) mimarisi kullanılır. Model verinin şekillendirilmiş halidir. Uygulamada yapmamız gereken hesaplamalar ve işlemler gerçekleştirilir. Kullanıcının uygulamayla etkileşime geçtiği pencere View (kullanıcı arayüzü) dir ve Model (Veri)'in içindeki içeriğin görüntülenmesinden sorumludur. Kullanıcıdan gelen talepler önce arayüz tasarımına daha sonra Controller (denetleyici)'a gönderilir. Controller ise veri ve arayüz tasarımı arasında köprü görevini görmektedir.

Şekil 7.3

Model-View-
Controller (MVC)
Tasarım

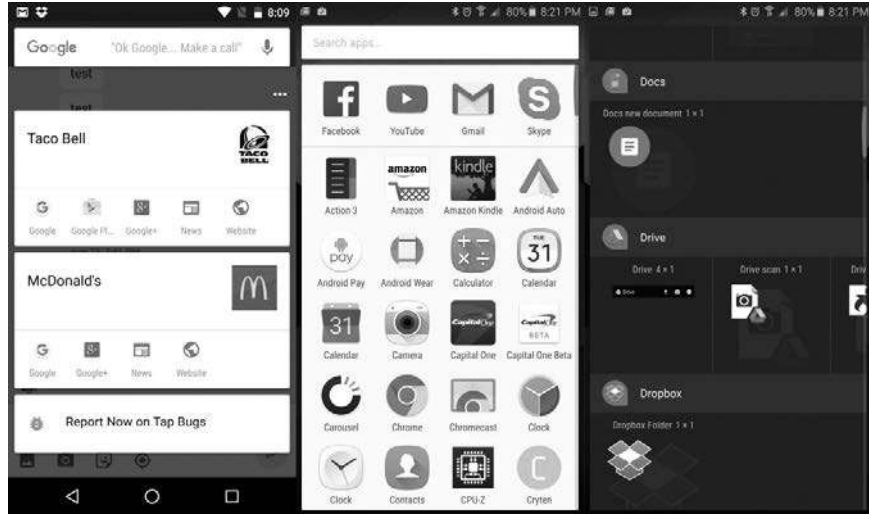


ANDROID İŞLETİM SİSTEMİ

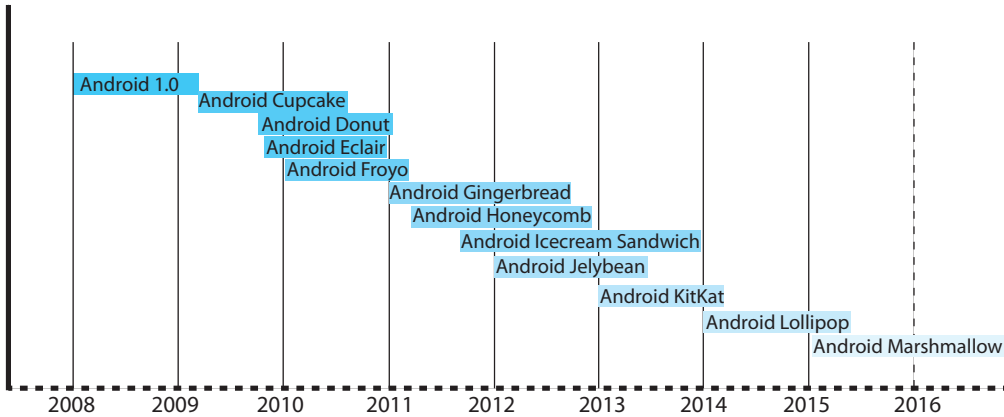
Android, cep telefonu ve tablet gibi mobil cihazlar için tasarlanmış Linux tabanlı bir işletim sistemidir. Ancak günümüzde akıllı televizyon, e-okuyucular, akıllı saat, Google glass gibi teknolojileri de kapsayacak şekilde oldukça geniş kullanım alanına sahiptir. Uygulama geliştirme JAVA program dili ile yapılmaktadır, ancak C/C++ dillerini de destekler. Geliştirilen uygulamaların uzantısı “.apk”dır. Youtube, Facebook gibi en yaygın kullanılan sosyal ağlar, Gmail ve Gmail takvim gibi hizmetlere kullanıcılar kolaylıkla erişebilir.

Android İşletim Sisteminin Tarihsel Gelişimi

Android işletim sistemine yönelik tarihçe çok eski değildir. İlk Android işletim sistemi 2003 yılında Andrew Rubin, Rich Miner, Nick Sears ve Chris White tarafından Android firması altında Amerika Birleşik Devletleri’nde gerçekleştirildi. Android firmasının amacı taşınabilir cihazlara ilişkin gelişmiş Linux tabanlı, esnek, güncelleştirilebilir işletim sistemi yaratmaktı. 2005 yılında Android firması Google tarafından satın alındı. 5 Kasım 2007 yılında Google’ın çeşitli donanım, yazılım ve mobil operatör firmalarının yer aldığı (Broadcom, HTC, Sony, Dell, Intel, Motorola, Qualcomm, Texas Instruments, Samsun, LG, T-Mobile, Nvidia vb.) Open Handset Alliance isimli topluluğu (konsorsiyum) kurdu. Bu topluluğun amacı telefon sektöründe Apple ve Nokia gibi firmalara karşı ortak, açık ve standart bir platform oluşturmaktı. Google, Android adında açık kaynak kodlu Linux kernel (çekirdek) v2.6 tabanlı bir mobil işletim sistemini tüm kamuoyuna duyurdu. Desteklediği platformlar ise ARM, MIPS ve x86 olarak lanse etti ve geliştiriciler için yazılım geliştirme kitini (Software development kit – SDK) 12 Kasım 2007 tarihinde yayınladı. Android, 2008 yılından bu yana kullanıcı sayısı açısından en hızlı büyüyen teknoloji platformu olarak tarihe geçti. Android işletim sisteminin hızlı benimsenmesinin en önemli faktörü açık kaynak kodlu olmasıdır. Android’in açık kaynak kodlu bir yapıya sahip olması hem donanım üreticilerine hem de kullanıcılara büyük kolaylıklar sağlamaktadır. 2018 Nisan ayı verilerine göre Android dünyada kullanılan mobil işletim sistemlerinin %75.66’ını oluşturmuyor.

Resim 7.7*Android 6.0 Sürümü*

Android 2008 yılında çıkan ilk sürümden son sürüme kadar sisteme yapılan güncellemeler farklı isimlerle yayımlandı. Bu isimler özellikle kullanıcıların oldukça dikkatini çekti. Tablo 7.3'te Android işletim sisteminin geçmişten günümüze gelişim süreci özetlenmiştir.

Şekil 7.4*Geçmişten Günümüze Android İşletim Sistemi Sürümleri*

Tarih	Versiyon	Özellikleri
2008	Android 1.0	Android 1.0 işletim sistemi ilk olarak HTC Dream adını verdiği ama bilinen ismiyle Google G1 telefonu ile sunuldu. Kamera desteği, Wi-fi, Bluetooth, klasörler, bir web tarayıcısı, uyarılar, sesli arama, Youtube, alarmlı saat, Android market üzerinden ücretsiz uygulama indirmek gibi özellikleri sunmaktadır.
2009	Android 1.5 (Cupcake)	Android 1.5 Cupcake sürümü ile Widget ekleme olayı sisteme kazandırıldı. Bu sayede kullanıcılar Google arama, takvim, notlar gibi araçları ana ekrana ekleyebiliyorlardı. Sanal klavye sisteme eklendi. Youtube ve Picasa'ya videolar otomatik olarak yüklenebiliyordu.
	Android 1.6 (Donut)	Android 1.6 Donut sürümü ile aha hızlı fotoğraf çekmek mümkün oldu. WVGA (780 x 480) ekran çözünürlüğünü destekleme özellikleri eklendi. Hızlı arama ve sesli arama, pil kullanım göstergesi eklendi. Kamera, galeri uygulamaları ve çekim özelliği bir araya toplandı. Sesli yanıt dilleri (Text-to-speech languages) eklendi.
	Android 2.0 ve 2.1 (Eclair)	Android 2.0 Eclair sürümü ile Microsoft Exchange e-posta desteği dahil diğer posta hizmet sağlayıcılarına da destek vermeye başladı. Kamera uygulamasına flash desteği, dijital zoom, sahne modları, renk efektleri ve makro odak modları eklendi. Bluetooth 2.1 desteği ve HTML5 desteği ve tarayıcılar için yeni kullanıcı arayüzü, takvim uygulamasına yönelik yeni özellikler eklendi.
2010	Android 2.2. (Froyo)	Android 2.2. Froyo sürümü, hız ve performans optimizasyonlarını içeriyordu. Wi-fi Hotspot özelliği (Wi-fi aracılığıyla bağlantının paylaşımı) ile Android Market uygulamasına ise otomatik güncellemeleri indir ve yükle özellikleri eklendi. Adobe Flash 10.1 desteği, çokdilli klavye, Android özelliklerinin öğrenilmesinde yardımcı olan Widget rehberi (Widget Guide) sisteme entegre edildi.
2011	Android 2.3 (Gingerbread)	Android 2.3 Gingerbread sürümü ile NFC (Near Field Communication – Yakın Alan İletişimi) özelliği eklendi. Yeni indirme yöneticisi ile Android işletim sistemine dosya indirmek ve yönetmek daha kolay hale geldi. Bu sürüm ve sonrasında Android Jiroskop, barometre ve diğer sensörlere destek vermeye başladı.
	Android 3.0 (Honeycomb)	Android 3.0 Honeycomb sürümü tabletler için geliştirildi. Holografik kullanıcı arayüzüne sahipti. Sistem kısayolları ekranın alt bölümüne konumlandırılmıştı. Sisteme FLAC ses dosyası çalma özelliği ve Bluetooth üzerinden bağlantı sisteme eklendi.
	Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)	Android 4.0 Ice Cream Sandwich sürümü ile Roboto isminde yeni bir yazı tipi eklendi. Uygulamalar kilit ekranından erişilebilir hale geldi. Kamera uygulamasında 1080p video desteği eklendi. Sisteme eklenen en büyük yenilik ise yüz tanıma özelliğiydi. Bu sayede kullanıcıları şifre belirlemek yerine yüzleri ile kilidi doğrudan açabiliyordu. Wi-fi direct, Bluetooth HDP teknolojisi ve Android Beam desteği eklendi.
2012	Android 4.1 (Jelly Bean)	Android 4.1. Jelly Bean sürümü ile arayüz hızı 60 FPS kara saniyeye çıkarıldı. Android akıcı bir kullanıcı arayüzüne sahip oldu. Kilit ekranında bulunan kısayol özellikleri geliştirildi. 2013 yılında bu sürümü güncellenerek oyun odaklı Open CL ES 3.0 desteği sisteme eklendi. Android Beam geliştirildi.
2013	Android 4.4 (KitKat)	Android 4.4 Kitkat sürümü renklendirilmiş arayüz ile dikkat çekti. Sistem performansı ve stabilesi arttı. Bu sürüm ile kişileştirilmeler ön plana çıktı. Bluetooth MAP teknoloji desteği eklendi.
2014	Android 5.0 (Lollipop)	Android 5.0 Lollipop sürümü ile materyal tasarım anlayışı ile öne çıktı. Bu sürümde pil ömründe önemli iyileştirilmeler yapıldı. Sistem daha stabil ve daha güvenli hale getirildi. Birden fazla çift sim kart desteği Android 5.1 Lollipop sürümüne eklendi.
2015	Android 6.0 (Marshmallow)	Android 6.0 Marchmallow, USB Type C formatını destekliyor. Böylece daha hızlı şarj, hızlı veri transferi, kablo üzerinden video aktarımı yaparken şarj yapabiliyor. Arka planda çalışan gereksiz pil ve veri harcayan uygulamaları durdurarak daha uzun pil ömrü imkânı sağlıyor. Dinlenen müzik, seyredilen film ve bulunduğunuz mekan gibi birçok bilgiye hızlı erişim sağlıyor. Wi-fi parolaları, uygulama kurulumları gibi verileri işletim sistemine yedekliyor. Birleştirilebilir hafıza özelliği sayesinde harici bir hafıza kartına dahili depolama yapılmasına izin veriyor. Uygulama izinleri yükleme sırasında değil yükledikten sonra gerektiğinde soruluyor. Parmak izi desteği sisteme eklendi. Bu sürümle sistem Android 5.0'e göre daha stabil, daha güvenli ve daha hızlı hale getirildi.

Tablo 7.3
Android İşletim Sisteminin Tarihçesi

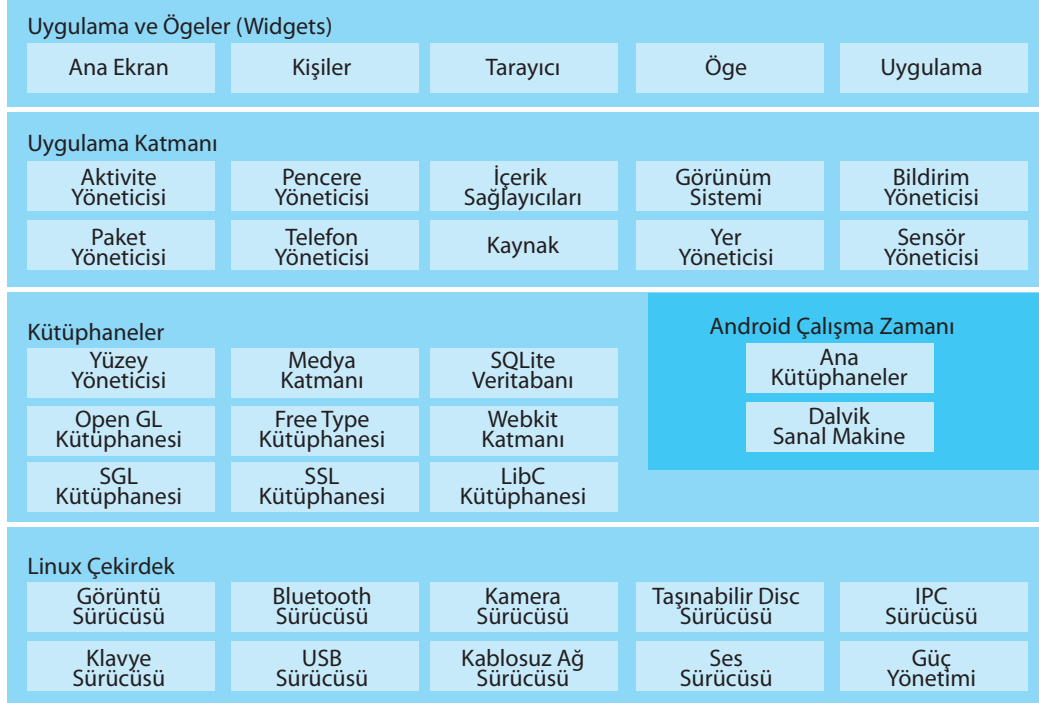
22 Ağustos 2016 tarihinde Android 7.0 – Nougat, 21 Ağustos 2017 tarihinde Android 8.0 – Oreo ve 8 Mayıs 2018'de Android 9.0 – Android P yayınlandı. Bu sürümlerde öne çıkan yenilikler ise; VR modu, Vulkan API desteği, çoklu ekran desteği, Google Play Protect ve arayüz güncellemeleri sıralanabilir.

Android İşletim Sistemi Mimarisi

Android işletim sistemi mimarisi, Linux çekirdeği (kernel), sistem kütüphaneleri (libraries), android çalışma zamanı (runtime), uygulama geliştirme çatıları (framework) ve yerleşik temel uygulamalardan oluşmaktadır.

Şekil 7.5

Android İşletim Sistemi Mimarisi



Temel yapı: Android işletim sistemi mimarisinin en altında Linux Kernel (çekirdek) bulunmaktadır. Linux Kernel katmanında bellek yönetimi, işlem kontrolü, güvenlik modeli, güç ve ağ yönetimi gerçekleştirilir. Donanım sürücülerini bu katmanda bulunur. Bir başka deyişle mobil cihazın içerisine entegre edilmiş çiplerin, kamera, bluetooth, wi-fi, GPS gibi mobil cihazda kullanılan temel fonksiyonların çalışabilmesi için tüm donanım sürücülerini (Driver) barındırır.

Yerel (Sistem) kütüphaneler: Web tarayıcı, veri tabanı ve grafik-arayüz kütüphanelerinden oluşmaktadır. Yazılım uzmanları için gerekli olan bütün altyapıyı geniş bir kütüphane içerisinde sunulmaktadır. Android, çeşitli araçlar tarafından kullanılan bir dizi C/C++ kütüphanelerine sahiptir. Medya kütüphaneleri pek çok popüler ses formatını oynatma ve kaydını desteklemektedir. Yerel kütüphanelere gömülü SGL birincil 2D grafik sağlayıcısı, açık GL/ES 3D grafik desteği sağlar. İnternet tarayıcılarının küçük ekranlarda çalışması için Webkit, görüntüleme kontrolü sağlayan Surface Manager, grafik işlemleri için OpenGL, ses ve video işlemleri için gereken MediaFramework, veri yapıları kontrolü ve düzenlenmesi için SQLite gibi yapılar bulunur. Donanım erişimi uygulama geliştirenlerden soyutlanmıştır. Böylece cihazın üzerinde çalıştığı donanım hakkında ayrıntılı bilgiye gerek duymadan SDK yardımıyla kolayca donanım elemanlarına erişilebilir ve kontrol edilebilir. Özetlenecek olursa Linux tabanlı bu yapıda resimler ya da İnternet'e bağlanmak istediğinizde açılan tarayıcı (browser) ilk olarak bu katmanda değerlendirilir ve işlem yapılması için sistemdeki gerekli olan yerlere komutlar gönderilir.

Android çalışma zamanı: Temel Java kütüphaneleri ve Dalvik Sanal (virtual) Makinesi olarak iki önemli bileşeni vardır. Temel Java kütüphaneleri Java için çekirdek API'lerini içerir. Dalvik Sanal makinesi, uygulamaların çalıştığı katmandır. Java ile yazılan uygulamalar alınır, Java kodları derlenerek bytecode dosyalarına çevrilir. Bu dosyalar dex dosyasına çevrilerek Dalvik Sanal Makinesi'nin çalıştıracağı şekle sokar. Dalvik ortamı düşük işlemci gücü, az RAM ve sınırlı batarya koşullarına göre tasarlanmıştır. Bu katmanda Linux çekirdeğindeki kütüphaneler Java ile birleşir. Dalvik Sanal Makinesi Android'in beynidir. Tüm işlemlerin çalışmasında işlemleri kontrol eden, uygulamaları sıra ve belirlenen sistem içerisinde, gerek bazı uygulamaları aynı anda gerekse bazılarını çalıştırarak sistemi yöneten yapıdır.

Uygulama çatısı: Uygulama platformudur. Android yazılım geliştiriciler için zengin bir platform sunmaktadır. Etkinlik yöneticisi, görünüm, bildirim yöneticisi, içerik sağlayıcılar ve kaynak yöneticisi servislerini içermektedir. Veri paylaşımı, bildirimler almaya, aynı zamanda telefon sistemine erişime yönelik kullanılan uygulamaların yer aldığı alandır. Tamamen Java ile yazılmış Dalvik Sanal Makinesi tarafından yorumlanır.

Uygulamalar: Java uygulamaları içerir; android çatısı altındaki servisler ve sınıflar kullanılarak oluşturulan yerel ve üçüncü parti uygulamaları kapsar. Lokasyon tabanlı hizmetler, zemin servisleri desteği, harita tabanlı etkinlikler, 2D ve 3D grafiklerine yönelik uygulamalar bulunur. App Widgetleri ana ekrana gömülüdür.

Android işletim sistemine sahip bir mobil cihazı inceleyiniz.



SIRA SİZDE

Android İşletim Sisteminde Uygulama Geliştirme

Android işletim sisteminde uygulama geliştirmek için Android SD'nın, açık kaynak kodlu Eclipse ID'nin, Eclipse versiyonuna uygun ADT (Android Development Tools) eklentisinin ve SDK Manager'ı kullanarak en son sürüme sahip SDK araçlarının yüklenmesi gerekir. Bu işlemler yapıldıktan sonra Android geliştirici araçlarının ve Android Yazılım Geliştirme Kitinin son versiyon olması ve Eclipse'in versiyonu ile uyumlu olması gerekir. Eğer Eclipse kullanılması tercih edilmezse Command Line komutları ile de Android uygulaması derlenebilmektedir.

Android Yazılım Geliştirme Kiti (SDK) araçları, hazır şema ve şablonları içerir; var olan hazır proje örnekleri ve dosyaları kullanıcılara sunmaktadır. Uygulama geliştirmek için gerekli kütüphanelere de sahiptir. Ayrıca Android Yazılım Geliştirme Kitinde bulunan Emulator ile Java dilinde geliştirilen uygulamalar bir mobil cihazda deneniyormuş gibi test edilebilmektedir. Bu yazılım ayrıca Windows, Mac OS X ve Linux platformlarına kurulabilmektedir.

Tümleşik geliştirme ortamı sunan Android Studio Geliştirme Ortamı ile de Android uygulamaları geliştirilebilir. Android Studio Geliştirme Ortamı uygulama tasarımı, testi ve debug yapılabilmesi için tüm yazılım geliştirme araçlarını (Android SDK) içermektedir. Kod yazımının rahat olması, kod yazım hatalarının ve uyarılarının rahat izlenmesi, Google'ın kütüphanelerine kolay erişim özelliği geliştiriciler tarafından tercih edilmektedir. Windows, Mac OS X ve Linux platformlarına kurulabilir.

Android Studio Geliştirme Ortamını bu adresten <http://developer.android.com/sdk/index.html> bilgisayarınıza indirerek inceleyiniz.



SIRA SİZDE

Adroid uygulaması geliştirmek isteyenler için yönergelerden ve video tabanlı derslerden oluşan bu öğrenme ortamını mutlaka ziyaret ediniz. <http://developer.android.com/training/index.html>



INTERNET

WINDOWS MOBILE İŞLETİM SİSTEMİ

Windows Mobile Microsoft tarafından PDA, akıllı telefonlar, tabletler gibi mobil cihazlar için tasarlanmış işletim sistemidir. Windows Mobile işletim sistemi Windows CE çekirdeği üzerine temellendirilmiştir. Windows Mobile kullanan PDA'lara Pocket PC denmektedir.

Windows Mobile İşletim Sisteminin Tarihçesi ve Mimarisi

Windows Mobile işletim sistemi, Microsoft tarafından masaüstü bilgisayarlardan yapılan tüm işlemlerin akıllı telefonlar üzerinden gerçekleşmesi için tasarlandı. İşletim sisteminin çekirdeği Windows Compact Edition (CE) tabanlıydı. Windows CE, sanılanın aksine küçültülmüş Windows değil, özel olarak yazılmış işletim sistemidir. Windows CE, akıllı cihazlara yönelik 32bit'lik gömülü işletim sistemidir. Windows CE, açık, ölçeklenebilir, gerçek-zamanlı bir işletim sistemidir. Microsoft Windows CE 5.0'dan sonra sürümün ismini Windows Embedded 6.0 olarak değiştirmiştir.

2012 yılında devrim niteliğinde bir karar alarak Microsoft, mobil işletim sistemini sıfırdan yenileyerek akıllı bir işletim sistemi hâline getirmiştir ve bu yeni işletim sistemini piyasaya Windows Phone ismiyle sürmüştür. Windows Phone 8 sürümünde dosya sistemi (NTFS), ağ yığını, güvenlik elemanları, grafik motoru (DirectX), aygıt sürücüsü çerçevesi ve donanım soyutlama katmanı dahil olmak üzere Windows 8 ile aynı mimariyi paylaşan NT kernel üzerine kurulu bir platforma geçmiştir. 2013 yılında satın aldığı Nokia ile birlikte bu işletim sistemleri tanıtmakta, mobil pazarda rakipleri arasında yer bulmaya çalışmaktadır. Windows Phone 8 işletim sisteminin başlıca özellikleri Microsoft Cortana isimli sesli yardımcı, Word Flow Türkçe destekli klavyesi (tek parmağı sürükleyerek yazı yazma), bildirim alanı, ekran butonları ve de uygulamaları SD karta taşıma özelliğidir. Windows Mobile 10 ile gelen evrensel ofis uygulamaları oldukça elverişlidir. Mobil cihazlar için bu uygulama tek elle kullanım için optimize edilmiş, hızlı düzeltmeleri not tutma ve görüntülemeleri kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır.

DİKKAT



Windows işletim sistemi mimarisine yönelik detaylı bilgileri İşletim Sistemi Katmanları ünitesinde bulabilirsiniz.

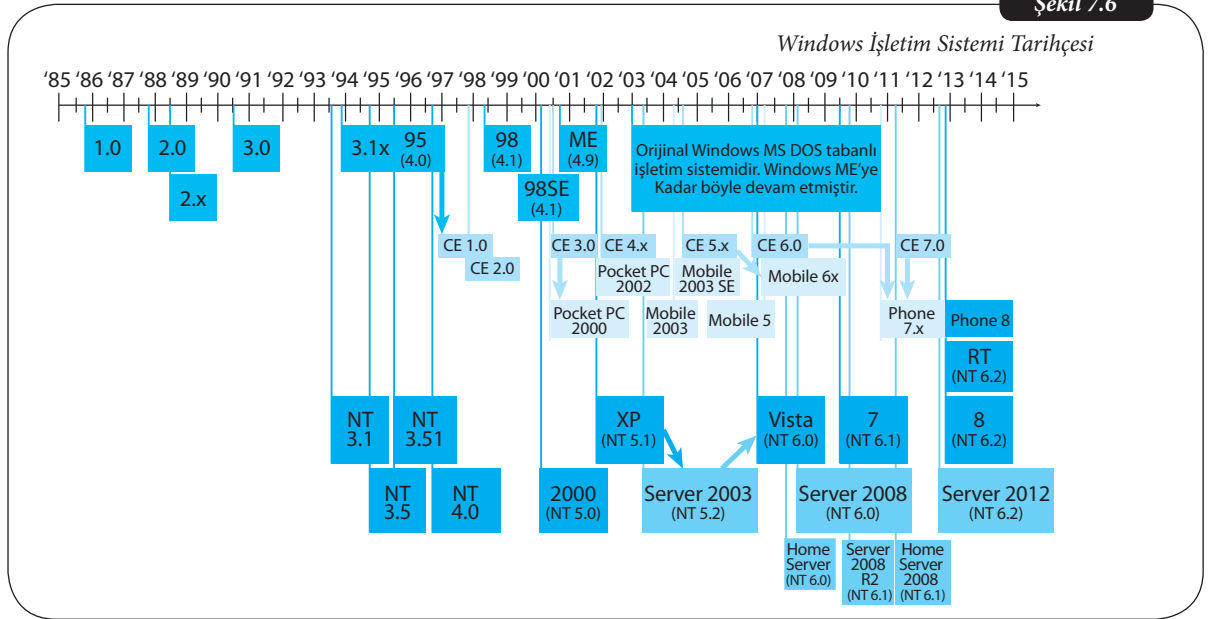
Microsoft, daha sonra akıllı telefonlar ve ekran boyutu 8 inçten küçük tabletler için tasarlanan Windows Mobile 10 sürümünü çıkarmıştır. ARM'nin yanı sıra IA-31 işlemci mimarileri üzerinde çalışmaktadır. Windows 10 ile birlikte Universal Windows Platform (UWP-Evrensel Windows Platformu) gelmiştir; kodların %90'ının paylaşımını sağlayan bir platformdur. Bir kez kodlandı mı her platformda çalışabilen uygulamalar ile uygulama kullanma alışkanlıklarını değiştirmiştir.

SIRA SİZDE



Windows Mobile 10 işletim sistemine sahip bir akıllı telefonu inceleyiniz.

Şekil 7.6



Tablo 7.4

Geçmişten Günümüze Mobil Windows İşletim Sistemleri

Tarih	Versiyon	Özellikleri
2000	Windows CE 3.0 Pocket PC 2000	Handheld PC 2000, Pocket PC 2000 cihazlarda kullanıldı. Pocket PC 2000, Windows 98, Windows ME ve Windows 2000 işletim sistemlerindeki gibi görünümüne sahipti. Geliştirilmiş USB ve PCMCIA desteği, yumuşatılmış yazı tipleri, geliştirilmiş kabuk, yazma korumalı kayıt defteri, dağıtılmış uygulamaların daha rahat yaratılabilmesi ve çalışabilmesini sağlayan DCOM (Dağıtılmış Bileşen Nesnesi Modeli), çokluortam yazılımlarını daha rahat, hızlı ve uyumlu şekilde hazırlayabilmek için Direct X Mobile, uygulama programlama arayüzleri (API) için TCP/IP, Telnet ve HTTP destekleri eklenmiştir.
2002	Windows CE 4.x Pocket PC 2002	Pocket PC 2002, Pocket PC 2003 tabanlı cihazlarda kullanıldı. NET Compact Framework, Flash bellek ve Bluetooth desteği eklendi. Klavye desteği, Internet Explorer mobil tarayıcı güncellendi. Pocket PC 2002, Microsoft'un akıllı telefonlara uygulanabilen ilk modelidir.
2003	Windows Mobile 2003	Windows CE 4.2 üzerine kuruldu. VGA (640x480) ve kare (240x240 ve 480x480) ekran destekleri eklendi.
2004	Windows CE 5.x	Üreticilere yönelik otomatik raporlama hizmeti, 2D ve 3D grafik desteği, uzaktan masaüstü protokol desteği, Windows Media Player aracı sisteme eklendi. Wordpad aracı kaldırıldı.
2005	Windows Mobile 5.0	Kalıcı hafıza desteği eklendi.
2006	Windows Embedded CE 6.0	Microsoft'un gömülü sistemler ve geliştiriciler için yaptığı bir Windows sürümüdür. Windows Embedded CE (gömülü CE) olarak da bilinmektedir. Silverlight, gömülü Internet Explorer tarayıcı, Flash Lite, çoklu dokunma ve dokunmatik hareket işlevleri, bağlantı yöneticisi, Microsoft Office ve PDF görüntüleyici özellikleri eklendi.
2007	Windows Mobile 6.0	Windows CE 5.0 tabanlıdır. Klasik, standart ve profesyonel olarak üç ayrı versiyonu vardır. Microsoft Office Mobile, e-Posta, widget, Internet'ten konuşma (VOIP) destekleri eklenmiştir. Ayrıca 320x320 ve 800x430 ekran çözünürlük destekleri de eklendi.
2011	Windows Embedded 7.0 Windows Phone 7.0	Çoklu işlemci, Wif-fi, Bluetooth 3.0, DRM teknolojileri, medya transfer protokol, gelişmiş dokunmatik ve hareket girişi, OpenGL ES 2.0 tabanlı grafik destekleri eklendi. GPS araçları, oyun konsolları, taşınabilir medya oynatıcıları gibi araçlarda kullanılmaktadır. Güncellenen Internet Explorer, çoklu görev, Twitter/LinkedIn desteği, Outlook görev desteği, Windows Live Messenger ve Facebook Chat entegrasyonu, Bing arama desteği, SkyDrive ve Office 365 döküman senkronizasyonu, geliştirilmiş Excel Mobile ve OneNote, Microsoft Lync uygulaması desteği, Office 2007 öncesi dökümanları düzenleyebilme desteği, fotoğraf otomatik iyileştirme özelliği, başlat menüsüne albüm ekleyebilme gibi özellikler eklenmiştir.
2013	Windows Embedded 8.0 Windows Phone 8.0	Sağlık ve üretim gibi sektörler için uygulamalar eklenmiştir. Windows 8, Windows NT mimarisine sahiptir. HTML5 ve Native (yerel) uygulama desteği sunuldu. Internet Explorer 10, görev yöneticisi, arama ve SMS engelleme, Xbox Video uygulaması gibi özellikler eklenmiştir. Telefonda işyeri ağınma bağlanmak için VPN kullanmayı destekliyor. Cihazındaki kişisel yardımcı aracı Cortana aracı eklendi.
2015	Windows Mobile 10	Web siteleri üzerinde gezinirken not alma, web sayfalarını kolayca başkalarıyla paylaşma ve okuma özelliğine sahip Microsoft Edge özelliği eklendi. Tüm cihazlarda çalışan haritalar, fotoğraflar, pota, Groove müzik, film ve TV, onedrive gibi yerleşik uygulamalar eklendi.

Windows Mobile İşletim Sistemi Uygulaması Geliştirme

Windows Phone işletim sisteminde uygulama geliştirmek için resmî platform Visual Studio 2013'dür. Bu platform Windows 8 Pro veya Windows 8 Enterprise 64Bit bilgisayarlar da çalışır. Windows Phone 8 uygulaması geliştirmek için işlemcinizin SLAT (Second Level Address Translation) destekli olması, BIOS ayarlarında sanallaştırmanın aktif hâle getirilmesi, Windows bileşenlerinden Hyper-V'nin aktif olması, bilgisayarınızın RAM'inin 4G ve üzeri olması gerekmektedir.

SIRA SİZDE



Windows Phone 8 SDK'sını Windows'un resmî geliştirme portalı <http://dev.windowsphone.com> adresinden kurulum dosyasını indirip çalıştırmayı deneyiniz.

Windows mobile 10 uygulaması geliştirmek için Visual Studio 2015 ile birlikte Windows 10 SDK kurulması gerekmektedir. Geliştiriciler açısından Universal Windows Platform (UWP) sayesinde tek bir uygulama telefonda masaüstü bilgisayara, tabletle giyilebilir teknolojiler gibi farklı platformlarda kendini adapte ederek çalıştırabilecek olması nedeniyle oldukça avantajlı olduğu söylenebilir.

MOBİL İŞLETİM SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Mobil işletim sistemleri; yazılım, donanım, multimedya (Çokluortam), güç yönetimi ve geliştirme ortamı açılarından incelenebilir. Yazılım kategorisinde çağrı, bellek yönetimi ve çoklu görev yönetimi; donanım kategorisinde işletim sistemleri tarafından desteklenen donanım özellikleri; çokluortam kategorisinde işletim sisteminin desteklediği ses, video ve medya uygulamaları; güç yönetimi kategorisinde sistem enerji tasarrufu ve geliştirme ortamı kategorisinde ise üçüncü parti geliştiriciler için istenen platforma yönelik uygulama geliştirmeleri için ne kadar güvenilir olduğu yer alır. Geliştiriciler için en önemli kategoriler yazılım ve geliştirme ortamı kategorileri olurken iş uygulamalarına yönelik en temel kategoriler yazılım ve donanım, sıradan kullanıcının en önem verdiği kategoriler ise güç yönetimi, çokluortam özellikleri ve donanım desteği olarak değişmektedir. Kullanıcılar, mobil işletim sistemini seçerken hangi özelliklerin onların gereksinimlerine daha uygun olduğunun farkında olarak seçmesi gerekir.

iOS'un, en büyük avantajları kullanıcıların rahatlığı, gizliliği ve güvenliğine yönelik tasarlanmış olmasıdır. Uygulama çeşitliliği ile sayısı açısından en zengin işletim sistemidir. Kapalı kaynak kodlu bir işletim sistemi olması nedeniyle Android işletim sisteminden daha yavaş geliştiğini söylemek mümkündür. iOS işletim sistemine sahip cihazlarla harika bir uyum gösterir ancak NFC desteği sunmaması bir eksiklik olarak görülmektedir.

Android işletim sistemi mobil cihaz üreticilerinin kendi işletim sistemlerini üretmelerini açık kaynak kodlu ve ücretsiz olmasından dolayı gereksiz kılmaktadır. Her telefon üreticisi kendi arayüzünü geliştirebilir; bunu kullanabilir. Uygulama geliştiricilerde kendileri için uygulama geliştirebilir ve kullanıcı arayüzünü özelleştirebilir. Bu kullanıcıya ve üreticilere özgürlük sağlamaktadır. Gmail, Google Harita ve Google Play market uygulamaları sosyal entegrasyonları da oldukça yüksektir. Sistem güvenliği açısından iOS ve Windows Mobile'in gerisinde yer almaktadır. Android işletim sisteminin dezavantajları ise uygulama geliştirme açısından güncelleme konusudur. Android'in çok farklı versiyonları bulunmaktadır. Her telefon üreticisi kendisine göre ROM yazdığı için bu bir problem olmaktadır. Her cihaza özgü Android versiyonları da bulunmaktadır.

Windows, dünyada ve ülkede iOS ve Android kadar yaygın değildir. Bu nedenle kullanım kolaylığı ve çekicilik açısından herkes tarafından benimsenmediği söylenebilir. 2012'den bu yana kullandığı alt yapıyı değiştirmesinden dolayı uygulama mağazasında geliştirilen uygulamalar da sınırlı kalmaktadır. Özgürlük konusunda iOS ile aynı ölçüde

ancak sistem güvenliği açısından iOS'a yakın bir pozisyonda yer almaktadır. Windows Mobile 10'nun kullandığı evrensel tasarım platformu, aynı tema tasarımı, ortak olaylar, kimlik doğrulama ve paylaşma, veri ve profil paylaşma anlamına gelmektedir. Kullanıcı deneyimi açısından, bir uygulamanın farklı platformlarda çalışabiliyor olması avantaj sağlamaktadır. Microsoft Windows ve Office ailesi ürünleri ile uyumu mükemmeldir. Geliştiriciler açısından da aynı kodu veya tasarımı farklı platformlarda çalışması hem kod hem de zaman tasarrufu sağlaması açısından elverişlidir. Rakipleri arasında en düşük performansla sahip işletim sistemi olduğu söylenebilir.

Özet



Mobil işletim sistemini tanımlamak.

Mobil işletim sistemi, PDA, akıllı telefonlar, tabletler gibi mobil cihazlara yönelik tasarlanmış yazılım platformudur. Mobil işletim sistemleri mobil cihazlardaki donanım kaynaklarını yöneten ve çeşitli uygulama yazılımları için yaygın servisleri sağlamakla sorumludur. Mobil işletim sistemleri, masaüstü bilgisayarlardaki işletim sistemlerinden tasarım ve sahip olduğu yetenekler açısından farklıdır. Mobil işletim sistemleri mobil cihazlardaki ekran boyutu, bellek, işlemci gibi donanımsal özelliklerle sınırlıdır. Mobil cihazlardaki yüksek performansın, uyumun, güvenliğin, uygulamalardaki etkililiğin ve çekici tasarımın altında yatan güç mobil işletim sistemlerinden gelmektedir.



Mobil işletim sistemleri tarihini açıklamak.

Mobil işletim sistemlerinin gelişimi akıllı telefonlara dayanmaktadır; bu nedenle akıllı telefonların tarihsel gelişim süreci ile birlikte mobil işletim sistemlerini incelemek gerekir. Mobil işletim sistemini ilk kullanan 1992 yılında IBM firması oldu. Dünyanın ilk dokunmatik ekranlı akıllı telefonu IBM Simon faks, çağrı cihazı gibi özellikleri ve takvim, elektronik posta, ajanda, dünya saatleri, not defteri, oyunlar gibi araçlara sahipti. Telefonda işletim sistemi olarak Datalight DOS olarak da bilinen gömülü disk işletim sistemi ROM-DOS kullanıldı. 1996 yılında dünyanın ikinci akıllı telefonu Nokia 9000 Communicator piyasaya sürüldü. Katlanan bir ekrana sahip olan akıllı telefon, Intel 24 Mhz'lik işlemciye, 8Mb'lık hafızaya, 4 Mb'lık ön belleğe ve grafiksel kullanıcı arabilimi kullanan GeOS 3.0 işletim sistemine sahipti. Dünyanın ilk tam QWERTY klavyeli cep telefonu olarak tarihe geçti. Akıllı telefon tarihinde ise 1997 yılında piyasaya sürülen, "akıllı telefon" kavramını ilk kullanan Ericsson GS88 olmuştur. 2002 yılı farklı akıllı telefonların ve işletim sistemlerinin piyasaya çıktığı bir yıl oldu. 2002 yılında pazara dâhil olan Blackberry 5810, Java tabanlı Blackberry OS işletim sistemini kullanmaktaydı; özellikle e-posta alışverişi için özelleştirilmişti. Aynı yıl Microsoft Windows Pocket PC OS işletim sistemi ve Pocket PC akıllı telefonu ile piyasadaki rekabete katıldı. 2005 yılında PALM kendi işletim sistemine sahip PALM Treo 700w modelini piyasaya sundu. PalmOS işletim sistemine sahip mobil cihazlar çoğunlukla PDA (personal digital assistant - kişisel dijital yardımcı) olarak lanse edildi. 2007 yılında App-

le iOS işletim sistemi ile piyasaya sunulan ilk iPhone modelinin tam anlamıyla dokunmatik ekran oluşu, oyun, e-posta, İnternet gibi ihtiyaçları karşılayabilmesi, multi-touch (aynı anda çoklu dokunma ya da çoklu dokunmatik) özelliği ile piyasadaki akıllı telefonlara fark atmıştır. 2008 yılında Tayvanlı HTC ilk Android işletim sistemi HTC Dream adındaki akıllı telefonu piyasaya sürdü. T-Mobile G1 olarak da bilinen bu telefon da Google'un Gmail, Google Talk, Google Harita gibi uygulamaların neredeyse tamamı kullanılabiliyordu. Samsung firmasının da Android işletim sistemine geçişi ile birlikte Android işletim sistemi birçok akıllı telefon modelinde kullanılmaya başlandı.



iOS işletim sistemlerini ve mimari özelliklerini sınıflandırmak.

iOS işletim sisteminin en önemli özellikleri kullanıcı dostu olması, güvenlik ve gizliliğe önem vermesi, donanım ve yazılım açısından uyumlu çalışması, arayüz tasarımının çekici ve şık olmasıdır. Kullanıcı dostu olması, iOS işletim sisteminin kullanımı kolay arayüzünü ifade eder. Güvenlik açısından donanım, yazılım ve işletim sistemi mobil cihazın ve cihazdaki içeriklerin güvenliğini sağlamak için yerleşik özelliklere sahiptir. Gizlilik açısından mobil uygulamalar, takvim, kişiler, anımsatıcılar veya fotoğraflardan konum bilgilerini veya verilerinizi isterse kullanıcıdan izin almak zorundadır. Uygulamalarda ki iletiler şifrelediği için, yazılan iletilerin başkaları tarafından görülmesi ve okunması mümkün olmamaktadır. Uyum açısından Apple firması hem donanım hem de işletim sistemi tasarlamasından dolayı uyum içerisindedir. Akıllı telefon, tablet veya medya oynatıcısının tüm donanım özelliklerinden yararlanır ve cihazlar arasında senkronizasyon vardır. Çekicilik açısından iOS sahip olduğu yerleşik uygulamalarla basit görevleri bile daha çekici hale getiren bir arayüz tasarımına sahiptir.

iOS işletim sistemi mimarisi, Unix tabanlı çekirdeğin üzerinde yapılandırılmış dört servis katmanından oluşmaktadır. Bunlar "Çekirdek İşletim Sistemi", "Çekirdek Hizmetleri", "Medya Servisleri" ve "Cocoa Touch"tır. Çekirdek işletim sistemi katmanı, OS işletim sistemi mimarisindeki en alt katman olan Core OS, çekirdeğe (kernel) en yakın katmandır. Çekirdek hizmetleri katmanı, uygulamalara yönelik temel sistem hizmetlerini içeren katmandır. Objective C ile uygulama geliştirirken kullanılan NSObject, NSString

ve NSDictionary gibi sınıfları barındıran Foundation Framework ve bu uygulama çatısının C dilinde yazılmış versiyonu Core Foundation Framework bu servis katmanında bulunmaktadır. Ayrıca bu katman lokasyon, iCloud, sosyal medya ve ağ gibi özellikleri destekler. Medya servisleri katmanı, iOS işletim sisteminde ses, video, animasyon ve grafiksel işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlar. iOS işletim sistemin en üstünde yer alan Cocoa Touch, API API (Uygulama Geliştirme Arayüzü) olarak bilinmektedir. Bu katman, Mac OS X Cocoa API'sinin dokunmatik cihazlar için özelleştirilmiş halidir.



Android işletim sistemlerini ve mimari özelliklerini sınıflandırmak.

Android, cep telefonu ve tablet gibi mobil cihazlar için tasarlanmış Linux tabanlı bir işletim sistemidir. Ancak günümüzde akıllı televizyon, e-okuyucular, akıllı saat, Google glass gibi teknolojileri de kapsayacak şekilde oldukça geniş kullanım alanına sahiptir. Uygulama geliştirme JAVA program dili ile yapılmaktadır, ancak C/C++ dillerini de destekler. Geliştirilen uygulamaların uzantısı “.apk”dır. Youtube, Facebook gibi en yaygın kullanılan sosyal ağlar, Gmail ve Gmail takvim gibi hizmetlere kullanıcılar kolaylıkla erişebilir. Android'in açık kaynak kodlu bir yapıya sahip olması hem donanım üreticilerine hemde kullanıcılara büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Android işletim sistemi mimarisi, Linux çekirdeği (kernel), sistem kütüphaneleri (libraries), android çalışma zamanı (runtime), uygulama geliştirme çatıları (framework) ve yerleşik temel uygulamalardan oluşmaktadır. Android işletim sistemi mimarisinin en altında Linux Kernel (çekirdek) bulunmaktadır. Linux Kernel katmanında bellek yönetimi, işlem kontrolü, güvenlik modeli, güç ve ağ yönetimi gerçekleştirilir. Donanım sürücüler bu katmanda bulunur. Web tarayıcı, veri tabanı ve grafik-arayüz kütüphanelerinden oluşmaktadır. Yazılım uzmanları için gerekli olan bütün altyapıyı geniş bir kütüphane içerisinde sunulmaktadır. Android, çeşitli araçlar tarafından kullanılan bir dizi C/C++ kütüphanelerine sahiptir. Android çalışma zamanı, Temel Java kütüphaneleri ve Dalvik Sanal (virtual) Makinesi olarak iki önemli bileşeni vardır. Temel Java kütüphaneleri Java için çekirdek API'lerini içerir. Dalvik Sanal makinesi, uygulamaların çalıştığı katmandır. Android yazılım geliştiriciler için zengin bir uygulama platformu sunmaktadır. Uygulama çatısı, etkinlik yöneticisi, görünüm, bildirim yöneticisi, içerik sağlayıcılar ve kaynak yöneticisi servislerini içermektedir. Uygulamalar

çatısı, Java uygulamaları içerir, android çatısı altındaki servisler ve sınıflar kullanılarak oluşturulan yerel ve üçüncü parti uygulamaları kapsar. Lokasyon tabanlı hizmetler, zemin servisleri desteği, harita tabanlı etkinlikler, 2D ve 3D grafiklerine yönelik uygulamalar bulunur. App Widgetleri ana ekrana gömülüdür.



Windows Mobile işletim sistemlerini ve mimari özelliklerini sınıflandırmak.

Windows Mobile Microsoft tarafından PDA, akıllı telefonlar, tabletler gibi mobil cihazlar için tasarlanmış işletim sistemidir. Windows Mobile işletim sistemi Windows CE çekirdeği üzerine temellendirilmiştir. Windows Mobile kullanan PDA'lara Pocket PC denmektedir. Windows Phone 8 işletim sisteminin başlıca özellikleri Microsoft Cortana isimli sesli yardımcısı, Word Flow Türkçe destekli klavyesi (tek parmağı sürükleyerek yazı yazma), Bildirim alanı, ekran butonları ve de uygulamaları SD karta taşıma özelliğidir. Windows Mobile 10 ile gelen evrensel ofis uygulamaları oldukça elverişlidir. Mobil cihazlar için bu uygulama tek elle kullanım için optimize edilmiş, hızlı düzeltmeleri not tutma ve görüntülemeleri kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır. 2013 yılında satın aldığı Nokia ile birlikte mobil pazarda rakipleri arasında yer bulmaya çalışmaktadır. Windows işletim sisteminin çekirdeği Windows Compact Edition (CE) tabanlıydı. Windows CE, sanılanın aksine küçültülmüş Windows değil, özel olarak yazılmış işletim sistemidir. Windows CE, akıllı cihazlara yönelik 32bit'lik gömülü işletim sistemidir. Windows CE, açık, ölçeklenebilir, gerçek-zamanlı bir işletim sistemidir. 2012 yılında devrim niteliğinde bir karar alarak Microsoft, mobil işletim sistemini sıfırdan yenileyerek akıllı bir işletim sistemi haline getirmiştir ve bu yeni işletim sistemini piyasaya Windows Phone ismiyle sürmüştür. Windows Phone 8 sürümünde dosya sistemi (NTFS), ağ yığını, güvenlik elemanları, grafik motoru (DirectX), aygıt sürücüsü çerçevesi ve donanım soyutlama katmanı dahil olmak üzere Windows 8 ile aynı mimariyi paylaşan NT kernel üzerine kurulu bir platforma geçmiştir. Microsoft Windows Phone 8'in ardından akıllı telefonlar ve ekran boyutu 8 inçten küçük tabletler için tasarlanan Windows Mobile 10 sürümünü çıkarmıştır. ARM'nin yanı sıra IA-31 işlemci mimarileri üzerinde çalışmaktadır. Windows 10 ile birlikte Universal Windows Platform (UWP-Evrensel Windows Platformu) gelmiştir, kodların %90'ının paylaşımını sağlayan bir platformdur. Bir kez kodlandı mı her platformda çalışabilen uygulamalar ile uygulama kullanma alışkanlarını değiştirmiştir.



Mobil işletim sistemlerini açıklamak.

iOS'un, en büyük avantajları kullanıcıların rahatlığı, gizliliği ve güvenliğine yönelik tasarlanmış olmasıdır. Uygulama çeşitliliği ile sayısı açısından en zengin işletim sistemidir. iOS işletim sistemine sahip cihazlarla harika bir uyum gösterir ancak NFC desteği sunmaması bir eksiklik olarak görülmektedir. Android işletim sistemi mobil cihaz üreticilerinin kendi işletim sistemlerini üretmelerini açık kaynak kodlu ve ücretsiz olmasından dolayı gereksiz kılmaktadır. Bu, kullanıcıya ve üreticilere özgürlük sağlamaktadır. Gmail, Google Harita ve Google Play market uygulamaları sosyal entegrasyonları da oldukça yüksektir. Sistem güvenliği açısından iOS ve Windows Mobile'in gerisinde yer almaktadır. Windows, 2012'den bu yana kullandığı alt yapıyı değiştirmesinden dolayı uygulama mağazasında geliştirilen uygulamalar da sınırlı kalmaktadır. Özgürlük konusunda iOS ile aynı ölçüde ancak sistem güvenliği açısından iOS'a yakın bir pozisyonda yer almaktadır. Windows Mobile 10'nun kullandığı evrensel tasarım platformu, aynı tema tasarımı, ortak olaylar, kimlik doğrulama ve paylaşma, veri ve profil paylaşma anlamına gelmektedir. Kullanıcı deneyimi açısından, bir uygulamanın farklı platformlarda çalışabiliyor olması avantaj sağlamaktadır. Microsoft Windows ve Office ailesi ürünleri ile uyumu mükemmeldir. Rakipleri arasında en düşük performansa sahip işletim sistemi olduğu söylenebilir.

Kendimizi Sınayalım

1. Mobil işletim sistemini kullanan ilk akıllı telefon modeli aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Motorola DynaTAC 8000x
 - b. Micro TAC9800X
 - c. Nokia 1011
 - d. IBM Simon
 - e. Siemens S10
2. Mobil işletim sisteminde milat olarak görülen akıllı telefon ve işletim sistemi aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. ROM-DOS – Siemens S10
 - b. Datalight DOS - Nokia 1011
 - c. iOS - iPhone
 - d. Android- Nokia 9000 Communicator
 - e. iOS – Samsung SPH-M100
3. Android işletim sistemiyle ilk piyasaya sürülen telefon modeli aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. HTC Dream
 - b. Micro TAC9800X
 - c. Nokia 1011
 - d. IBM Simon
 - e. Siemens S10
4. 2012 yılından günümüze mobil pazarda en yüksek paya sahip olan işletim sistemi aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. iOS
 - b. Android
 - c. Windows Mobile
 - d. Blackberry OS
 - e. PALM OS
5. Aşağıdakilerden hangisi iOS işletim sisteminde öne çıkan özellikler arasında **yer almaz**?
 - a. Kullanıcı dostu olması
 - b. Güvenlikli olması
 - c. Özgürlük sağlaması
 - d. Gizlilik içermesi
 - e. Çekici tasarımının olması/sunması
6. Aşağıdakilerden hangisi iOS işletim sistemi katmanlarından biri **değildir**?
 - a. Çekirdek İşletim Sistemi
 - b. Çekirdek Hizmetleri
 - c. Runtime (Çalışma Zamanı)
 - d. Medya Servisleri
 - e. Cocoa Touch
7. Aşağıdakilerden hangisi Android işletim sistemi katmanlarından biri **değildir**?
 - a. Linux çekirdeği
 - b. Sistem kütüphaneleri
 - c. Runtime (Çalışma Zamanı)
 - d. Uygulaam Geliştirme Çatıları
 - e. Cocoa Touch
8. Microsoft, Windows Mobile işletim sisteminde 2012 yılında çıkardığı hangi sürüm ile mimari altyapısını tamamen değiştirmiştir?
 - a. Windows Mobile 10
 - b. Windows Phone 8
 - c. Wndows Phone 7
 - d. Wndows CE 6
 - e. Wndows Phone 2003
9. Android işletim sisteminin Windows Mobile ve İOS işletim sistemleri ile karşılaştırıldığında en farklı özelliği aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Açık kaynak kodlu olması
 - b. Gizliliği sağlaması
 - c. Güvenliği güvence altına alması
 - d. Çekici tasarım sunması
 - e. Uygulamaların farklı platformlarda çalışması
10. Evrensel Windows Platformunun en önemli özelliği aşağıdakierden hangisidir?
 - a. Açık kaynak kodlu olması
 - b. Gizliliği sağlaması
 - c. Güvenliği güvence altına alması
 - d. Çekici tasarım sunması
 - e. Uygulamaların farklı platformlarda çalışması

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. d Yanıtınız yanlış ise “Mobil İşletim Sistemlerinin Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. c Yanıtınız yanlış ise “Mobil İşletim Sistemlerinin Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. a Yanıtınız yanlış ise “Mobil İşletim Sistemlerinin Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. b Yanıtınız yanlış ise “Mobil İşletim Sistemlerinin Gelişimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. c Yanıtınız yanlış ise “İOS İşletim Sistemi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. c Yanıtınız yanlış ise “İOS İşletim Sisteminin Mimari-si” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. e Yanıtınız yanlış ise “Android İşletim Sisteminin Mi-marisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. b Yanıtınız yanlış ise “Windows Mobile İşletim Sistemi-nin Mimari-si” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. a Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemlerinin Karşılaştı-rılması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e Yanıtınız yanlış ise “Windows Mobile İşletim Sis-teminin Tarihçesi ve Mimari-si” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Örneğin iPhone 6S – iOS 9.0 işletim sistemine sahip bir akıllı telefondur. iPhone 6S’te 12 MP’lik iSight kamera yer almaktadır. Bu kamera ile 4K çekim yapılabilir. Ön tarafta ise 5 MP çözünürlüklü Facetime HF kamera bulunmaktadır. Üçüncü nesil 64-bit işlemci mimarisine sahip A9 işlemci ile bir önceki sürümden %70 daha hızlıdır. Fotoğraf, e-posta iletisi, mesaj ve diğer içeriklerin ekranda ön plana çıkması- nı, etrafındakilerin ise bulanıklaşmasını sağlayan 3D Touch yer almaktadır. Peek ve Pop olarak adlandırılan yeni ekran hareketleri sisteme eklenmiştir. iPhone 6S’in 16 GB, 64GB ve 128GB’lık depolama alanı bulunmaktadır. Kablosuz şarj desteği sağlamaktadır.

Sıra Sizde 2

Xcode 7.2 beta 2 sürümü bugün için en güncel sürümdür. Bu yazılım geliştirme aracı ile Apple TV, Apple Watch, iPhone, iPad ve MAC için uygulama geliştirebilirsiniz. XCode IDE, simülatör, iOS, WatchOS ve OS X yönelik uygulama geliştirmek için tüm gerekli araçları ve çatıları sağlamaktadır. Bilgi-sayarınıza indirebilmeniz için öncelikle Apple’ın Geliştirme platformuna üye olmanız gerekmektedir.

Sıra Sizde 3

Örneğin Samsung Galaxy Note 5 0 – Android Lollipop 5.1.1. işletim sistemi kurulu akıllı telefondur. Quad HD Super AMOLED ekranı, net ve uyarlanabilir görüntü deneyimi sağ-lar. S Pen aracı ile gelişmiş hassasiyete sahip dijital el yazısı yazılabilmektedir. 5 MP ön ve 16 MP arka kamerası ile parlak ve net fotoğraflar çekilebilmektedir. Samsung Pay, mobil öde-me sistemi ile cep telefonundan kredi kartı kullanılabilmek-tedir. Kablosuz Şarj desteği sağlamaktadır.

Sıra Sizde 4

Android Studio Geliştirme Ortamı uygulama tasarımı, testi ve debug yapılabilmesi için tüm yazılım geliştirme araçlarını (Android SDK) içermektedir. Kod yazımın rahat olması, kod yazım hatalarının ve uyarılarının rahat izlenmesi, Google’ın kütüphanelerine kolay erişim özelliği geliştiriciler tarafından tercih edilmektedir. Android Studio Platformu, Microsoft Vista ve üzeri , MAC OS X 10 ve üzeri, Linux işletim sistem-lerine kurulabilmektedir. İndirilmesi için herhangi bir kulla-nıcı adı ve şifrenin girilmesine gerek yoktur.

Sıra Sizde 5

Örneğin, Microsoft Lumia 950- Windows 10 işletim sistemi yüklü bir akıllı telefondur. Gorilla Glass 4 ekran korumalı ve plastik kasalı bir tasarıma sahiptir. 5.2 inç Quad HD OLED ekran ile Clear Black ekran ve 564 ppi piksel yoğunluğa sahi-pir. 20 MP arkada kamera, 5MP ön kamera kullanılmaktadır. 4K video çekimleri yapılabilir. 6 çekirdekli, 64 bit ve 4.5 destekli Snapdragon 808 işlemci ve Adreno 418 grafik iş-lemcisine sahiptir. 32 GB dahili depolama ve 3GB Ram bu-lunmaktadır. İris tarayıcı, kablosuz şarj ve USB Type C bağ-lantı özelliklerine sahiptir.

Sıra Sizde 6

Windows işletim sistemine yönelik uygulama yazılımı gelişt-irme aracı Windows tabanlı bilgisayarlara kurulabilir. Ku-rulum için herhangi bir üyelik istemez. Tablet, Telefon, PC, Windows, Xbox gibi Windows tabanlı farklı cihazlara yöne-lik uygulama geliştirmek mümkün olabilmektedir.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

- Ahmad, N., Waqas Boota, M. ve Masoom, A. H. (2015). Comprative Analysis of Operating System of Different Smart Phones. *Journal of Software Engineering and Applications*, 2015, 8, 114-126.
- Allen, G. (2012). *Beginning Android 4*. NewYork, USA: Apress Publishing
- Halvorsen, O. H. & Clarke, D. (2011) *OS X and iOS Kernel Programming*. NewYork, USA: Apress Publishing
- Hayta, G. (2014). *İOS Platformu İçin Tıbbi Etkilik ve Kongre Uygulaması*. Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Yüksek lisans tezi, Ankara, Türkiye. Yüksek Öğretim Kurumu, Ulusal Tez Merkezinden erişildi. Tez Numarası: 382321.
- İğci, E. (2014). *Android İşletim sistemi ile çalışan mobil cihazlarda uygulam geliştirme*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Türkiye. Yüksek Öğretim Kurumu, Ulusal Tez Merkezinden erişildi. Tez Numarası: 387268
- Kızılören, T. (2014). *Swift ve Objective-C ile İOS SDK*. İstanbul: Kod Lab Yayın
- Li, X., Wang, Y., Wu, J., Jiang, K. Ve Liu, B. W. (2012). Mobile OS Architecture Trends. *Intel Technology Journal*, 16(4), 178- 197.
- Narman, Aysan Ethem (2015). *Android Sudio ile Programlama*, İstanbul: Kod Lab Yayın
- Pagani, M. (2014). *Windows Phone 8 Development Succinctly*. Morrisville, NC, USA: Syncfusion Inc

Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları

- <http://mediatrend.mediamarkt.com.tr/>
- <http://shiftdelete.net/>
- <https://www.androidpit.com/>
- <http://shiftdelete.net/>
- <https://www.technopat.net/>
- <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/blog/>
- <http://www.apple.com/tr/iphone-6s/ios-9/>
- <http://developer.android.com/sdk/>
- <https://developer.apple.com/library/ios/>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/>
- <https://www.androidpit.com/>
- <http://www.hpcfator.com/>
- <https://sysdev.microsoft.com/>
- <http://blog.qmee.com/>
- <http://www.telegraph.co.uk/technology/apple/iphone/>
- <https://harshilshah1910.wordpress.com/>

8

Amaçlarımız

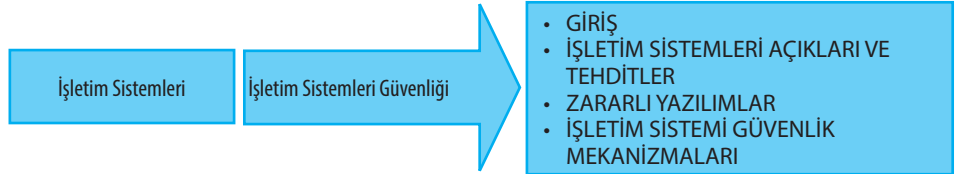
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- İşletim sistemlerindeki açıklıkları ve tehditleri sıralayabilecek,
- İşletim sistemlerine yönelik zararlı program ve yazılımları ayırt edebilecek,
- Güvenilir işletim sistemi prensiplerini açıklayabilecek,
- İşletim sistemi tehdit ve açıklarına yönelik uygun güvenlik önlemlerini belirleyebileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- İşletim Sistemi Güvenliği
- Zararlı Yazılımlar
- Çerez
- İnternet Protokolü
- Anti-Virüs
- Güvenlik Duvarı
- Truva Atı
- Arka Kapı

İçindekiler



İşletim Sistemleri Güvenliği

GİRİŞ

İşlem yapma yeteneği olan, belirli bir hafızası olan ve dijital verileri işleyen araçlar insanlığın en çok üzerinde durduğu ve uzantılarından biri hâline getirdiği yapılardır. Geçmişten günümüze gelişimini sürdüren bu araçların en genel olarak bilineni bilgisayar olarak ifade edilmektedir. Bilgisayarlar farklı formatlarda farklı isimler alsalar da, örneğin, dizüstü bilgisayarlar, tabletler, akıllı telefonlar, kişisel asistanlar gibi temelde dijital veriler üzerinde işlem yapma yetenekleriyle bilinirler. Donanımsal olarak birçok farklı parçadan oluşan bu araçların anlamsal bir bütünlük oluşturması için özel yazılımlara ihtiyacı vardır. Bu yazılımlar özel amaçlı işler için üretilen uygulama yazılımları ve sistemin bütününe hitap eden, donanımların bağlantılarını sağlayan, özel uygulama yazılımlarını barındıran ve çalışmalarına olanak tanıyan sistem yazılımları olarak ikiye ayrılmaktadır. Sistem yazılımlarının bir diğer adı da işletim sistemidir.

İşletim sistemleri, işlem yapma yeteneği olan araçların bütünsel bir sistem oluşturmalarını ve görevlerini yerine getirmesini sağlayan yazılımlardır. Bilgisayar olarak genelleyebileceğimiz araçlarda vazgeçilmez bir yapı olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda en önemli parçalardan biri olan işletim sistemlerinin güvenliği de en çok üzerinde durulan konular arasında yer almaktadır. Bu ünitenin kapsamında, işletim sistemlerinin güvenliğine değinilmiş ve olası tehditlerden, zararlı yazılımlara ve sistem korunmasının nasıl olabileceğine kadar birçok konuya yer verilmiştir.



Şekil 8.1

İşletim Sistemlerinin
Güvenliği

İŞLETİM SİSTEMLERİ AÇIKLARI VE TEHDİTLER

Bir işletim sistemi veya uygulamadaki güvenlik açıkları şu faktörlerden kaynaklanabilir:

- **Program hataları;** Program kodundaki bir hata, bilgisayar virüsünün cihaza erişerek cihaz kontrolünü ele geçirmesine yol açabilir,
- **Amaçlanan özellikler;** Uygulamaların sisteme erişmesini sağlayan, yasal ve belgelenmiş yöntemlerdir.

Bir işletim sisteminde (amaçlanan veya amaçlanmayan) güvenlik açıklarının bulunduğu biliniyorsa yazılım kötü amaçlı programların saldırısına karşı açık olur.

İşletim sistemlerinin farklılıklarına göre güvenlik açıkları farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, Windows işletim sisteminin en büyük açık kapılarından biri regedit olarak bilinen ve tüm işlemlerin önceden tanımlı olduğu kontrol merkezidir. Registry Editörü (Windows Kayıt Düzenleyicisi) tüm Windows sistem ayarlarının tutulduğu bir veritabanıdır ve Windows dizini içinde regedit.exe adı ile bulunmaktadır. Bu dosya ile Windows kayıt defterinde bulunan tüm ayarlara erişilebilir. Gereklili olmayan ve amaçsız bağlantı yolları, bildirimler, erişim yöntemleri gibi kısımlar kullanılmadığı takdirde güvenlik alanında açıklara sebep olacaktır.

İşletim sistemlerinin güvenlik açıkları genellikle İnternet'e bağlı olduğu durumlarda kendini gösterir. İnternet protokollerinden çerezlere ve kullanıcının gezinmede kullandığı tarayıcıya kadar birçok yapı, barındırdığı açıklarla sistemin tehdit edilmesine olanak tanır. Bu bölümde işletim sistemlerinin genel açıkları başlıklar hâlinde sunulmuş ve açıklanmıştır.

İnternet Protokolleri

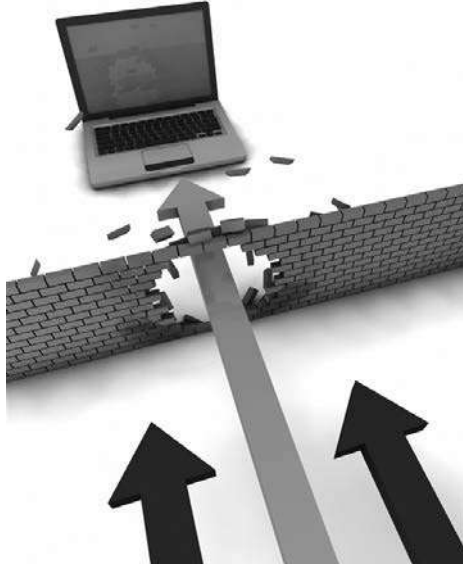
TCP/IP olarak bilinen, bilgi iletimi ve paylaşımının yapılmasına olanak tanıyan İnternet protokolleri de en çok tercih edilen bir diğer güvenlik açığıdır.

Güvenlik duvarı kullanılmadığı durumlarda kişisel, kurumsal ve sunucu düzeyinde kullanımlarda TCP/IP'den kaynaklı olarak ortaya çıkabilecek zafiyetler aşağıda sıralanmıştır.

- Bir paketin bir bilgisayardan çıkıp karşı bilgisayara iletildiği yol boyunca gizlenmemesi sebebi ile paketin içeriği, yol boyunca, karşı tarafa ulaşana kadar izlenebilir ve okunabilir.
- Bir paketin kaynak adresi değiştirilebilir.
- Paketin içeriği değiştirilebilir.
- Protokolde trafik önceliğinin olmaması yüzünden bağlı bulunulan ağa yönelik SYN flood saldırılar yapılabilir. SYN saldırısı (SYN flood), hizmeti engelleme saldırısının bir biçimidir. Bu saldırı biçiminde bir saldırgan, sistemin yasal trafiğini isteklere cevap veremeyecek duruma getirmek için yeterli sunucu kaynaklarını tüketme girişiminde bulunarak, hedef alınan sisteme ardışık SYN isteklerini (SYN requests) gönderir.
- Sistemleri ve servisleri devre dışı bırakmak için DOS-DDOS saldırıları yapılabilir. Bu tür saldırılar hedef hizmetin/servisin core (çekirdek) altyapısını kullanılmaz hâle getirmeyi ya da o hizmete giden yolları tıkamayı amaçlar.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), bilgisayarlar ile veri iletme/alma birimleri arasında organizasyonu sağlayan, böylece bir yerden diğerine veri iletişimini olanaklı kılan pek çok veri iletişim protokolüne verilen genel isimdir.

Şekil 8.2

İşletim Sistemi
Güvenlik Duvarı

İşletim sistemleri için yayımlanmış güvenlik açıkları haberleri için <http://shiftdelete.net/etiket/guvenlik-aciklari> adresini ziyaret ediniz.



İNTERNET

Çerezler (Cookies)

Çerezler, tarayıcıdan İnternet erişiminde kullanılan araca yerleşen küçük veri dosyalarıdır ve tasarımcısına göre size ait bir çok kişisel bilgiyi taşıyabilir şekilde hazırlanabilmektedir.

Bir çerez içeriğinde kimlik doğrulama (login/authentication) adımıdan önce bulunan Session ID, yani oturum kimliği, başarılı bir oturum açma işlemi sonrasında da kullanılmaya devam ederse, oturum açılmadan önceki çerezi çalan bir saldırgan, kullanıcı oturum açtıktan sonra da bu çerezi kullanarak sisteme yetkisiz erişim sağlayabilir. Kullanıcı giriş sayfalarında kimlik doğrulaması adımı geçilmeden yaratılan çerez bilgisinin kimlik doğrulaması adımıdan sonra da kullanılmaya devam ettiği durumlarda bu açığın varlığından söz edilebilir (Muharremoğlu, 2012).

Resim 8.1

Yetkisiz Erişim



Tarayıcılar

İşletim sistemlerinin İnternet'e ulaşım yolu web tarayıcıları aracılığıyla olmaktadır. Web tarayıcılar, kullanıcıların kişisel bilgileri aracılığıyla alışveriş yapabildikleri, özel içeriklerini barındırabildikleri, paylaşımlarını organize edebildikleri bir ara yazılımdır. Bu yönüyle tarayıcılar, işletim sistemlerine ulaşılmasına olanak tanıyan en zayıf noktalardan biridir. Tarayıcılar aracılığıyla,

- İşletim sistemlerine okuyucu, düzenleyici malwareler gönderilebilir.
- İşletim sistemlerinin arkaplanında çalışabilecek malware gönderimleri yapılabilir. Bu malwareler browser içeriklerini arkaplanda okuyabilir ve kişisel bilgilere erişimde kullanılabilir.
- Ana tarayıcı ayarları ele geçirilerek istenilen içeriklere yönlendirilebilir.
- Tarayıcı eklentileri ele geçirilerek arkaplanda istenildiği gibi yönlendirilebilir.
- İnternet erişimi engellenebilir.

SIRA SİZDE



İşletim sistemi üzerinde kullanılan web tarayıcısının güvenlik ayarları neden önemlidir?

Şekil 8.3

Tarayıcılar



İNTERNET



Tarayıcılar ve güvenlik açıkları hakkında ayrıntılı bilgi için https://en.wikipedia.org/wiki/Browser_security adresini ziyaret ediniz.

ZARARLI YAZILIMLAR

İşletim sistemlerinde açık arayan ve üzerinde çalışan kullanıcı tanımlı özel programlara, dosyalara zarar veren, kişisel bilgileri tehdit eden zararlı amaçlı yazılımlar, bilişim dünyasında en çok soruna sebep olan suçlar arasında yer almaktadır. Bir çok farklı amaçla yaratılmış olan bu yazılımlar sistemin tamamen çalışmaz hâle gelmesine, kişisel bilgilerin çalınmasına, bilgi bütünlüğünün bozulmasına ve gizlilik ihlallerine kadar birçok probleme yol açmaktadır. Bu bölümde genel ifadesiyle malware (malicious software) yani kötü amaçlı yazılım olarak bilinen programcıkların anlatımına yer verilmiştir.

Malwareler genel olarak Truva atları, casus yazılımlar, virüsler ve solucanlar olarak bilinirler.

Virüs ve Solucanlar

Virüsler ve solucanlar özel bir davranış kalıbı olmadan sürekli olarak yayılma özelliğine sahip yazılımlardır. Virüsler program çoğaltma özelliğine sahiptir. İlk olarak işletim sistemine, sonrasında dosyalara ve daha sonra diğer kullanıcılara yayılır. Buna ek olarak verileri

silme için de programlanmış olabilirler. Solucanlar ise virüslerin bir alt kümesi şeklinde düşünülebilir ve diğer dosyalara enjekte olamamasından dolayı virüslerden ayrılırlar. Solucanlar da kendilerini çoğaltabilir ve diğer sistemlere ulaşmanın yollarını ararlar. Genellikle reklam, haber, ilgi çekici içerik başlıklarıyla e-posta yoluyla kullanıcı işletim sistemlerine ulaşan solucanlar, bant genişliğine ve İnternet trafiğine zarar verirler. Kullanıcının temas hâlinde olduğu diğer kişilerin adreslerine de ulaşarak döngüsel bir hâl alırlar.

En çok bilinen virüs türleri,

- Farklı dosya sistemleri içerisinde yer alan dosya sistemi virüsleri, Randex, Meve ve MrKlunky gibi örnekleri olan dosya virüsleri, asalak ya da yürütülebilir virüsler olarak da bilinirler. Dosyalara (sürücü ya da sıkıştırılmış dosyalara) tutunan ve konak program çalıştırıldığında etkinleşen kod parçacıklarıdır. Etkinleştikten sonra, virüs kendini diğer program dosyaları üzerinden yayabilir ve programlandığı şekilde kötü niyetli faaliyet gösterebilir. Birçok dosya virüsü, kendilerini sistem hafızasına yükleyip sürücüdeki diğer programları araştırarak yayılır. Bulduğu programların kodlarını virüsü içerecek ve gelecek sefer program çalıştığında virüsü de etkinleştirecek şekilde değiştirir. Virüs, tüm sisteme ya da bulaştığı programı ortak kullanan sistemlerin tüm alanlarına yayılana dek defalarca bunu tekrar eder.
- İşletim sisteminin önyükleme dosyaları arasına sızarak bilgisayarın açılmasıyla birlikte çalışmaya başlayan önyükleme bölümü (boot sector) virüsleri, Polyboot.B ve AntiEXE gibi türleri olan virüslerdir. Bu virüs, her açılışta hafızaya yüklenmeyi garantilemek amacıyla kodlarını ön yükleme sektörüne yerleştirir. Disket kullanımı yerine, CD-ROM'ların kullanılmaya başlanması ve CD-ROM içerisindeki bilgilerin değiştirilemez ve kod eklenemez olmasından ötürü, bu tür virüslerin yayılımı azalmıştır.
- Word, Excel gibi programların makro eklentileri içerisinde gizlenen makro yazılım virüsleri, işletim sisteminin değil ait olduğu uygulamanın dilinde yazıldığından platform bağımsızdırlar ve uygulamayı çalıştırabilen tüm işletim sistemleri (Windows, Mac vb.) arasında da yayılabilirler. Uygulamalardaki makro dillerinin sürekli artan kabiliyetleri ve ağlar üzerinde yayılma olasılıkları bu türden virüsleri büyük tehdit hâline getirmektedir. İlk makro virüsü Microsoft Word için yazılmıştır ve 1995 yılında tespit edilmiştir. Günümüzde çok sayıda makro virüsü bulunmaktadır. En çok bilinen örnekleri arasında Relax, Melissa.A ve Bablas makro virüsü sayılabilir.
- İnternet sayfalarının kaynak kodu dosyaları içerisinde gizlenen komut dosyası (script host) virüsleridir.

Birçok farklı türü bulunan virüsler, farklı amaçlara göre yazılırlar da temel amaçları işletim sistemine zarar vermektir. Her dilde yazılması mümkün olan virüsler için en çok tercih edilen programlama dilleri aşağıdaki gibidir;

- **Assembly dili:** Dos ve Windows işletim sisteminde doğrudan çalıştırılabilir virüslerin yazımında tercih edilir.
- **C/C++ dili:** kapsamlı ve sistem dosyalarını hedef alabilecek virüslerin yazımı için tercih edilen bir programlama dilidir.
- **VBS dili:** Visual Basic Script dili özellikle e-mail ile bulaşan virüslerde tercih edilir.
- **Java/JS-ActivX dili:** İnternet tabanlı virüs yazarlar tarafından tercih edilirler.
- **WSH:** Windows'un Script Host dili de yine Windows için virüs yazımında tercih edilen bir yazım yöntemidir.

Truva Atı

Truva atı hiçbir şekilde kendini çoğaltmaz ancak dışarıdan kullanıcıya, sisteme bulaşma yolu arar ve çalışma hızına bağlı olarak işletim sisteminde aşırı yüke neden olabilir. Back-door olarak ifade edilen yapıda tasarımcısına, yüklendiği sistemde bir arka kapı açar ve sisteme ulaşmasına olanak tanır.

Casus Yazılımlar (Spyware)

Kullanıcıya ait bilgilere ulaşmaya çalışan yazılım türüdür. İstem dışı araç çubukların oluşmasına ve birçok pencerenin aynı anda açılmasına neden olabilirler. En çok bilinen türü Keylogger'dir. Keylogger, kullanıcının tuş kombinasyonlarını tutarak tasarımcısına derlediği verileri aktarır.

SIRA SİZDE



Virüsleri solucanlardan ayıran temel özellik nedir?

İŞLETİM SİSTEMİ GÜVENLİK MEKANİZMALARI

Donanımlar ve yazılımlar arası bağlantıları sağlayan işletim sistemleri oldukça karmaşık yapılardır. Karmaşık yapılarla uğraşmak bilgisayar güvenliğini sağlarken karşılaşılan temel zorluklardan biridir. İşletim sistemi temel kodları genel olarak üst düzey güvenlik firmaları ve sistem yaratıcıları tarafından test edilmiştir ve doğru kullanım teknikleriyle güvenlikleri üst düzeye çıkarılmıştır. Ancak işletim sistemleri, üzerinde çalışan yazılımlara bazı izinler sağlamak durumundadır. Bu doğrultuda bahsi geçen yazılımların ve sisteme eklenen dosyaların da güvenlikten geçirilmeleri gerekmektedir. Bu yüzden karmaşık yapı olarak ifade ettiğimiz işletim sistemi güvenliğini bilgisayarın bütün güvenliği olarak ele alıp genel yapı için bazı güvenlik prensipleri geliştirmek ve bu prensipleri destekler nitelikte mekanizmaları işe koşturmak gerekir.

Güvenlik Prensipleri

İşletim sistemini güvenli bir yapıya dönüştürmeye çalışan kullanıcının sadece programlara bağlı kalarak bunu başarması olanak dışıdır. Güvenli bir ortam için özel kararlar alması ve bunları uygulayabilmesi gerekir. Asıl dönüşümün kullanıcıdan başladığı ve en önemli unsurun kullanıcı olduğu söylenebilir. Alınan kararlara bağlılık, dışardan gelen herşeye temkinli yaklaşma ve güvenlik prensiplerine bağlı kalma kullanıcının ilk etapta dikkat etmesi gereken kurallardır. Bunun dışında, kişisel bir ortamın güvenliğini sağlamak adına kullanıcıların aşağıdaki gibi prensipleri benimsemesi ve uygulaması gerekmektedir;

- İşletim sistemi girişlerinin kullanıcı adı ve parola ile korunması,
- Birden çok kullanıcı tarafından ulaşılabilen bir sistemde kişiye özel oturumların oluşturulması,
- Harici aygıtların gerekli olmadıkça kullanılmaması,
- Sisteme bağlanan harici aygıtların açılmadan önce mutlaka güvenlik taramasından geçirilmesi,
- Sistem yamalarının ve bütününün güncel tutulması,
- Kullanılan uygulama yazılımlarının yasal lisanslama modeline sahip olması (yasal olmayan lisanslama teknikleri zararlı programcılarla sağlanmaktadır),
- İşletim sistemi için güvenlik duvarının açık tutulması,
- Zararlı yazılımları belirleyen güvenlik programlarının kurulu olması,
- Kullanıcıyı dış dünyaya bağlayan İnternet ortamlarına erişimi sağlayan tarayıcı gibi özel uygulama yazılımlarının güvenlik ayarlarının yapılmış olması,
- Kullanıcının kullandığı e-posta servis sağlayıcılarının gelen e-postaları kontrol edebilecek güvenlik eklentilerine sahip olması

İşletim sistemi güvenliğini sağlamak için yeterli olacaktır. Kullanıcıların bu prensipleri gerçekleştirebilmeleri için işletim sistemleri üzerinde olan eklentilerden ve özel uygulama yazılımlarından yararlanmaları gerekmektedir. Güvenlik mekanizmaları olarak isimlendirilecek olan bu değişiklikler açıklanırken günümüzde en çok kullanılan işletim sistemleri olan Microsoft Windows ve MacOS üzerinden örneklandırmelere yer verilecektir.

İşletim sistemi için güvenlik prensiplerinin dayandığı temel faktör nedir?



SIRA SİZDE

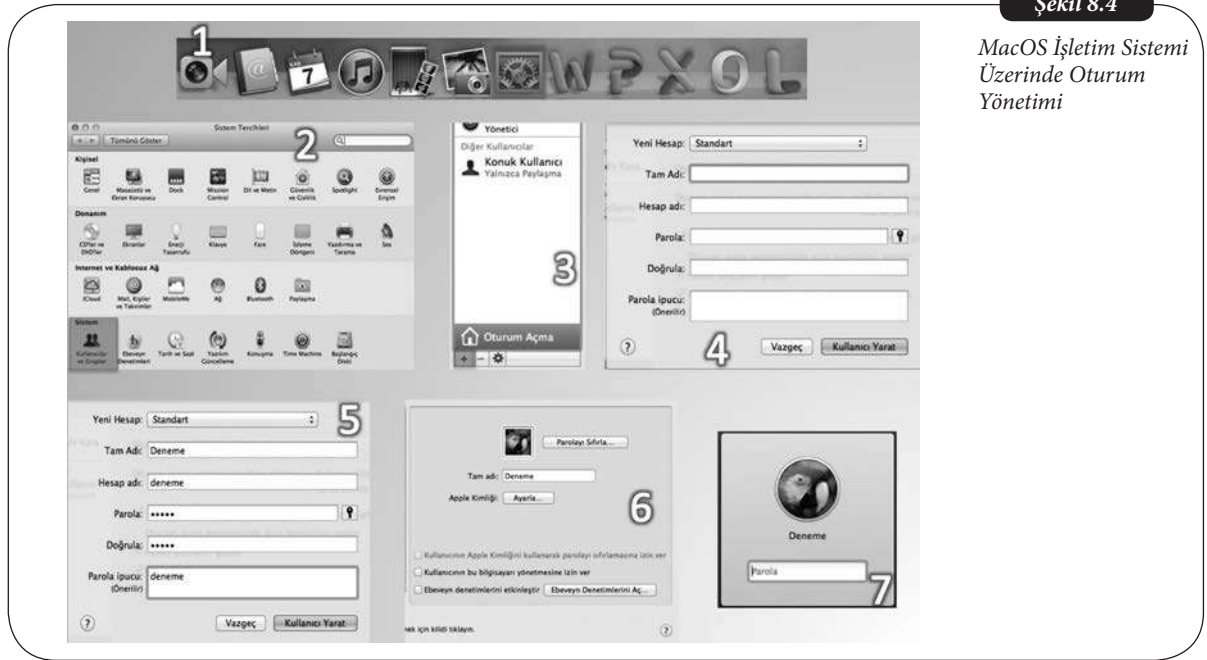
Güvenlik Mekanizmaları

İşletim Sistemi Oturum Güvenliği

Özellikle çoklu kullanıcıların erişebildiği sistemlerde kişisel bilgilerin güvenliği için ve programların güvenliği için gerekli olan bu adım, aynı zamanda uzaktan bağlantı kurulum aşamasında da önem arzeden bir önlemdir. Oturum güvenliğini sağlayabilmek için kullanıcının kullanıcı adı ve şifre özelliğiyle kendi oturumunu güvence altına alması gerekir. Aşağıdaki örnekler MacOS ve Windows işletim sistemleri üzerinde denenmiş ve görsellerle açıklanmıştır.

Şekil 8.4

*MacOS İşletim Sistemi
Üzerinde Oturum
Yönetimi*

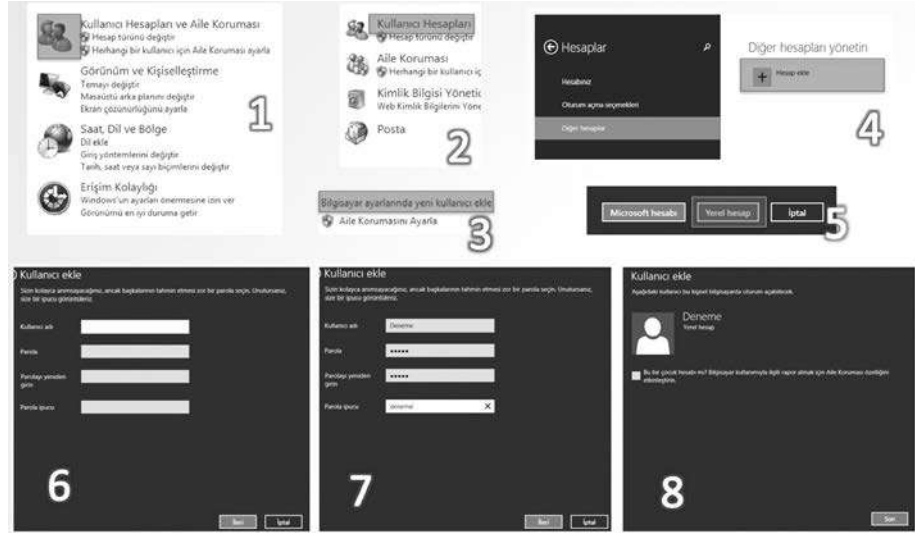


Şekil 8.4'te de görüldüğü gibi kullanıcılar için özel oturumlar oluşturmak oldukça basittir. Görselde numaralandırılmış yapılar incelendiğinde;

- Sistem kullanım menüsünden Ayarlar tıklanır (1).
- Sistem blokundan Kullanıcılar ve Gruplar tıklanır (2).
- Açılan sayfada "+" seçeneği ile yeni kullanıcı ekleme sayfasına ulaşılır (3 ve 4).
- Hesap türü belirlenir ve ipucu ayarlaması ile kullanıcı adı ve şifre girilerek kullanıcı yaratılır (5 ve 6).
- Sisteme giriş yapılırken belirlenen kullanıcı seçilir ve giriş için ayarlanmış olan parola ile sisteme giriş yapılır (7).

Şekil 8.5

Windows İşletim Sistemi Üzerinde Oturum Yönetimi



Şekil 8.4'te numaralandırılmış yapılar incelendiğinde;

- Denetim Masasına giriş yapılır ve Kullanıcı Hesapları ve Aile Koruması tıklanır (1).
- Açılan yeni sayfada Kullanıcı Hesapları (2) ve ardından "Bilgisayar ayarlarında yeni kullanıcı ekle" seçeneği tıklanır (3).
- Sonraki sayfada Hesap ekle tıklanır (4).
- Yeni sayfada Microsoft hesabı önerilecektir. Ancak Microsoft hesabınız yoksa Yerel hesap seçeneği de eklenebilmektedir. Örnekte, Yerel hesap tıklanarak devam edilmiştir (5).
- Kullanıcı adı, parola ve hatırlatıcı seçenekleri girildikten sonra İleri seçeneğiyle hesap oluşturulur (6 ve 7) ve son adımda Son tıklanarak oturum açılmış olur (8).

İşletim Sistemi Güncelleme

İşletim sistemleri bütünsel olarak değişime uğramadığı sürece yeni bir sürümle yayına geçmezler. Bütünsel bir değişimi yayımladıktan ve kullanıcılara sunduktan sonra ilgili sürüm sürekli olarak denenmeye, kullanıcı deneyimlerine göre değişime uğramakta ve alt sürümleri yayımlanmaktadır. Bu alt sürümler çoğunlukla güvenlik yönündeki yeni düzenlemeleri içerdiğinden, yani sistemin çekirdeğine yapılacak eklentiler olduğundan, takibinin yapılması önemlidir.

Kullanıcılar sistemlerini güncel tuttukları takdirde işletim sisteminin günümüz tehlikelerine karşı kendini koruyabilmesi çok daha mümkün olacaktır. Bu bağlamda sistem güncelleme seçeneklerinin açık olması ve yükleme izninin kullanıcıya belli periyotlarda hatırlatılması önerilir. Aşağıdaki anlatımlar MacOS ve Windows işletim sistemlerinde güncelleme merkezinin yönetimini içermektedir.

Şekil 8.6

MacOS İşletim Sistemi
Üzerinde Güncelleme
Ayarları



Bütün işletim sistemlerinde özel güncelleme ayarları mevcuttur. Bu ayarlar sistem ayarları bölümünden kontrol edilir. Genel olarak güncelleme ayarları;

- belirli tarih aralıklarıyla denetle,
- karşıdan yükle ve otomatik olarak kur,
- karşıdan yükle ve kurulum için izin iste,
- karşıdan yüklemeden önce izin iste ve
- hiçbir şekilde denetleme gibi seçeneklere sahiptir.

Kişinin İnternet özelliklerine bağlı olarak yükleyip otomatik olarak kurması tercih edilen bir seçenektir. Bunun yanında İnternet bağlantısına göre karşıdan yüklemeden önce denetleyip izin istemesi de kullanılabilir bir seçenek olabilir. Ancak hiçbir şekilde denetleme yapmaması seçeneği kesinlikle kullanılmaması gereken ayardır. Şekil 8.6'da da görüldüğü gibi MacOS işletim sistemi üzerindeki güncelleme ayarları,

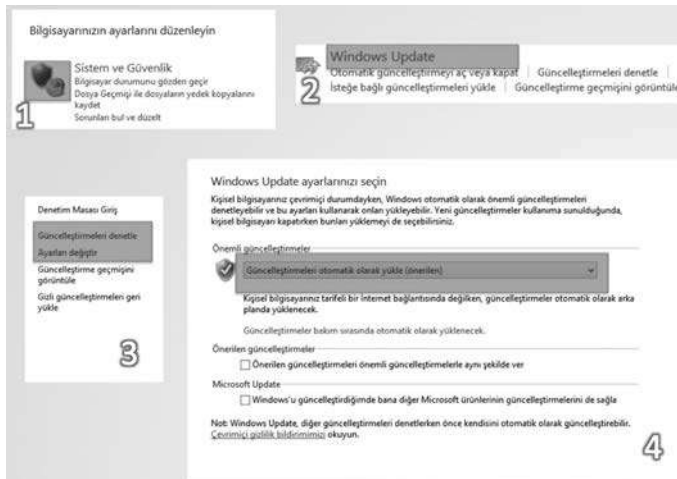
- Sistem Tercihleri (1),
- Yazılım Güncelleme (2) ve
- Güncelleme olup olmadığını denetleme (3) seçenekleriyle yapılmaktadır.

Windows üzerinde de benzer şekilde yapılan ayarlamalar Şekil 8.7'de örneklendirilmiştir.

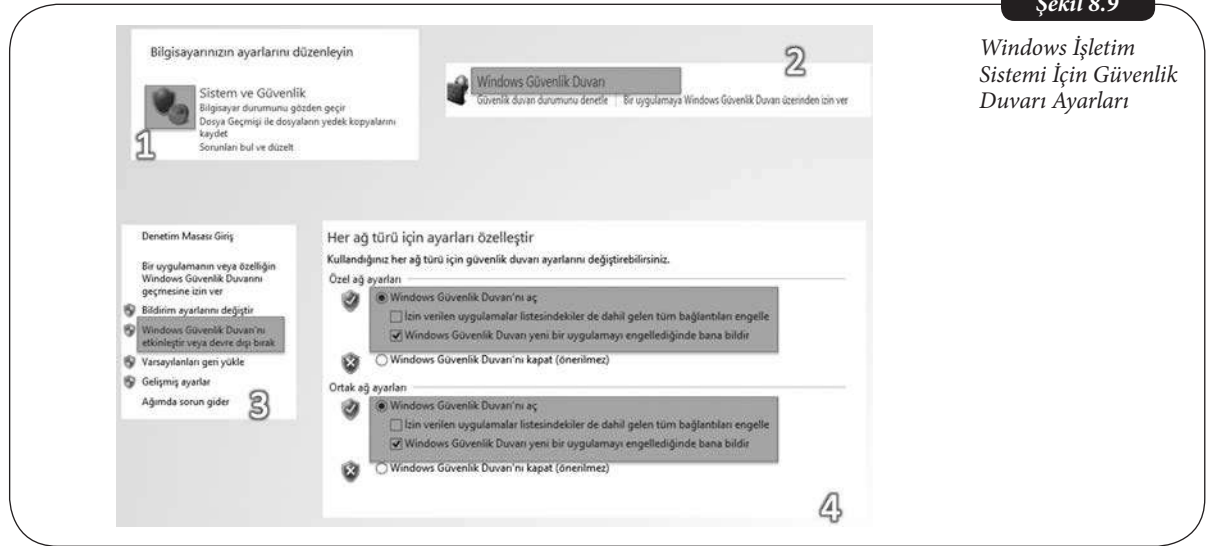
- Denetim masasından Sistem ve Güvenlik ayarlarına ulaşılır (1),
- Windows Update seçeneği ile denetim adımları açılır (2),
- Güncelleştirmeler denetlenebilir veya ayarlara ulaşılır (3),
- Güncelleştirme tercihi yapılarak ayarlar tamamlanır (4).

Şekil 8.7

Windows İşletim
Sistemi Üzerinde
Güncelleme Ayarları



Windows işletim sistemleri de MacOS gibi dahili güvenlik duvarına sahiptir. Denetim masasından ulaşılabilen ayarlar Şekil 8.9'da görülmüştür.



Şekil 8.9

Windows İşletim Sistemi İçin Güvenlik Duvarı Ayarları

Şekil 8.9'da görüldüğü gibi;

- Denetim masasından Sistem ve Güvenlik seçeneği tıklanır (1).
- Açılan yeni sayfada Windows Güvenlik Duvarı seçilir (2).
- Sol menüden "Windows Güvenlik Duvarı"nı etkinleştir veya devre dışı bırak" seçeneği tıklanarak (3) güvenlik duvarı ayarlarına ulaşılır (4).

Windows işletim sistemi kullanıcısına bağlı olduğu yerel ve genel ağlara göre farklı seçenekler sunar. İnternet dışında bağlı olduğu özel ağ ayarlarına göre güvenlik duvarı kapatılıp açılabilirken, İnternet'e bağlı olduğu yapı için de kullanılabileceği özel güvenlik duvarı ayarları vardır. Ancak iki durumda da uygun olan, güvenlik duvarının açık olması ve tehditlerin kullanıcıya bildirilmesidir.

Ücretsiz olup, işletim sistemlerinde en çok tercih edilen güvenlik duvarı yazılımlarından biri de Comodo Free Firewall'dur.

Antivirüs Programları

İşletim sistemlerinde bütün güvenlik önlemlerinin gereği dışarıdan gelecek izinsiz müdahalelerden korunmaktır. Bu bağlamda kullanıcıların haberi olmadan müdahale etmenin yolu özel programcıkları kullanıcı bilgisayarlarında çalıştırmaktır.

E-posta üzerinden, harici bir donanımdan veya İnternet sayfalarından bir şekilde engellenememiş programcıklar işletim sistemlerine farklı düzeylerde zararlar verebilirler. Bu zararlardan korunmak için bir diğer yöntem de özel uygulama yazılımları arasında geçen anti-virüs programlarından yararlanmaktır. Windows işletim sisteminin sağladığı Microsoft Security Essentials ve farklı sürümlerde yer alan Defender kullanıcıların anti-virüs ihtiyacını gidermiştir. Bunun yanında Avast, Norton, Kaspersky, AVG, Avira ve Eset gibi özel anti-virüs yazılımları belli bir aşamaya kadar ücretsiz, üst düzey özellikler için ise farklı modellerde ücretli şekilde bütün işletim sistemlerine hizmet sağlayabilmektedir.

Programcık, tek bir amaç için yazılan ve çok küçük boyutta olan, az sayıda kod satırı barındıran küçük programlar için kullanılan bir terimdir.

Ayrıntılı bilgi için https://tr.wikipedia.org/wiki/Kategori:Antivirüs_yazılımları adresini ziyaret ediniz.



İNTERNET

Antivirüs programları tam bir çözüm sağlamasa da bilgisayarları ve diğer işlem yapma yeteneği olan araçları korumaya almak için alınması gereken ilk önlemdir. Bilgisayara ulaşmaya çalışan zararlı yazılımları belirleyip ortadan kaldırmaya yarayan antivirüs prog-

ramları sürekli olarak güncel tutulmalıdır. Teknolojideki hızlı gelişmeler antivirüs programlarında da kendini göstermiştir. Daha önce sadece bilinen virüsleri ve zararlı yazılımları teşhis edilebilen antivirüs programları artık bilinmeyen muhtemel zararlı olabilecek yazılımları da ortaya çıkarabilmekte ve bilgisayara daha iyi bir koruma sağlayabilmektedir.

Yukarıda da bahsedildiği gibi tamamen ücretsiz olan ve belli bir düzeye kadar ücretsiz kullanılabilen birçok antivirüs programı mevcuttur. Bu bölümde farklı testlere tabi tutulan antivirüs programları anlatılmış ve özelliklerine kısaca değinilmiştir (chip.com.tr, pcadvisor.co.uk, shiftdelete.net).

- **Panda Free Antivirüs:** Phishing ile malware korumasına sahip olan Panfa Free Antivüs, güvenlik testlerinde %60 ile %70 arasında başarılı olarak bulunmakta ve kötü amaçlı bağlantı engelleme kapsamında 10 üzerinden 8 puanla değerlendirilmektedir.
- **BitDefender Antivirüs Free Edition:** Malware engellemede 10 üzerinden 9 puanla değerlendirilen BitDefender gerçek zamanlı korumada yeterli bulunmamaktadır. BitDefender programının malware dışında kötü amaçlı olabilecek bağlantıları belirleme yönünde bir özelliğe sahip değildir.
- **Malwarebytes Free Anti-Exploit:** Davranış tabanlı tehdit algılama özelliğini başarılı olarak uygulayan bu yazılım, çok fazla özelliğe sahip olmadığından basit kullanıcılar için tercih edilmektedir.
- **Ad-Aware Free Antivirüs+:** Gerçek zamanlı koruma ve kötü amaçlı bağlantı engelleme yönünde güvenlik testlerinden %40 ile %50 arasında başarı sağladığı belirlenmiştir. 10 üzerinden 8.3 puan alan Ad-Aware Free Antivirüs+ kullanıcılar tarafından sıklıkla tercih edilen bir programdır.
- **Avast Free Antivirüs 2015:** Güvenlik testlerinden %70'in üzerinde başarı sağlayan ve bu yönüyle en güvenilir web deneyimi sunan antivirüs programı olarak ifade edilmektedir. Malware engellemede ise 10 üzerinden 9 puanla değerlendirilen Avast Free Antivirüs 2015 programı çok fazla tercih edildiğinden ve popüleritesi yüksek olduğundan sürekli olarak güncel tutulan ve kötü amaçlı yazılım veritabanını geliştiren bir yapıya sahiptir.
- **AVG Antivirüs Free 2015:** Malware korumasında 10 üzerinden 7.8 aldığı belirtilen AVG Antivirüs Free 2015 kötü amaçlı bağlantı engellemede ise %40'a yakın bir değerlendirme yüzdesine sahiptir.
- **Qihoo 360 Total Security Essential:** Kötü amaçlı bağlantı algılamada %50 üzerinde başarı elde etmiş olan Qihoo 360 Total Security Essential, 10 üzerinden 8.3 puan almıştır. Gerçek zamanlı koruma özelliği ise kullanıcıları tarafından oldukça etkili bulunmaktadır.
- **Comodo Antivirüs 8:** Güvenlik duvarı çözümleriyle bilinen Comodo %30'un üzerinde bir başarıyı kötü amaçlı bağlantılardan korunma sürecinde göstermiştir. malware korumasında ise 10 üzerinden 8.3 puan almıştır.
- **FortiClient 5:** 10 üzerinden 9.4 puanla en başarılı malware teşhis eden uygulamalar arasında yer alan FortiClient 5 kötü amaçlı bağlantı korumasında ise %40'a yakın bir test sonucuna sahiptir.

Tarayıcı Güvenliği

Web tarayıcıları işletim sistemlerinin dışarıya açıldıkları kapıdır. Bu yapıların güvenliği anti-virüs ve güvenlik duvarı ayarlamalarıyla sağlanmaya çalışılsa da tarayıcılarda da güvenlik için bazı ayarlamalarının yapılması gerekmektedir;

- Tarayıcı güvenlik ve gizlilik ayarlarının özelleştirilmesi gerekir. Örneğin, üçüncü parti çerezlerin ve reklamların kullanıcı izlerini taşıyabileceğinden dolayı bloklanması sağlanabilir.
- Tarayıcının güncel tutulması gerekir.
- Özel arama motorlarının uyarı sistemlerine giriş yapılması önerilir. Böylece acil güvenlik durumlarını özel uyarı yöntemleriyle takip etme olanağı olacaktır ve kullanıcı var olan tehditlerden haberdar olabilecektir.
- Tarayıcı eklentilerinde seçici davranmak ve eklemekten önce ön araştırmasını yaparak, sisteme getirebileceği açıklar ve tehditler hakkında bilgi toplamak gerekir.
- Tarayıcılara farklı yapılar için eklentiler kurulabildiği gibi güvenlik için de eklentiler kurulabilmektedir. HTTPS Everywhere, Web of Trust, LongURL.org gibi eklentiler tarayıcılara güvenlik eklentisi olarak eklenebilir.

Özet



İşletim sistemlerindeki açıklıkları ve tehditleri sıralamak.
İşletim sistemleri kullanıcı deneyimine ve program eksikliklerine bağlı olarak bazı açıklara sahiptir. Kullanıcı güvenlik duvarı ile korunmasını gerçekleştirmez ise İnternet protokollerinden, çerezlerden ve tarayıcı kullanımlarından tehditlere açık hâle gelir. Çerezler üzerinden kullanıcı bilgileri tehdit altındayken, tarayıcı üzerinden de zararlı yazılımların bilgisayara ulaşması ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.



İşletim sistemlerine yönelik zararlı yazılımları ayırt etmek.
İşletim sistemlerini tehdit eden yazılımlar genel olarak malware (kötü amaçlı yazılım) olarak bilinirler. Virüsler, solucanlar, casus yazılımları ve Truva atı kötü amaçlı yazılımlar arasında sayılmaktadır. Virüsler kendini çoğaltarak kullanıcı sistemine zarar verebilen programcıklar iken solucanlar genellikle e-posta üzerinden kullanıcıya ulaşır. Casus yazılımlar, keylogger gibi türleri ile kullanıcı bilgilerini derleyebilir ve Truva atı backdoor türüyle sisteme tasarımcısını dışardan dahil edebilir.



Güvenilir işletim sistemi prensiplerini açıklamak.
İşletim sistemi kullanıcının güvende olmadığı hissiyatıyla oturum yönetimiyle başlar. Ardından özel yazılım ve gerekirse donanım eklentileriyle sistemi kalkan içerisine alır ve kontrolsüz olarak hiçbir sayfada gezinmez. Yasal lisanslı yazılımları tercih eder ve harici donanımları taramadan kontrolsüz olarak kullanmaz. İnternet'e bağlanma sürecinde yararlandığı tarayıcının ayarlarını yüksek güven verecek şekilde ayarlar. Böylece güvenlik prensiplerini belirleyen kullanıcı işletim sistemine yönelik saldırıları bertaraf edebilir.



İşletim sistemi tehdit ve açıklarına yönelik uygun güvenlik önlemlerini belirlemek.

İşletim sistemlerine yönelik saldırılara karşı bazı güvenlik mekanizmalarını hayata geçirmek gerekir. Oturum yönetiminin ve kullanıcı bazlı oturum kullanımlarının olması, işletim sistemi güncellemelerinin sürekli olarak denemesi, güvenlik duvarının açık olması ve veri paketlerini kontrol etme izninin verilmiş olması, sistemi dışardan gezebilecek programcıklara karşı tarayan anti-virüs programının kurulu olması ve son olarak tarayıcı ayarlarının yapılarak, güvenlik eklentilerinin kurulmuş olması yararlanılabilecek güvenlik mekanizmaları olarak ön plana çıkmaktadır.

Kendimizi Sınayalım

1. Kayıt düzenleyicisi olarak bilinen ve erişim yöntemlerinin, bağlantı yollarının tutulduğu veritabanı aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Regedit
 - b. TCP/IP
 - c. Cookie
 - d. SYN Flood
 - e. DOS-DDOS
2. Bilgi paketinin gizlenememesine sebep olan ve yolunca takip edilmesine, müdahale edilmesine olanak tanıyan zaafiyetin sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Güvenlik Duvarı
 - b. Çerezler
 - c. Tarayıcı Açıkları
 - d. TCP/IP
 - e. Güncelleme Sorunu
3. I. Bilgi paketi içeriği değiştirilebilir.
 II. Hizmet engelleme saldırıları yapılabilir.
 III. Servisleri devre dışı bırakma saldırıları yapılabilir.
 IV. Bilgi paketinin kaynak adresi değiştirilebilir.
 Yukarıdaki seçeneklerden hangileri TCP/IP'den kaynaklı olarak ortaya çıkan zafiyetlerden biridir?
 - a. I ve IV
 - b. II ve III
 - c. I, II ve III
 - d. II, III ve IV
 - e. I, II, III ve IV
4. Kullanıcı sistemine tarayıcı üzerinden yetkisiz erişim ile girilmesi hangi açıktan kaynaklanmaktadır?
 - a. Güvenlik Duvarı
 - b. Çerezler
 - c. Tarayıcı Açıkları
 - d. TCP/IP
 - e. Güncelleme sorunu
5. I. İşletim sistemlerine okuyucu, düzenleyici malwareler gönderilebilir.
 II. Ayarlar ele geçirilerek istenilen içeriklere yönlendirilebilir.
 III. İnternet erişimi engellenebilir.
 Yukarıdaki seçeneklerden hangileri güvensiz tarayıcı kullanımı sonrası ortaya çıkar?
 - a. Yalnız I
 - b. Yalnız II
 - c. I ve II
 - d. II ve III
 - e. I, II ve III
6. Backdoor olarak bilinen ve kullanıcı sistemine kurulduktan sonra tasarımcısının ihlal edilen sisteme giriş yapmasını sağlayan programcık türü aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Virüs
 - b. Solucan
 - c. Truva Atı
 - d. Casus Yazılım
 - e. Spyware
7. Keylogger olarak bilinen ve kullanıcı tuş kombinasyonlarını derleyerek tasarımcısına gönderen zararlı yazılım türü aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Virüs
 - b. Solucan
 - c. Truva Atı
 - d. Casus Yazılım
 - e. Backdoor
8. Aşağıdakilerden hangisi kullanıcıların takip etmesi gereken güvenlik prensipleri arasında **yer almaz**?
 - a. İşletim sistemi girişlerinin kullanıcı ad ve parola ile korunması
 - b. Harici aygıtların gerekli olmadıkça kullanılmaması
 - c. Lisanslama için kullanılan harici programların dikkatli indirilmesi
 - d. İşletim sistemi için güvenlik duvarının açık tutulması
 - e. Zararlı yazılımları belirleyen güvenlik programlarının kurulu olması
9. Birden çok kullanıcının erişebildiği sistemlerde kullanıcıya göre özelleştirmelerin yapılması gerekmektedir. Bu yön-de kullanılabilecek güvenlik mekanizması aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Oturum Yönetimi
 - b. Tarayıcı Yönetimi
 - c. Güvenlik Duvarı
 - d. Güncelleme Yönetimi
 - e. Eklenti Yönetimi
10. Güncelleştirme ayarlarından aşağıdakilerden hangisinin aktif olması kesinlikle **önerilmez**?
 - a. Belirli tarih aralıklarıyla denetle
 - b. Karşıdan yükle ve otomatik olarak kur
 - c. Karşıdan yükle ve kurulum için izin iste
 - d. Karşıdan yüklemeden önce izin iste
 - e. Hiçbir şekilde denetleme

Kendimizi Sınavalım Yanıt Anahtarı

1. a Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemleri Açıkları ve Tehditler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. d Yanıtınız yanlış ise “İnternet Protokolleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. e Yanıtınız yanlış ise “İnternet Protokolleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. b Yanıtınız yanlış ise “Çerezler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. e Yanıtınız yanlış ise “Tarayıcılar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. c Yanıtınız yanlış ise “Zararlı Yazılımlar-Truva Atı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. d Yanıtınız yanlış ise “Zararlı Yazılımlar-Casus Yazılımlar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c Yanıtınız yanlış ise “Güvenlik Prensipleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. a Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemi Oturum Güvenliği” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e Yanıtınız yanlış ise “İşletim Sistemi Güncelleme” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Web tarayıcısı kullanıcının işletim sistemini dışarıya bağlayan temel araçların başında gelir. İşletim sistemine doğrudan bağlı olarak çalıştığından güvenlik önleminin alınmaması, saldırıları doğrudan işletim sistemine aktarmanın yoludur. Bu yüzden tarayıcıların güvenliği ön planda tutulmalıdır.

Sıra Sizde 2

Virüsler yayılabilmek için kullanıcının kendisini diğer kullanıcılara bilerek veya bilmeyerek yollamasını beklerler; solucanlar ise böyle bir şeye gerek duymadan bir bilgisayara girdiği anda kendisini çoğaltmaya ve yeni kullanıcıların bilgisayarlarına ulaşmaya çalışırlar. Solucanlar genellikle ağ kaynaklarını hedef alırken, virüsler daha çok bulaştığı bilgisayarın sistem kaynakları üzerinde etki gösterirler.

Sıra Sizde 3

İnsan faktörü güvenlik sürecinde göz ardı edilmemesi gereken temel faktördür. Prensipleri uygulamaya koyacak olan, veri güvenliğini düşünmesi ve her an saldırı altında olabileceği düşüncesi, tıkladığı, incelediği yerlerin dikkatle seçilmesi ve kuşkucu yaklaşabilmesi en geçerli güvenlik prensibi olacaktır.

Sıra Sizde 4

İşletim sistemi bütünsel versiyonu değiştirmedikçe sürekli olarak alt sürüm güncellemelerini kullanıcıya ücretsiz sağlamaktadır. Bu güncellemeler çoğunlukla üst düzey güvenlik firmalarının, deneyimli kullanıcıların yönlendirmeleri sonrasında gerçekleşmekte ve gözlemlenen açıkların giderilmesini hedef almaktadır. Bu yüzden sistemin güncel olması geçmiş açıkların giderilebilmesi için gerekli görülmektedir.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek Kaynaklar

- AlZain, M., Pardede, E., Soh, B., & Thom, J. (2012). *Cloud computing security: from single to multi-clouds*. In System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on (pp. 5490-5499). IEEE.
- Karaarslan, E., Teke, A. ve Şengonca, H. (2003). *Bilgisayar Ağlarında Güvenlik Politikalarının Uygulanması*. Akademik Bilişim, Çukurova Üniversitesi.
- Muhammeroğlu, G. (2012). *Oturum Öncesi Tanımlı Oturum Kimliği Çerezi Açığı*. URL: <https://www.bilgiguvenligi.gov.tr/web-guvenligi/oturum-oncesi-tanimli-oturum-kimligi-cerezi-acigi.html>
- Stallings, W. (2015). *Operating System Security*. URL: http://mekabay.com/courses/academic/norwich/ia340/ia340_lectures/csh6_ch24_operating_system_security.pdf
- Suarez-Tangil, G., Tapiador, J. E., Peris-Lopez, P., & Ribagorda, A. (2014). *Evolution, detection and analysis of malware for smart devices*. Communications Surveys & Tutorials, IEEE, 16(2), 961-987.
- Wikipedia. (2015). *Browser Security*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Browser_security
- Wikipedia. (2015). *Malware*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Malware#Infectious_malware:_viruses_and_worms
- Zeydan, Ö. (2006). *Kişisel bilgisayarlar ve internet güvenliği*. XI. Türkiye'de İnternet Konferansı, 21-23 Aralık 2006, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara.

Yararlanılan ve Başvurulabilecek İnternet Kaynakları

- chip.com.tr
en.wikipedia.org
pcadvisor.co.uk
shiftdelete.net
tr.wikipedia.org