

15 Mart 2022

BİLGİSAYAR DONANIMI-

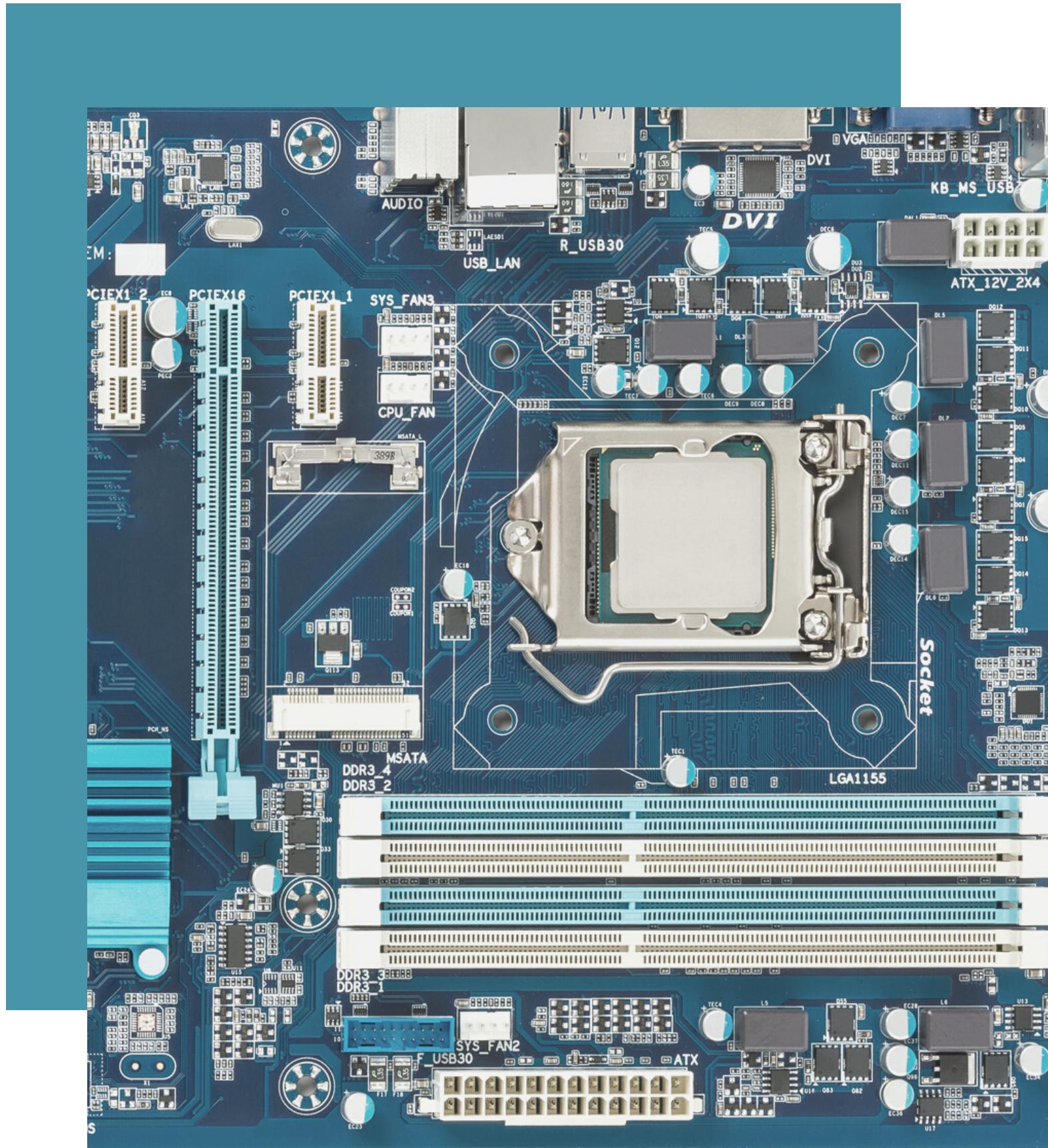
BIL110

Öğr. Gör. Buse Yaren TEKİN



İçerikler

İkilik Sayı Sistemi ve Bit Kavramı Nedir?
Harf ve Karakter İşleme Nasıl Olur?
Bilgisayarın Açılmış Aşamaları Nelerdir?
Bilgisayarın İşleyışı Nasıl Olmaktadır?

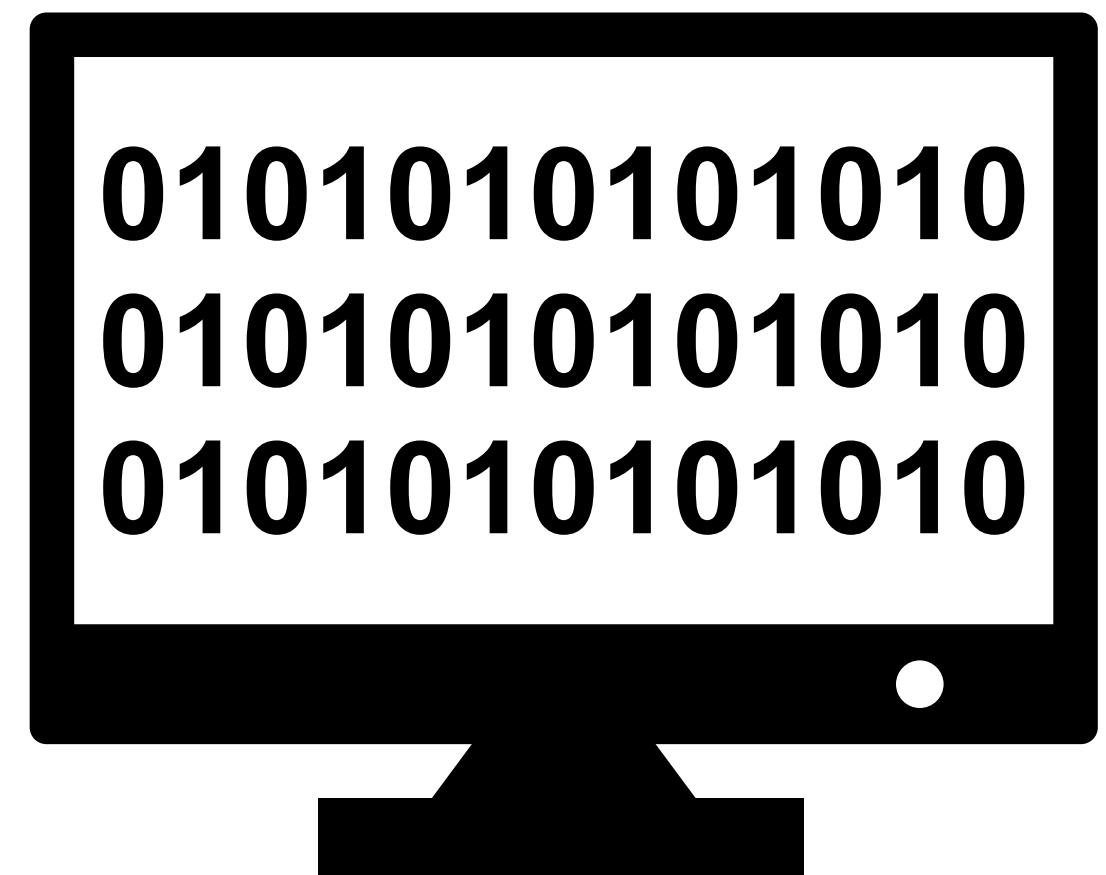


İkilik Sayı Sistemi ve Bit Kavramı Nedir?

Bölüm 1

İkilik Sayı Sistemi ve Bit Kavramı Nedir?

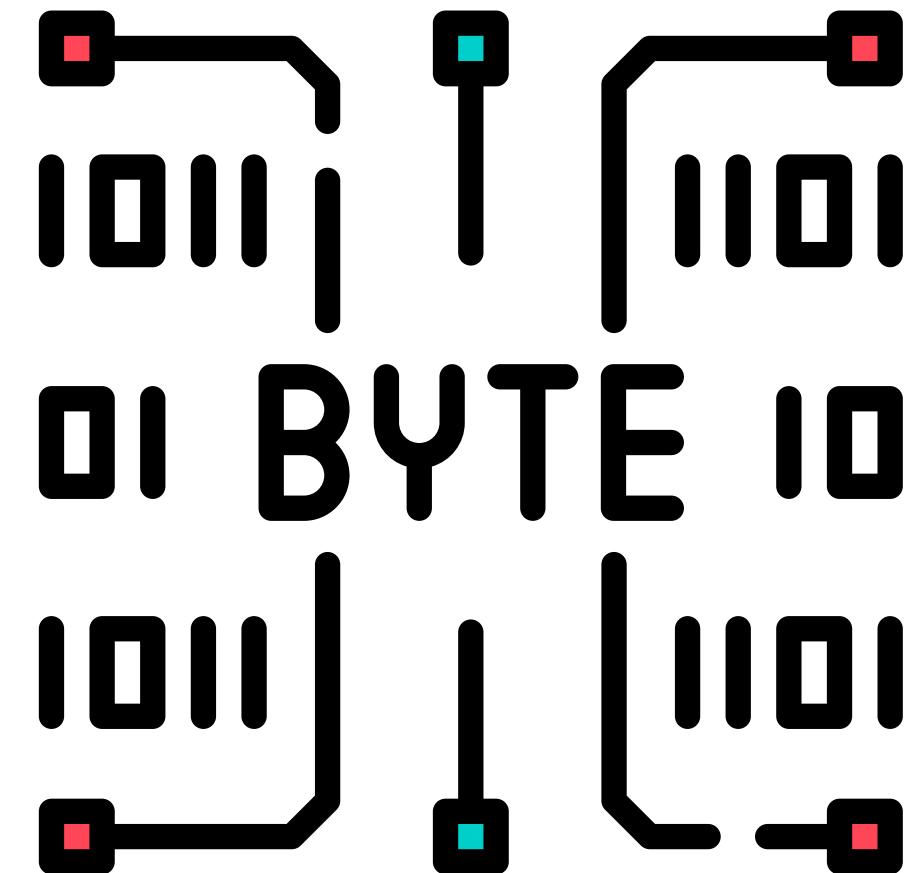
Bilgisayar aritmetiksel ve mantıksal işlemleri yapabilmek için verileri ikilik sisteme çevirmelidir. Veri ikilik sisteme çevrildiğinde her bir sayıya bit denilmektedir. Bit, bilgisayarın en küçük veri miktarıdır (binary digit).



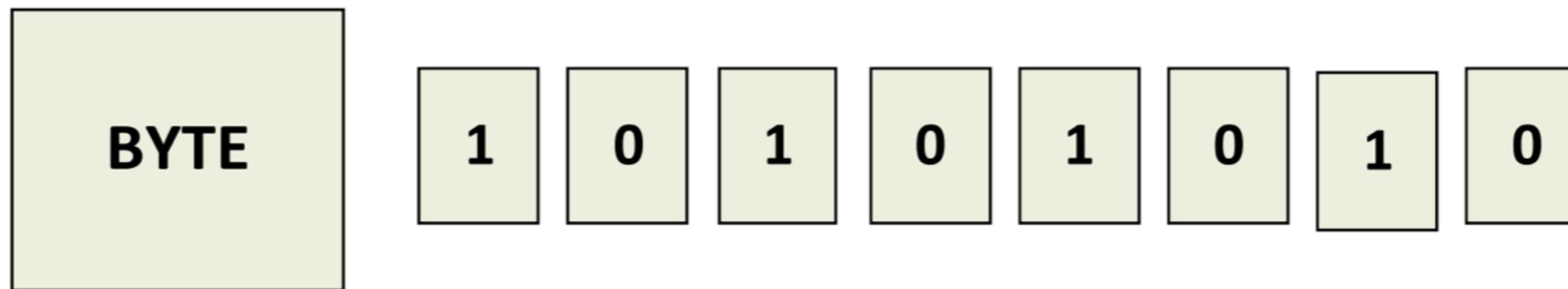
İkilik Sayı Sistemi ve Bit Kavramı Nedir?

Bilgisayarda işlenen bilgiler, ikilik sayı sistemine göre organize edilmiştir. Elektronik sistemlerde bilgi (5V/12V uzak noktalarda 24V) varsa 1 yoksa 0 olarak değerlendirilir. Bu 1 ve 0 lara "bit" denir. 8 bitin yan yana gelmesiyle "byte" oluşur.

8 bit = 1 byte



İkilik Sayı Sistemi ve Bit Kavramı Nedir?

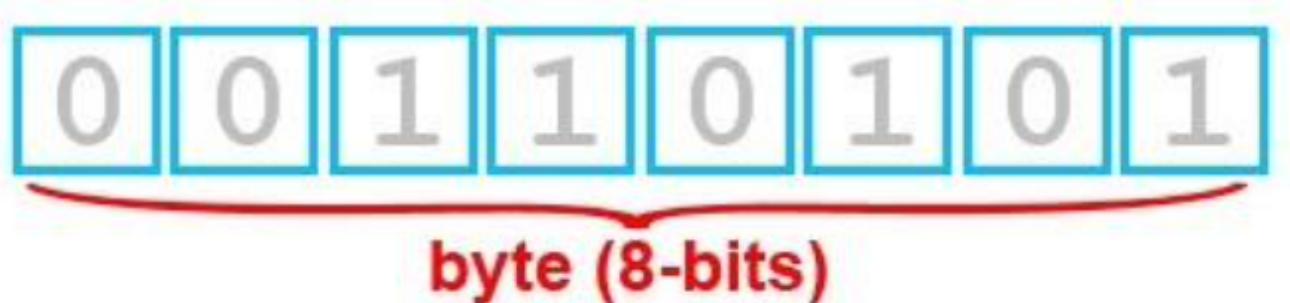


 Bilgi depolama üniteleri üzerinde yazan kapasite değerleri 1024 ve katları şeklinde verilir.

İkilik Sayı Sistemi ve Bit Kavramı Nedir?

Bu adımda lütfen soruyu çözünüz.

27 sayısının ikilik tabandaki karşılığını yazınız.



İkilik Sayı Sistemi ve Bit Kavramı Nedir?

Name	Abbr.	Size
Kilo	K	$2^{10} = 1,024$
Mega	M	$2^{20} = 1,048,576$
Giga	G	$2^{30} = 1,073,741,824$
Tera	T	$2^{40} = 1,099,511,627,776$
Peta	P	$2^{50} = 1,125,899,906,842,624$
Exa	E	$2^{60} = 1,152,921,504,606,846,976$
Zetta	Z	$2^{70} = 1,180,591,620,717,411,303,424$
Yotta	Y	$2^{80} = 1,208,925,819,614,629,174,706,176$

Bellek kapasitesini gösteren değerler

Petabayt, Exabyte, Zettabyte, Yottabyte Ne Kadar Büyüktür?

Kaliforniya Üniversitesi 2008 yılında, Amerikalıların 3.6 zettabayt veri tükettiğini bildirdi. Tüm internet trafiği ise (sadece internet üzerinden kullanılan veri) 2016 yılında 1 Zettabayt'a ulaştı. 2019 yılı tahmini ise tüm küresel internet ağının harcayacağı verinin 2 zettabytes olması yönündedir.

Metrik	Değer	Bayt
Bayt	1	1
Kilobayt (KB)	1,024 ¹	1,024
Megabayt (MB)	1.024 ²	1.048.576
Gigabayte (GB)	1.024 ³	1.073.741.824
Terabyte (TB)	1.024 ⁴	1.099.511.627.776
Petabayt (PB)	1.024 ⁵	1.125.899.906.842.624
Exabyte (EB)	1.024 ⁶	1.152.921.504.606.846.976
Zettabyte (ZB)	1.024 ⁷	1,180,591,620,717,411,303,424
Yottabyte (YB)	1.024 ⁸	1.208.925.819.614.629.174.706.176

Byte (Bayt) ve KByte

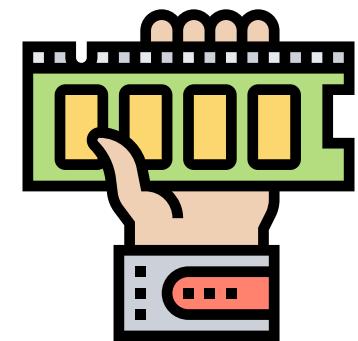
Byte (8 Bit)

0.1 byte: binary (ikili)

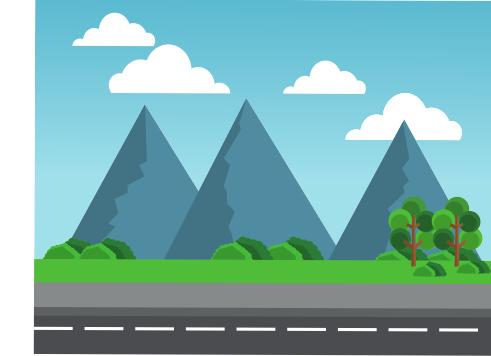
1 bytes: Bir karakter

10 bytes: Bir kelime

100 bytes: 100 karakter (telgraf)



A



Kilobyte

1000 Bytes

2 Kilobytes: Dactiloyla yazılmış 1 sayfa

10 Kilobytes: Ansiklopedik 1 sayfa

100 Kilobytes: Düşük çözünürlükle bir fotoğraf

Megabyte ve Gigabyte

1 000 000 Bytes

1 Megabyte: Küçük bir roman VEYA 3.5 inchlik bir disket

2 Megabytes: Yüksek çözünürlükle 1 fotoğraf

10 Megabytes: Bir dakika yüksek kalitede ses

20 Megabytes: Bir kutu disket

500 Megabytes: Bir CD-ROM

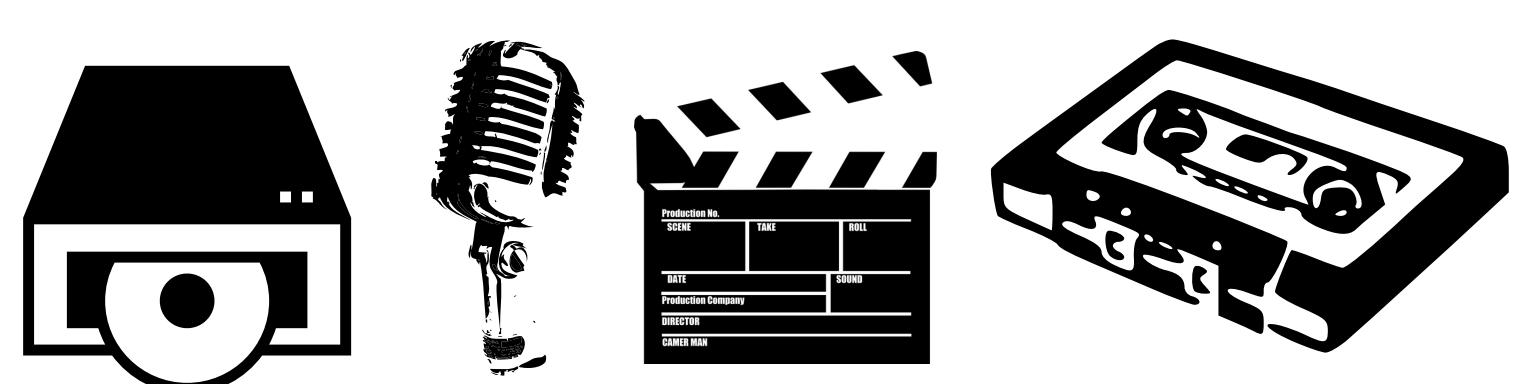
1 000 000 000 Bytes

1 Gigabyte: Kağıtla doldurulmuş bir kamyonet veya TV kalitesinde bir film

2 Gigabayts: 20 metrelik raftaki kitaplar

20 Gigabayts: Dijital veri için kullanılan VHS kasetinin iyi bir koleksiyonu.

100 Gigabayts: Büyük bir ID-1 dijital kaset



Terabyte

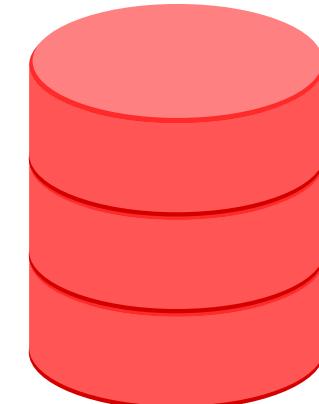
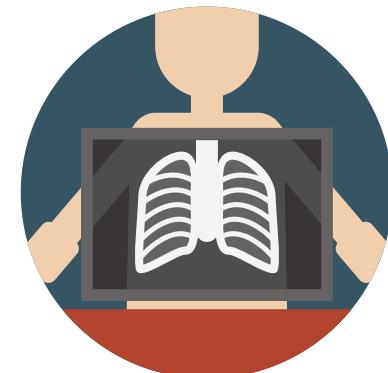
1 000 000 000 000 Bytes

1 Terabyte: Büyük bir teknolojik hastanedeki tüm Röntgen filmleri

2 Terabytes: Akademik bir araştırma kütüphanesindeki tüm veriler

10 Terabytes: ABD Kongre Kütüphanesinin basılı koleksiyonunun tamamı

50 Terabytes: Büyük bir Yığın Depolama Sisteminin içeriği



COLLECTION · COLLECTION · COLLECTION



Petabyte

Petabyte, PB harfleri ile temsil edilen ve bilgisayarlardaki veri ölçümleme birimi olarak kullanılan, 1024 terabayt anlamına gelen bir birimdir.

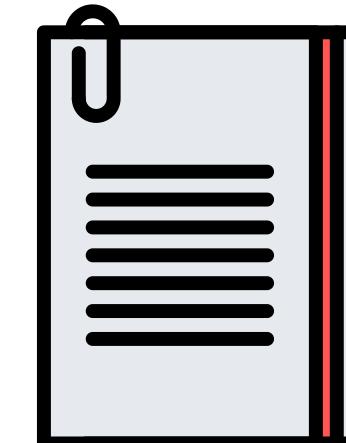
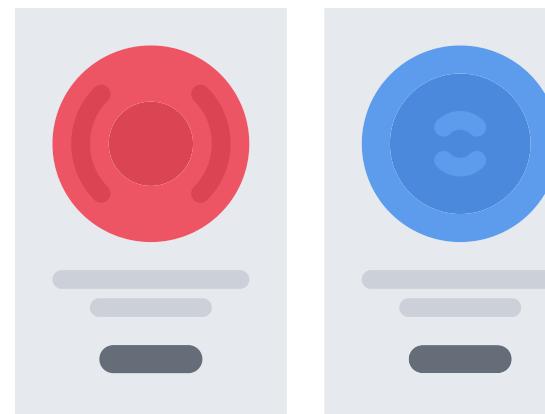
1 000 000 000 000 Bytes

1 Petabyte: 5 yıllık EOS verisi (46 mbps'de)

2 Petabytes: ABD'deki tüm akademik araştırma kütüphanelerindeki veri

20 Petabytes: 1995 yılında üretilen sabit disk sürücülerinin tamamı

200 Petabytes: Tüm basılı materyaller



Exabyte

1 000 000 000 000 000 Bayt

5 Exabytes: Şimdiye kadar insanlar tarafından konuşulan tüm kelimeler.

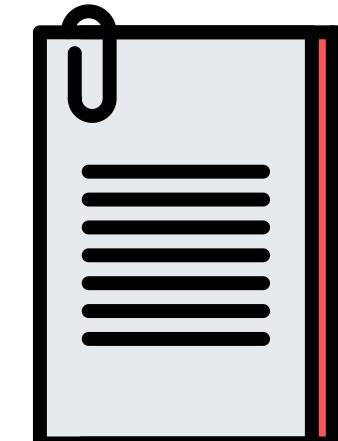
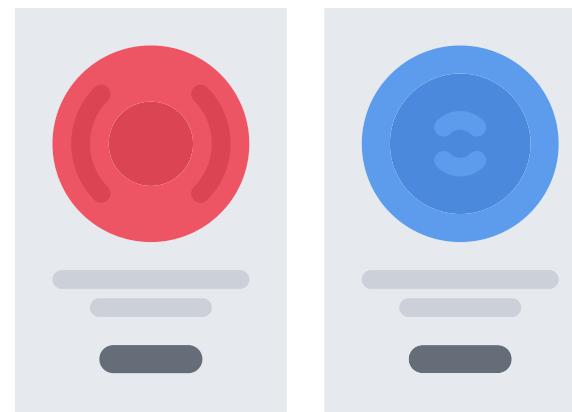
Dünyanın bilgi depolamak için teknolojik kapasitesi optimal sıkıştırılmış düzeyde;

1986'da 2.6 exabytes

1993'te 15,8 exabytes

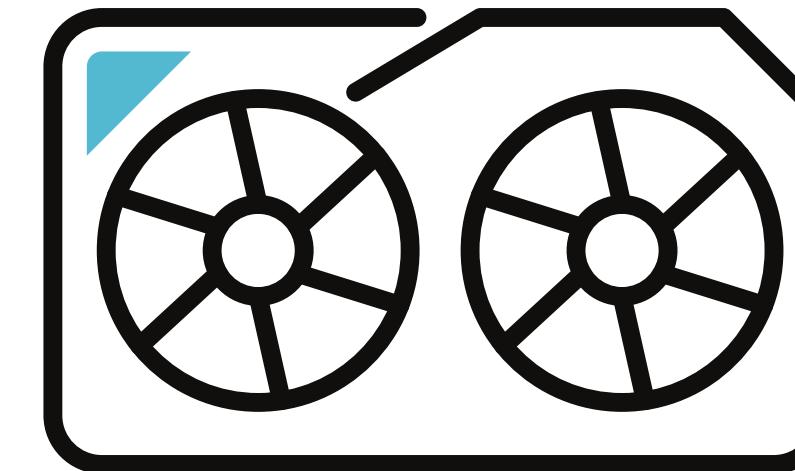
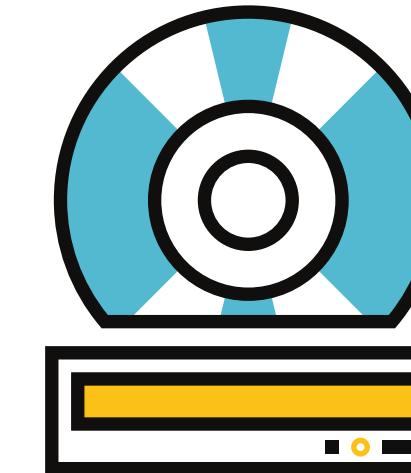
2000'de 54,5 üzerinde

2007'de 295 exabytes'a yükseldi.



Exabyte

Bu rakamları biraz daha sadeleştirirsek 1986 yılında kişi başına 539MB'luk veri yani 1 cd-rom düşerken, 1993 yılında 5 cd-rom, 2000 yılında 12 cd-drom ve 2007 yılında 61 cd-rom'a çıktı. Dünyanın tek yönlü yayın ağları üzerinden bilgi alma kapasitesi 1986'da 432 exabytes, 1993'te 715 (optimal olarak sıkıştırılmış) exabytes, 2000'de 1.200 (optimal olarak sıkıştırılmış) exabytes ve 2007'de 1.900 exabytes idi.



Exabyte

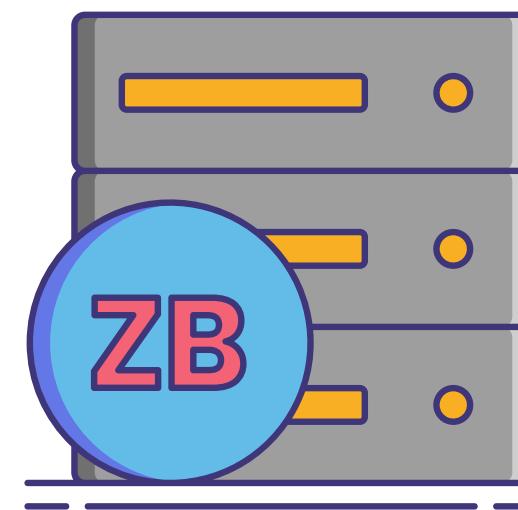
Exabyte, veri depolama alanında kullanılan en geniş depolama birimlerinden biridir. Bir Exabyte, boyutundaki veri kendinden daha küçük olan Petabyte'dan 1,024 kat daha büyük olduğu anlamına gelir. Daha çok bilgisayar kullanıcılarının bildiği birimlerle ifade etmek gerekirse bir Exabyte ortalama olarak 1 milyar Gigabyte, (GB) büyüklüğündeki veriye denk düşmektedir.

Çok büyük veri merkezleri içerisinde yer alan Exabyte'lık depolama araçlarının fiziksel olarak kıyaslanması ise neredeyse imkansız denebilir. Tahmini olarak bir Exabyte büyüklüğündeki depolama diskinin şuana deðin düşünülen büyülü¤ü tüm dünya üzerindeki insanlığın kullandığı kelimeleri içerisinde barındırabilece¤i kadardır.

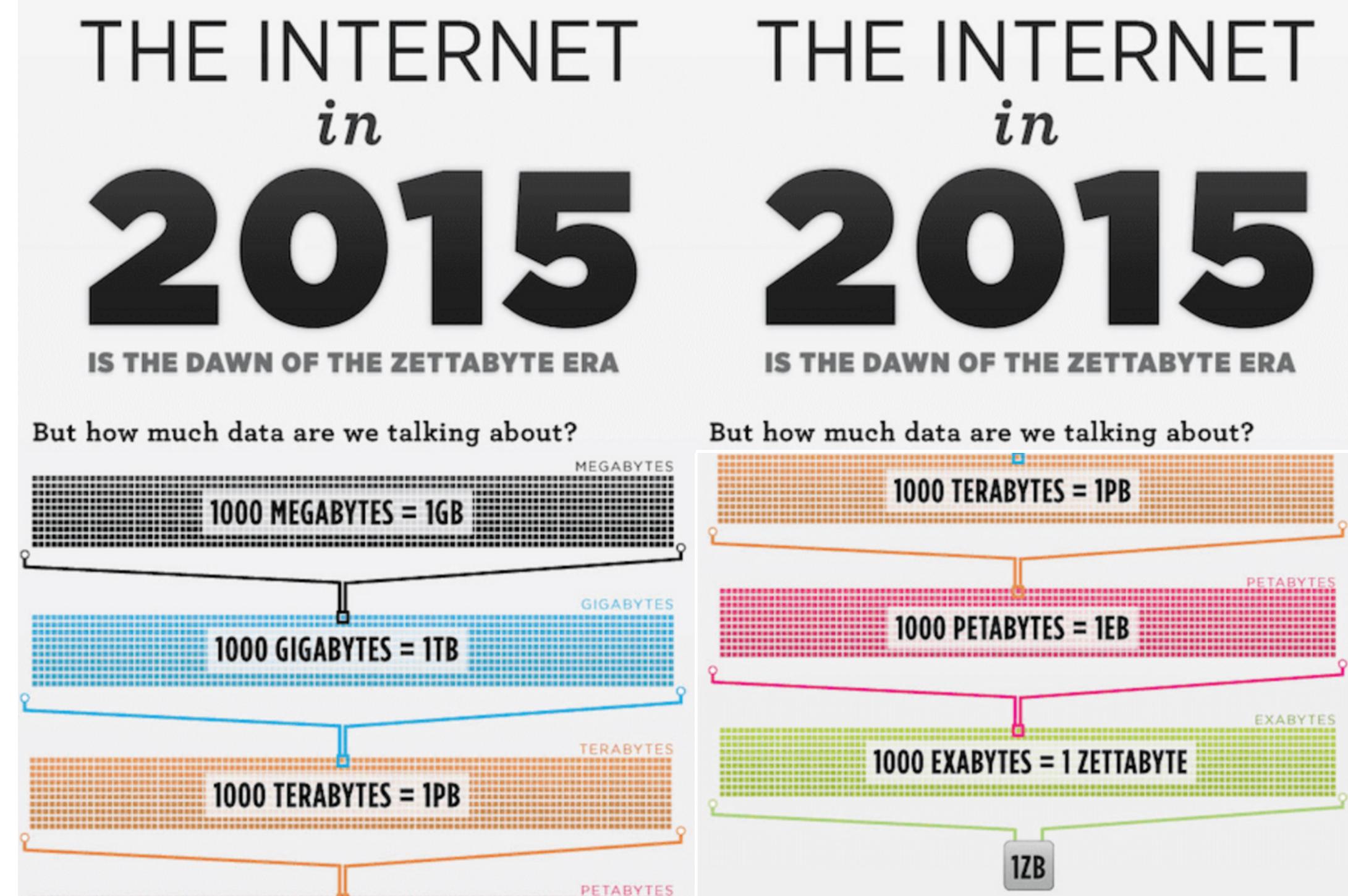
Zettabyte

1 000 000 000 000 000 000 Bytes

Bir çok ev kullanıcısının hatta büyük şirketlerin dahi kolayca bedelini karşılayamayacağı veri birimlerinden biri Zetabyte'dır. Çok yüksek teknolojinin kullanılmasıyla üretilebilecek olan bu harddisklerin günümüz teknolojisiyle hem çalıştırılması kolay değil hem de maliyeti oldukça yüksektir. Zettabyte'ın gerçek büyüklüğünü fiziksel olarak ise karşılaştırmak ne yazık ki mümkün değildir. Zettabyte'ın kısaltılmış kullanımı "ZB" şeklindedir.



Zettabyte



Byte-Terabyte Hesabı

1024 MB = TB

1 MB = Bit

Harf ve Karakter İşleme Nasıl Olur?

Bölüm 2

Harf ve Karakter İşleme Nasıl Olur?

Bilgisayarda herhangi bir harf veya karaktere basıldığında bu işlemin karşılığı ASCII (American Code For Information Interchange) tablosuna bakarak sayısal bir değer atanır. Bu sayısal ifade ikilik sisteme çevrilir ve değer sağdan sola doğru yazılır. Artık harf veya karakter işlemcide işleme alına bilinir.



Harf ve Karakter İşleme

Nasıl Olur?

Decimal	Hexadecimal	Binary	Octal	Char	16	10	10000	20	[DATA LINK ESCAPE]
0	0	0	0	[NULL]	17	11	10001	21	[DEVICE CONTROL 1]
1	1	1	1	[START OF HEADING]	18	12	10010	22	[DEVICE CONTROL 2]
2	2	10	2	[START OF TEXT]	19	13	10011	23	[DEVICE CONTROL 3]
3	3	11	3	[END OF TEXT]	20	14	10100	24	[DEVICE CONTROL 4]
4	4	100	4	[END OF TRANSMISSION]	21	15	10101	25	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]
5	5	101	5	[ENQUIRY]	22	16	10110	26	[SYNCHRONOUS IDLE]
6	6	110	6	[ACKNOWLEDGE]	23	17	10111	27	[END OF TRANS. BLOCK]
7	7	111	7	[BELL]	24	18	11000	30	[CANCEL]
8	8	1000	10	[BACKSPACE]	25	19	11001	31	[END OF MEDIUM]
9	9	1001	11	[HORIZONTAL TAB]	26	1A	11010	32	[SUBSTITUTE]
10	A	1010	12	[LINE FEED]	27	1B	11011	33	[ESCAPE]
11	B	1011	13	[VERTICAL TAB]	28	1C	11100	34	[FILE SEPARATOR]
12	C	1100	14	[FORM FEED]	29	1D	11101	35	[GROUP SEPARATOR]
13	D	1101	15	[CARRIAGE RETURN]	30	1E	11110	36	[RECORD SEPARATOR]
14	E	1110	16	[SHIFT OUT]	31	1F	11111	37	[UNIT SEPARATOR]
15	F	1111	17	[SHIFT IN]	32	20	100000	40	[SPACE]

Harf ve Karakter İşleme Nasıl Olur?

Decimal	Hexadecimal	Binary	Octal	Char
33	21	100001	41	!
34	22	100010	42	"
35	23	100011	43	#
36	24	100100	44	\$
37	25	100101	45	%
38	26	100110	46	&
39	27	100111	47	'
40	28	101000	50	(
41	29	101001	51)
42	2A	101010	52	*
43	2B	101011	53	+
44	2C	101100	54	:
45	2D	101101	55	-
46	2E	101110	56	.
47	2F	101111	57	/

Decimal	Hexadecimal	Binary	Octal	Char
48	30	110000	60	0
49	31	110001	61	1
50	32	110010	62	2
51	33	110011	63	3
52	34	110100	64	4
53	35	110101	65	5
54	36	110110	66	6
55	37	110111	67	7
56	38	111000	68	8
57	39	111001	69	9
58	3A	111010	72	:
59	3B	111011	73	:
60	3C	111100	74	<
61	3D	111101	75	=

Kontrol (Eşlik) Biti

Eşlik biti, ikili gösterimdeki bir sayıda 1'lerin toplamının her zaman tek (ya da çift) olmasını sağlayacak şekilde sözcüğe eklenen bit. Veri iletiminde eşlik biti kullanılarak çok güvenilir olmayan hata denetimleri yapılabilir. Bunun nedeni, bu yönteminin iletilen sayıda iki bit birden bozulmaya uğrarsa bunu tespit edememesidir.



Örneğin 7 bitlik bir mesajın bit değerlerinin toplamı tek ise 1 çift ise 0 bilgisini de bu 7 bitlik mesaja ekleyerek 8 bitlik bir mesaj elde edilir. Karşı taraf mesajı aldıktan sonra bit değerlerini toplayarak 8. bit olan eşlik biti ile karşılaştırır. Şayet eşlik biti tutuyorsa sorun yok demektir, şayet tutusmuyorsa mesajda veya eşlik bitinde bir bozulma var demektir.

Bilgisayarın Açılış Aşamaları Nelerdir?

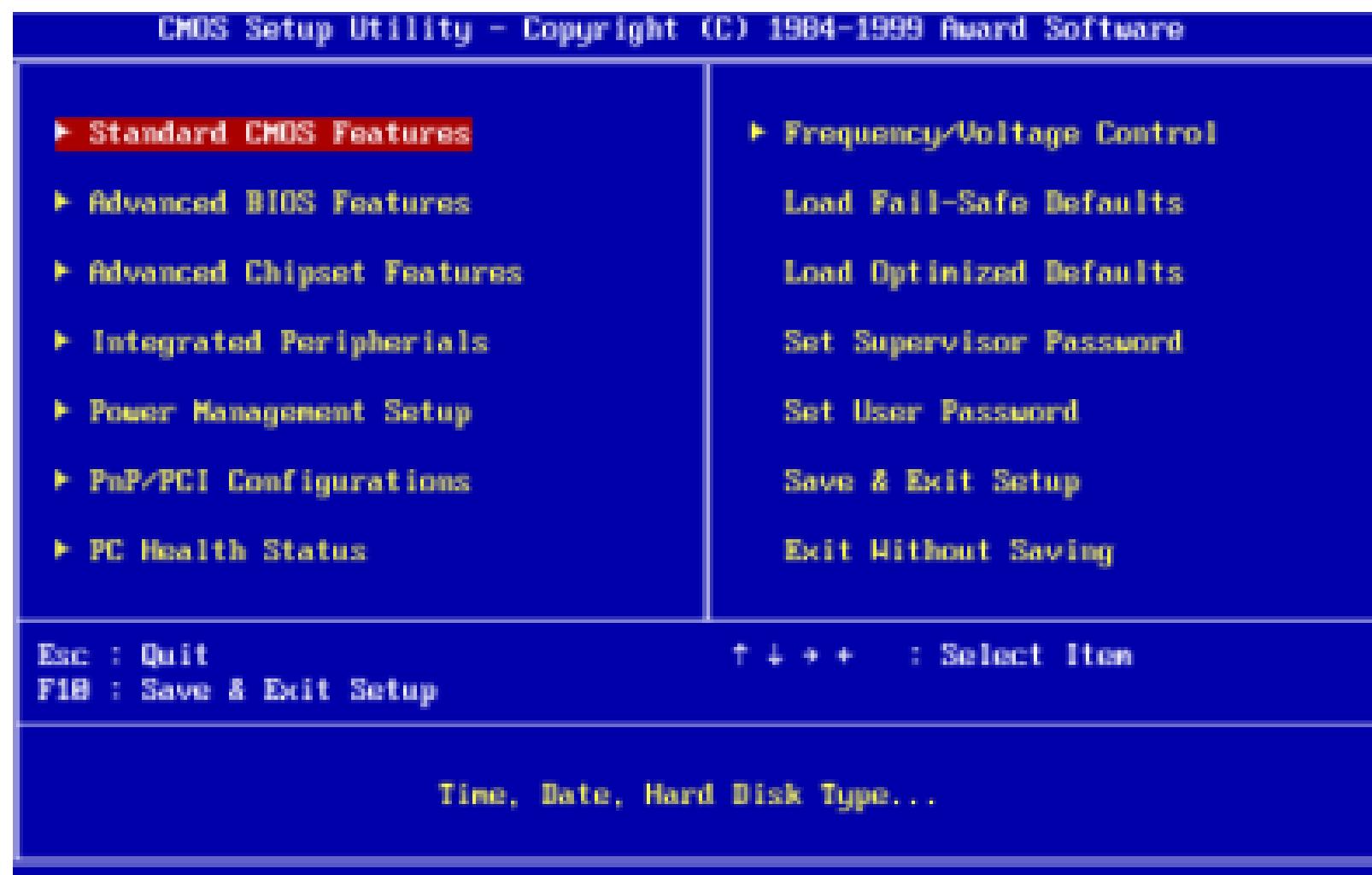
Bölüm 3

Bilgisayarın Açılışı

Bilgisayarda güç düğmesine basıldığında elektrik güç kaynağından bilgisayarın kullanabileceği miktara getirildikten sonra anakarta aktarılır. Anakart üzerinde **BIOS (basic input output system)** devreye girer ve bilgisayara bağlı tüm donanımları kontrol eder.



BIOS Ekran Görüntüsü



BIOS Ekran Görüntüsü



The screenshot shows the ASUS UEFI BIOS Utility - Advanced Mode interface. The top menu bar includes My Favorites, Main, Ai Tweaker (selected), Advanced, Monitor, Boot, Tool, and Exit. It also displays the date (03/22/2016), time (16:23), and language (English). The status bar at the bottom includes links for Last Modified, EzMode(F7), and Search on FAQ.

Key settings shown include:

- Target CPU Turbo-Mode Frequency: 4500MHz
- Target DRAM Frequency: 3200MHz
- Target Cache Frequency: 4100MHz
- Ai Overclock Tuner: XMP
- XMP: XMP DDR4-3200 16-16-16-36-1.
- BCLK Frequency: 100.00
- FCLK Frequency: Auto
- ASUS MultiCore Enhancement: Auto
- CPU Core Ratio: Sync All Cores
- 1-Core Ratio Limit: 45
- 2-Core Ratio Limit: 45
- 3-Core Ratio Limit: 45

A sidebar on the right displays hardware monitoring information for CPU, Memory, and Voltage:

Category	Parameter	Value
CPU	Frequency	Temperature
	4000 MHz	33°C
Memory	BCLK	Core Voltage
	100.0 MHz	1.168 V
Voltage	Ratio	
	40x	
Memory	Frequency	Voltage
	3200 MHz	1.350 V
Voltage	Capacity	
	16384 MB	
Voltage	+12V	+5V
	12.192 V	5.000 V
Voltage	+3.3V	
	3.296 V	

Information at the bottom:

- [Manual]: When the manual mode is selected, BCLK(base clock) frequency can be assigned manually.
- [XMP]: When XMP(extreme memory profile) mode is selected, BCLK frequency and memory parameters will be optimized automatically.

Last Modified | EzMode(F7) | Search on FAQ

Version 2.17.1246. Copyright (C) 2016 American Megatrends, Inc.

BIOS Tuşları

Acer marka bilgisayarlar başta olmak üzere en yaygın anahtarlar F2 ve Del tuşlarıdır. Çok daha eski bilgisayarlarda, F1 veya Ctrl + Alt + Esc tuş kombinasyonunu deneyin. Bilgisayarınızda ACER anakart varsa BIOS'a giriş için F10 tuşuna basarak geçiş yapabilirsiniz.

Asus BIOS Tuşları

Acer'da olduğu gibi en yaygın anahtar F2'dir. Modelinize bağlı olarak, aynı zamanda Del veya daha az yaygın olan F10 olabilir.

Dell BIOS Tuşları

Daha yeni bir Dell bilgisayarda, F2 tuşunu deneyin. Alternatif olarak, F1, Del, F12 veya F3'ü deneyin. Eski modellerde Ctrl + Alt + Enter veya Del veya Fn + Esc veya Fn + F1 kullanılabilir.

Bilgisayarın Açılışı

HP BIOS Tuşları

Kuruluma girmek için HP makinelerinde en sık kullanılan tuşlar arasında F10 ve Esc tuşlarıdır. Bazı HP bilgisayarlarda F1, F2, F6 veya F11 kapıları BIOS'a açacaktır. HP Tablet PC'lerde F10 veya F12 sizi BIOS'a götürür.

Lenovo BIOS Tuşları

BIOS'a girmek için en yaygın tuşlar F1 veya F2 tuşlarıdır. Eski donanımlar, Ctrl + Alt + F3 tuş kombinasyonunu veya Ctrl + Alt + Insert tuşunu veya Fn + F1 tuşlarını gerektirebilir.

MSI BIOS Tuşları

Bilgisayarınızın bir MSI anakart kullanıyorsanız, BIOS'u en çok tetikleyen anahtar Delete tuşudur.

Toshiba BIOS Tuşları

En yaygın, F2 tuşudur. Diğer alternatifler F1 ve Esc'dir. Toshiba Equium'da F12, BIOS'a girer.



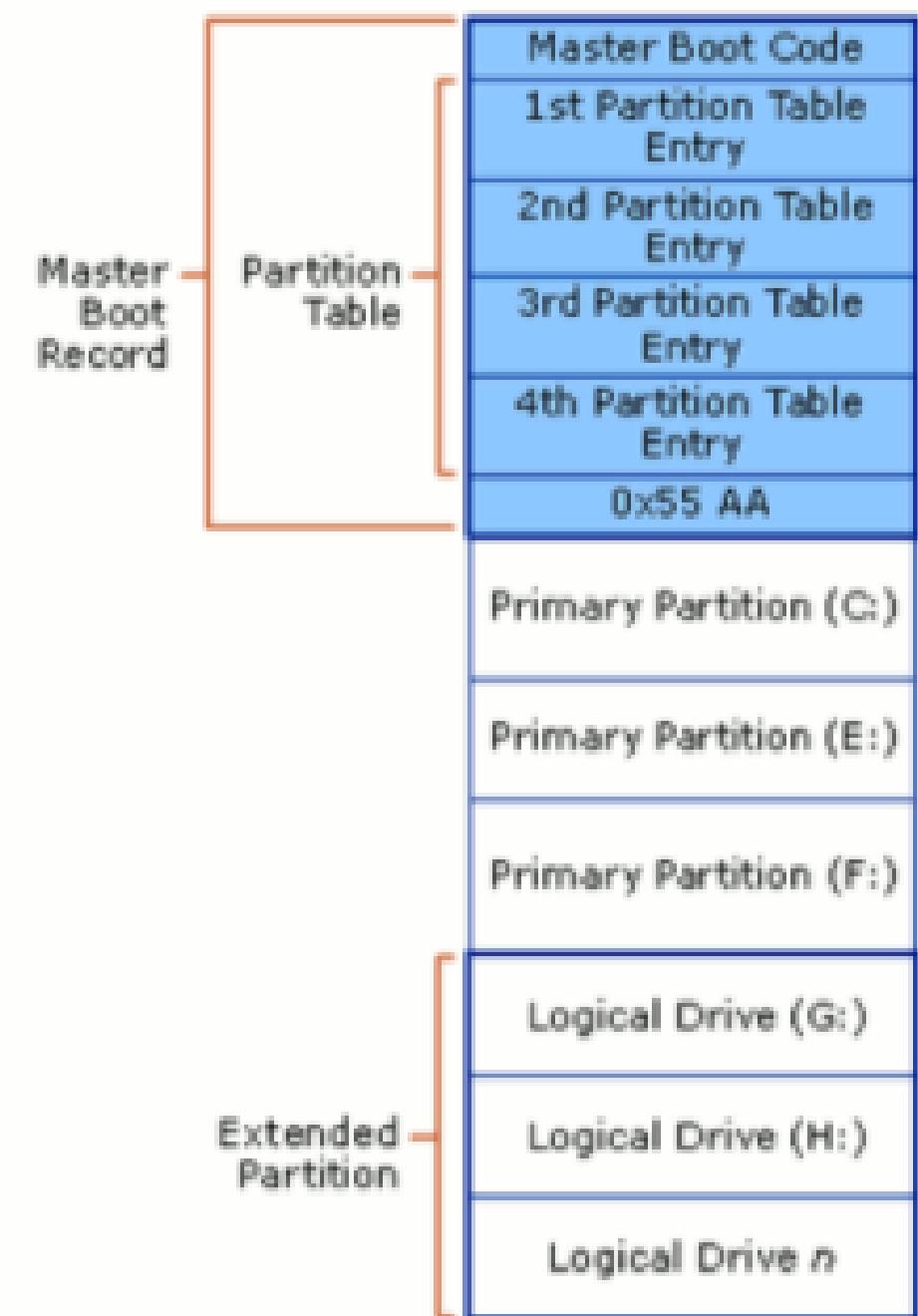
Bilgisayarın Açılışı

Bilgisayarın açılma işlemine POST (power on self test) denir. Daha sonra bios MBR'u (Master Boot Record) bulur ve MBR içinde MBC'un (Master Boot Code) adresi geçici belleğe yüklenir. MBC, yani işletim sistemi çekirdeği işletim sistemi kabuğunu çalıştırır.



Bilgisayarın Açılışı

MBR disk bölümlerini yöneten kod kayıtlarıdır. İşletim sistemi yüklenirken diske yüklenir. 2 TB alanı yönetebilir.



BIOS vs. UEFI

Bir bilgisayardaki temel giriş çıkışı kontrol eden sisteme BIOS adı verilir. Anakart üzerindeki **EPROM (Silinip Yazılabilen Salt Okunur Bellek/Erasable Programmable Read Only Memory)** üzerinde yer alan bu yazılım, aynı zamanda güncellenip kolayca değiştirilebiliyor. Bilgisayardaki girdi ve çıktı işlemlerinin donanım ile iletişimini sağlayan kısım denilebilir.

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) temelde zaten bir BIOS türüdür ve aynı işi yapar. Bu nedenle UEFI BIOS şeklinde de söylendigiğini sıkça görürüz. Klasik BIOS ile UEFI BIOS'u ayıran en temel fark, **bilgisayarın başlaması ile ilgili verileri “.EFI” dosyasında saklamasıdır**. Bu “.EFI” dosyası depolama biriminde ESP (EFI System Partition) adı verilen bölümde bulunur. Bu bölüm aynı zamanda **bootloader** yani önyükleyiciyi de depolar.

BIOS vs. UEFI

UEFI (yeni nesil BIOS'ları) eski tip klasik BIOS'lardan ayıran tek fark bunlar değil. Daha hızlı açılış, yeni teknolojilere uyum gibi farklarla UEFI günümüzün standarı. En önemli avantajlarını sayacak olursak:

- UEFI BIOS bulunan ve UEFI şekilde kurulmuş işletim sistemleri normal Legacy/CSM kurulumlara nazaran çok daha hızlı açılır.

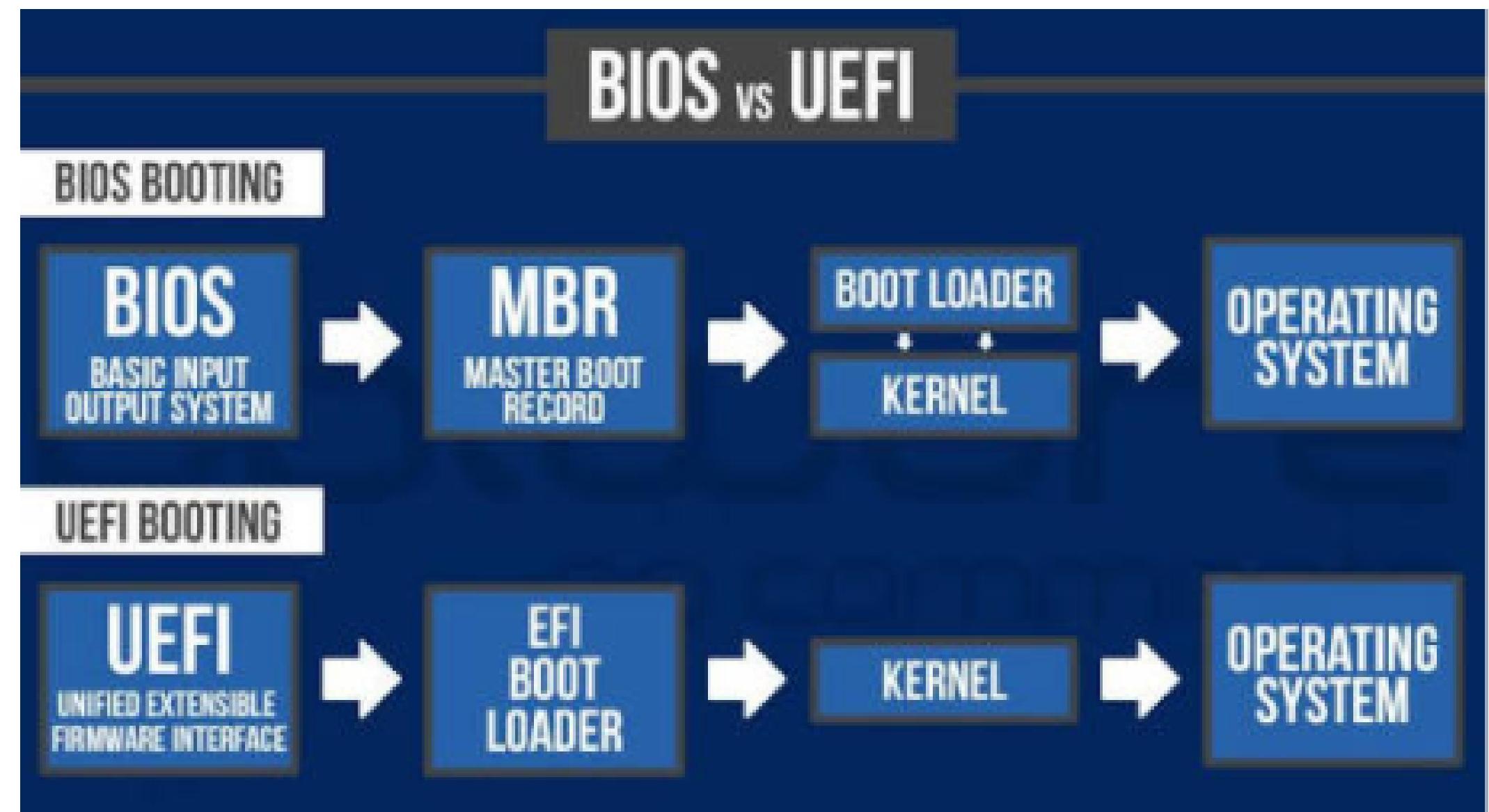
UEFI, normal BIOS'a göre çok daha güvenlidir. UEFI ile gelen "**Secure Boot**" adı verilen özellik sayesinde imzalanmamış uygulamalar/sistemler ve kök seviyesinde çalışan birtakım rootkitler gibi kötü amaçlı yazılımların önyükleme esnasında başlamasını engeller. Yalnız bu özellik açık kaynak kodlu birtakım işletim sistemlerini kurmanızı engelleyebilir veya dual boot kurulumlarda sıkıntı çıkarabilir. Bu nedenle çift işletim sistemi kurma veya bazı Linux dağıtımları gibi işletim sistemlerini kurmaya çalışırken sorun yaşarsanız bu özelliği UEFI BIOS üzerinden kapatabilirsiniz.

BIOS vs. UEFI

- Klasik BIOS kullanan sistemler en fazla 2.2 TB boyutunda tekil depolama birimi desteklerken, UEFI BIOS kullanılan sistemler 9 Zettabayt'a kadar destek sunar.
- UEFI, 32 Bit veya 64 Bit modunda çalışırken, BIOS 16 Bit modunda çalışır. Dolayısıyla UEFI, yalnızca klavyeyi kullanarak gezinmeye izin veren BIOS'un aksine fare ve arayüz desteklidir.
- UEFI BIOS'a nazaran normal BIOS'u güncellemek daha zor olabilir.

BIOS vs. UEFI

UEFI: Unified Extensible Firmware Interface (Birleşik Genişletilmiş Yazılım Arayüzü)



UEFI

Unified Extensible Firmware Interface
Birleşik Genişletilmiş Yazılım Arayüzü



İşletim Sistemi

İşletim sistemi, bilgisayar üzerindeki donanımların birbiriyle uyumlu çalışmasını ve uygulama programlarının kullanıcı tarafından kullanılabilir hale gelmesini sağlar. İşletim sistemi, **çekirdek (kernel)** ve **kabuk (shell)** olmak üzere iki yapıdan oluşur.



İşletim Sistemi

İşletim sistemi; bilgisayarda çalışan donanım kaynaklarını yöneten ve çeşitli uygulama yazılımları için yaygın servisleri sağlayan bir yazılımlar bütünüdür. İşletim sistemi, uygulama programları ve bilgisayar donanımı arasındaki iletişimini sağlamaktadır. İşletim sistemlerine örnek olarak; Microsoft Windows, Mac OS X, GNU/Linux, BeOS, Android ve IOS örnek verilebilir.

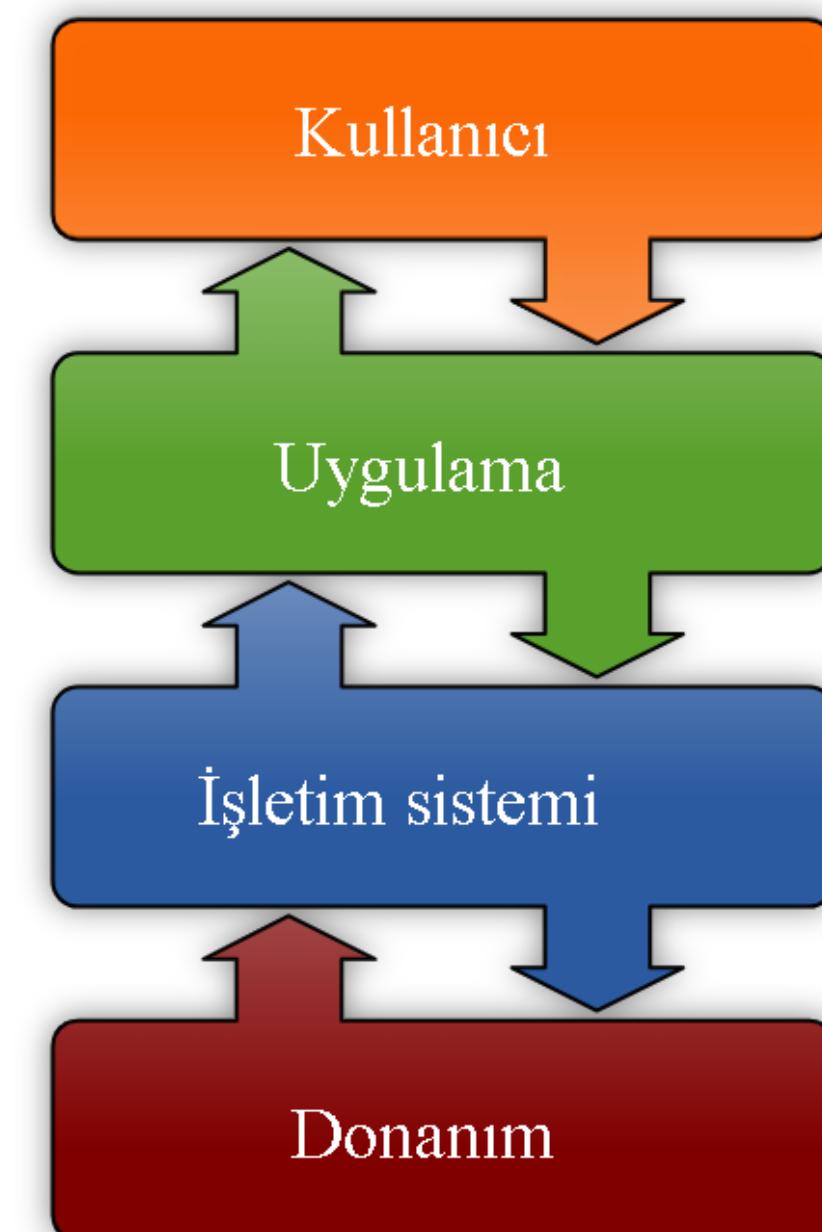
İşletim sistemleri sadece bilgisayarlar, video oyun konsolları, cep telefonları ve web sunucusunda değil; arabalarda, beyaz eşyalarda hatta akıllı saatlerin içinde bile yüklü olabilmektedir.

İşletim sistemleri işlevlerinin genişliği ile değil, donanımı belli bir amaç doğrultusunda programlayabilme nitelikleriyle değerlendirilmelidir.



İşletim Sistemi

Bir işletim sisteminin bileşenleri, hep birlikte bir bilgisayarın çalışmasını sağlamak üzere bir düzen içinde çalışmaktadır. Mali veri tabanlarından film editörlerine kadar bütün yazılımlar, fare/klavyeden internet bağlantısına kadar, herhangi bir donanımı kullanmak için işletim sistemine ihtiyaç duymaktadır.

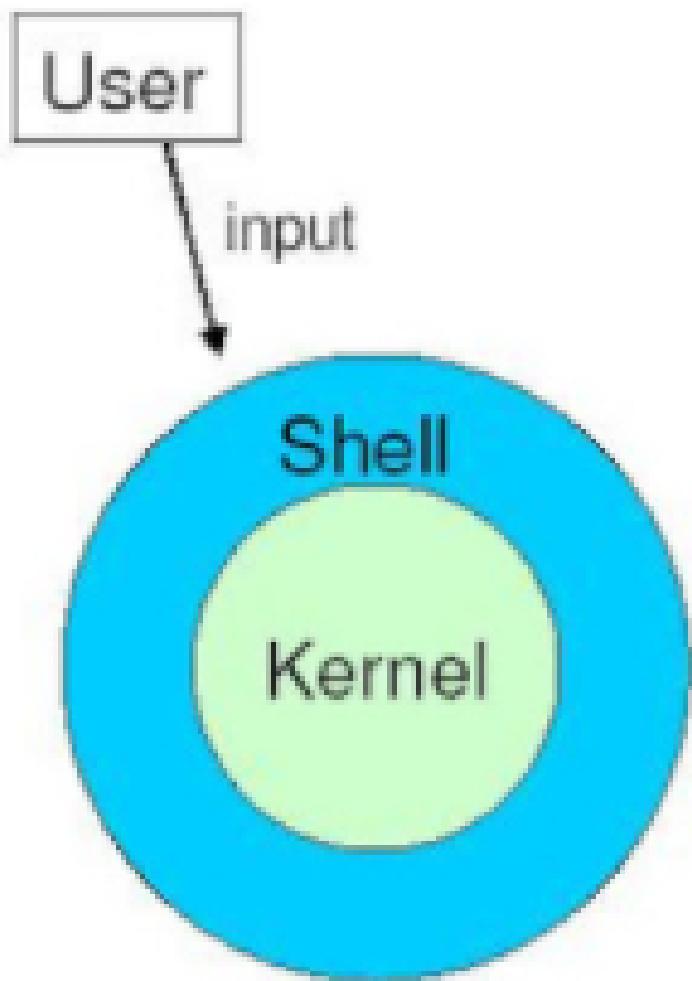


Bilgisayarın İşleyişi

Bölüm 4

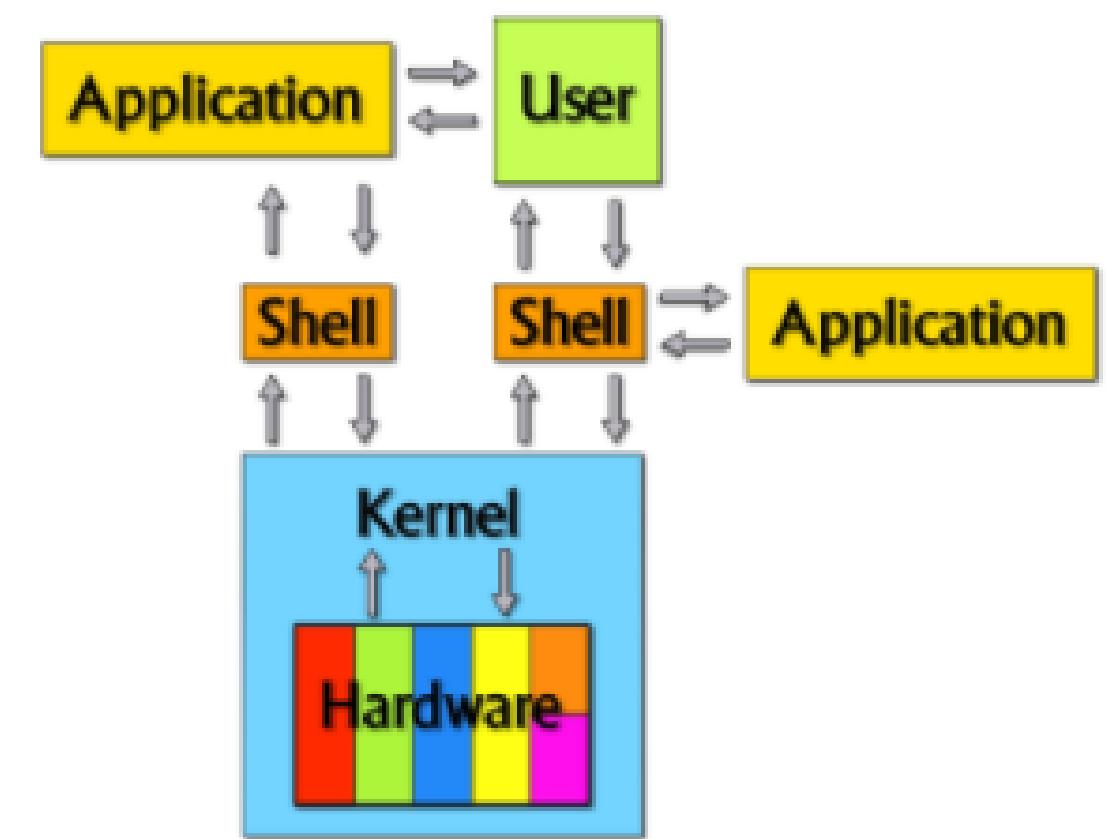
Bilgisayarın İşleyişi

Kabuk kullanıcı ile etkileşime geçen ve kullanıcının komutlarını çekirdeğe ileten kısımdır. Grafik ve metin tabanlı olabilir. Çekirdek ise, aldığı komutları işlemci üzerindeki komut setine ileten ve bu komutların sonuçlarını derleyip kabuğa ileten işletim sistemini kısımdır.



Bilgisayarın İşleyişi

Kullanıcı uygulama programlarını kullandığında veya bilgisayara herhangi bir komut verdiği zaman kabuk bu komutu çekirdeğe iletir. Çekirdek bu komutların işlemci tarafından işletilmesini sağlar ve komut icra edilmiş olur.



Bilgisayarın Açılışı

Bilgisayarın açılışına kadar geçen aşamaları şöyle özetleyebiliriz:

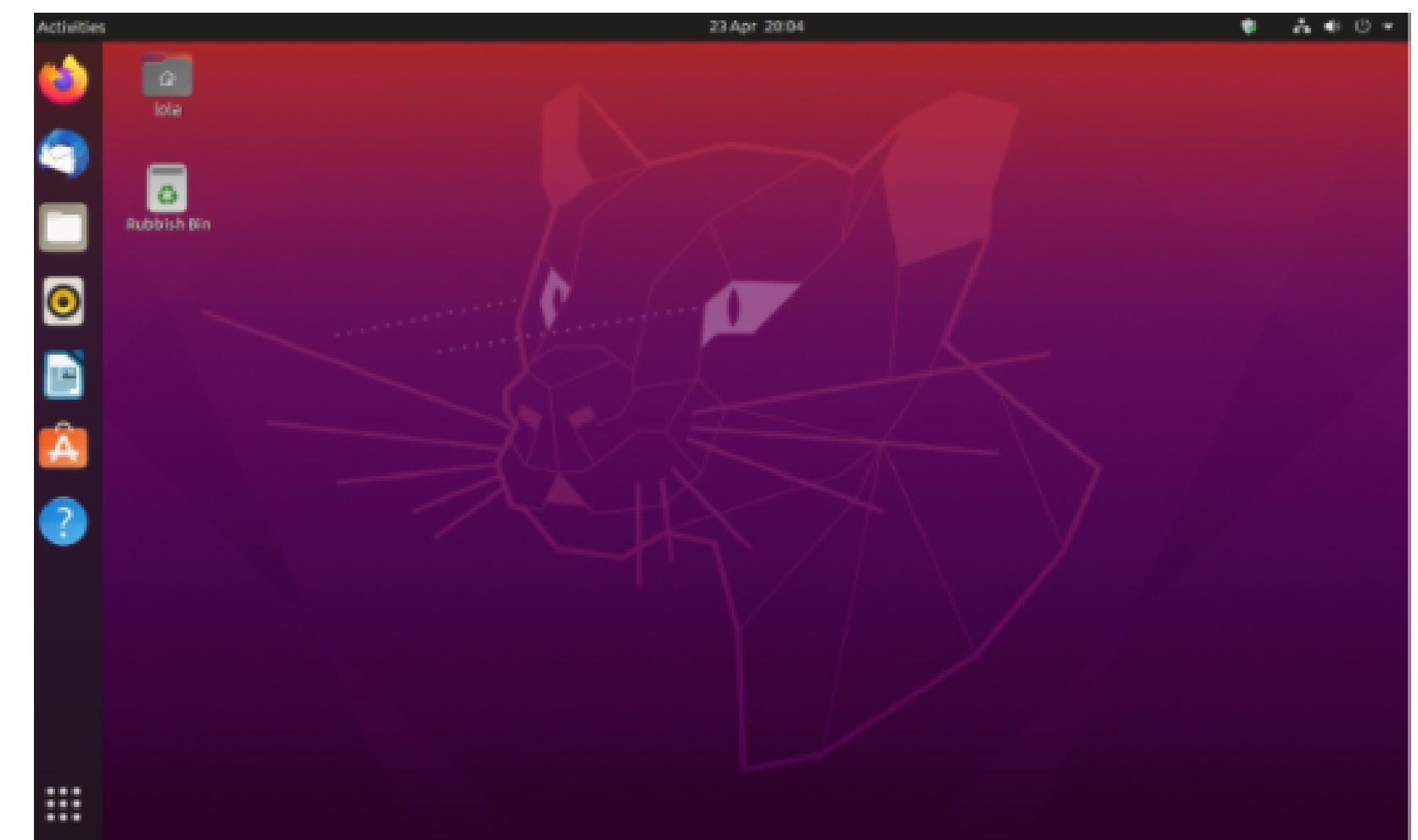
1. Bilgisayarın düğmesine basıldıktan sonra gücün ayarlanması
2. BIOS'un POST işlemi ile donanımları hazırlayıp test etmesi
3. BIOS'un önyükleme yapılacak cihazı bulması ve MBR kodunun çalıştırılması
4. MBR'nin aktif disk bölümünü bulması ve boot sektöründeki kodu çalıştırması
5. İşletim sistemi çekirdeğinin RAM'e yüklenmesi
6. İşletim sisteminin diğer bileşenlerinin ve bunun üzerindeki katmanların başlatılması
7. Bilgisayarın kullanıma hazır hale gelmesi

Bilgisayarın Açılışı

Bilgisayarın açılışına kadar geçen aşamaları şöyle özetleyebiliriz:

1. Bilgisayarın düğmesine basıldıktan sonra gücün ayarlanması
2. BIOS'un POST işlemi ile donanımları hazırlayıp test etmesi
3. BIOS'un önyükleme yapılacak cihazı bulması ve MBR kodunun çalıştırılması
4. MBR'nin aktif disk bölümünü bulması ve boot sektöründeki kodu çalıştırması
5. İşletim sistemi çekirdeğinin RAM'e yüklenmesi
6. İşletim sisteminin diğer bileşenlerinin ve bunun üzerindeki katmanların başlatılması
7. Bilgisayarın kullanıma hazır hale gelmesi

Bilgisayarın Açılışı



Kaynaklar

Ebubekir Yaşar-Bilgisayar
Donanımı

Tuncay Uzun-Mikroişlemci
Sistemleri, İlham Tarımer-
Mikroişlemciler

Bilgisayar Donanımı, Sinop
Üniversitesi, Öğr. Gör. Erhan
Sur

Ali Döngel-Bilgisayar Donanımı
ve Elektronik