

YAZILIM MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

HAFTA 3 VERİ DEPOLAMA

Dr. Öğr. Üyesi Ebru Aydoğan
eaydogan@mehmetakif.edu.tr

Ders İçeriği: Hafta 3

- Veri Nedir?
- Bilgi Nedir?
- Bilgisayar Veri Birimleri
- Bilgisayar Hız Birimleri
- Ana Bellek
- Yığın Depolama
- Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi
- İkili Sistem
- Onaltılık Sistem
- Tam Sayıların Depolanması
- Kesirli Sayıların Depolanması
- Boole Cebri
- Boole Cebri Teoremleri

Veri Nedir?

- Analiz veya referans amacıyla toplanan bir gerçek kırıntılar koleksiyonudur.
- Veriler, bir kişinin aklında tutulan gerçekler, fotoğraf ve çizimler, bir kitaptaki alfanümerik metin ve görüntüler, bir banka defteri ve bilimsel bir araştırmanın tablo edilmiş sonuçları gibi çeşitli formlarda bulunabilir.

Veri Nedir?

- Bilişimde ise dijital veriler, elektronik biçimde iletilen ve saklanan ve yazılımla işlenen kırıntılar koleksiyonudur.
- Bilgisayarlar, tabletler, cep telefonları, elektronik sensörler ve makineler gibi bilişimin kapsamına giren çeşitli cihazlar tarafından üretilir.
- Veri türleri sayısal, karakter ya da mantıksal olarak tanımlanabilir.



Bilgi Nedir?

- “Veri” ve “bilgi” kavramları birbiriyle yakından ilişkilidir ve ikisinin birbiriyle değişimli olarak kullanılması yaygındır.
- Ancak, ikisi arasındaki farkı anlamak önemlidir!



Bilgi Nedir?

- Bilgi; sunulan, işlenen, organize edilen, spesifik ve yapılandırılmış veri biçimi olarak tanımlanır.
- Verilerin işlenmiş anlamlı sonucudur.
- Bilgi bir yargı üretir.
- Örneğin bir hesaplamada kullanılan rakamlar veridir, hesaplamamanın kendisi ve sonucu bir bilgidir.

Bilgi Nedir?

VERİ	BİLGİ
Birisi veya bir şey hakkında toplanan, çıplak ve rastgele olan ham gerçekler anlamına gelir.	Belirli bir olayla veya konuyla ilgili olarak, işleme tarafından rafine edilen gerçeklere bilgi denir.
Metin, sayı gibi her şeyin ham halidir.	Verinin rafine halidir.
Çeşitli kayıtlar ve gözleme dayalıdır.	Analize dayalıdır.
Yararlı olabilir veya olmayabilir.	Her zaman işe yarardır.
Özel değildir.	Özeldir.
Herhangi bir bağımlılığı yoktur.	Veriye bağımlıdır.

Bilgisayar Veri Birimleri

➤ Bit

- Bilgisayardaki en küçük veri birimine bit adı verilir.
- Değeri 0 veya 1 olur.

➤ Bit Deseni (Örüntü, Pattern)

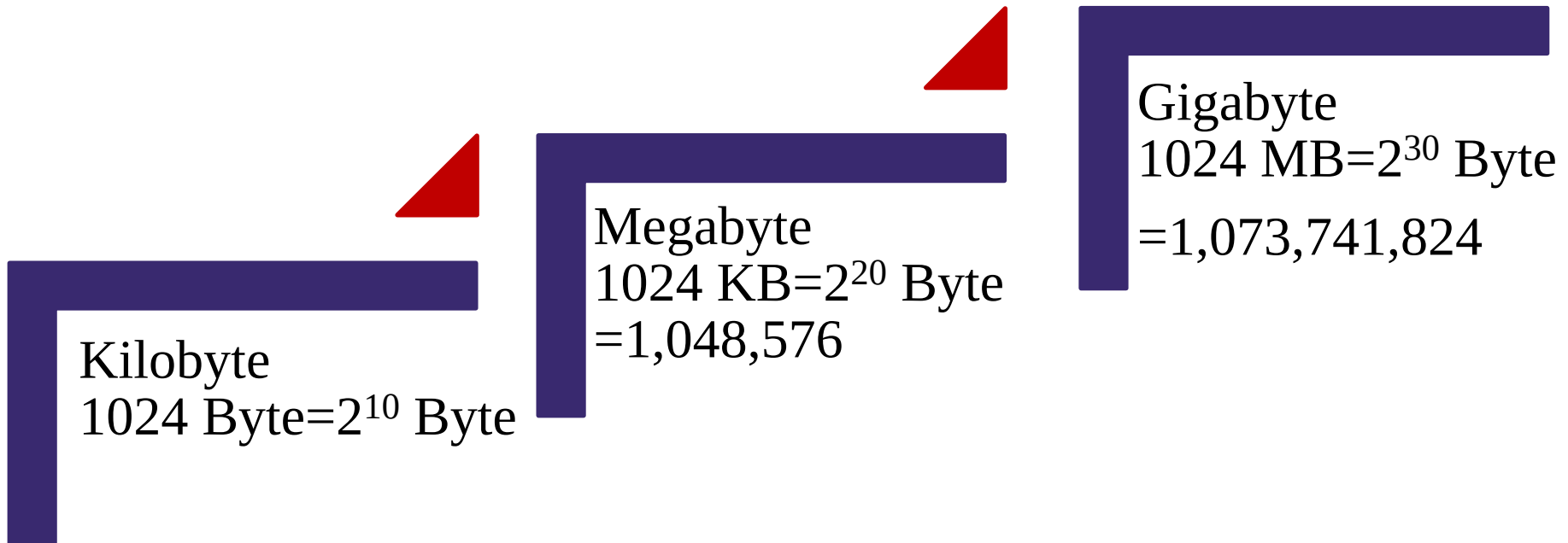
- Verileri temsil etmek için kullanılan, 0 ve 1'lerden oluşan serilerdir.

➤ Bayt (Byte)

- 8 bitten oluşan veri büyüklüğüdür.
- Başka bir deyişle 8 bitlik veri örüntüsüdür.

Bilgisayar Veri Birimleri

➤ Veri Birimleri Büyüklük Dönüşümü



Bilgisayar Veri Birimleri

Veri Birimi Adı	Ölçüsü
Byte	8 bit= 2^3
KiloByte(KB)	1024 Byte= 2^{10}
Megabyte(MB)	1024KB= 2^{20}
GigaByte(GB)	1024MB= 2^{30}
TeraByte(TB)	1024GB= 2^{40}
Peta(PB)	1024TB= 2^{50}
Exa(EB)	1024PB= 2^{60}
Zetta(ZB)	1024EB= 2^{70}
Yotta(YB)	1024ZB= 2^{80}
Brontobyte(BB)	1024YB= 2^{90}
Geopbyte(GB)	1024BB= 2^{100}

Bilgisayar Hız Birimleri

Hız Birimi Adı	Ölçüsü
Hertz (Hz)	1 sn'deki işlem sayısı
KiloHertz (KHz)	1sn'de 1000 işlem yapma ölçüsü
MegaHertz (Mhz)	1sn'de 1 milyon işlem
GigaHertz (GHz)	1sn'de 1 milyar işlem
Revolutions Per minute (Rpm)	1'dakikadaki devir sayısı
Bit per second (bps)	Bir saniyede aktarılan bit sayısı

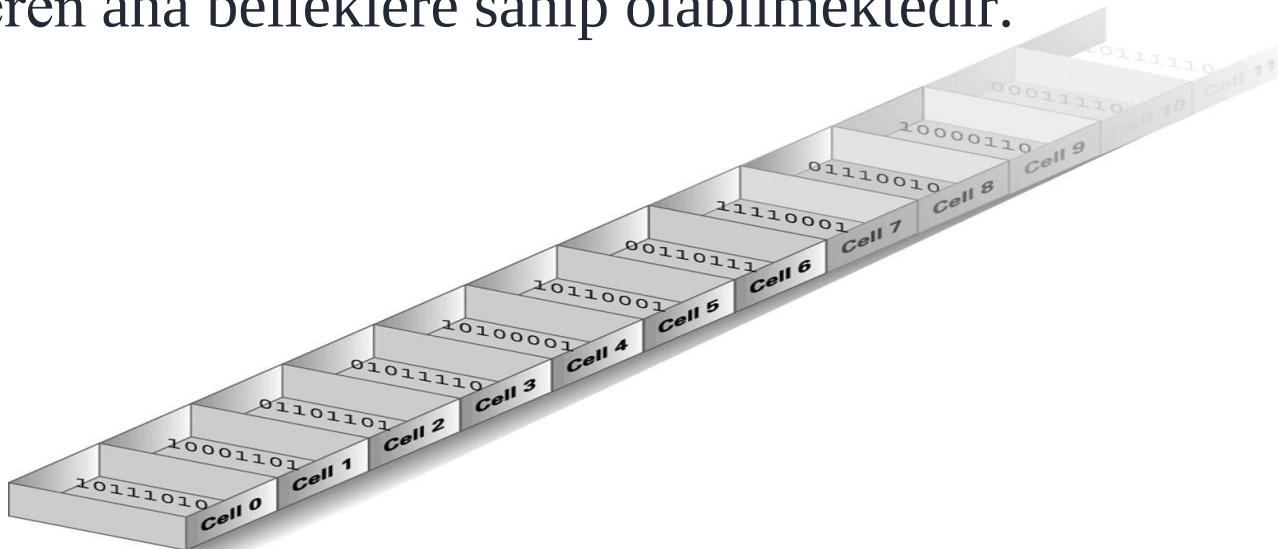
Ana Bellek

- Veriyi depolama amacı için, bir bilgisayar her biri sadece tek bir biti saklama yeteneği olan büyük bir devreler koleksiyonu içermektedir.
- Bu bit deposu makinenin ana belleği (main memory) olarak bilinmektedir.
- Ana bellek (RAM), bir giriş cihazından veya bir ikincil depolama cihazından okunan veri ve programların, çalıştırılan programlardan elde edilen sonuçların ve bir ikincil depolama cihazına veya bir çıkış cihazına gönderilmeye hazır olan çıktıların tutulduğu yerdir.

Ana Bellek

➤ Bellek Organizasyonu

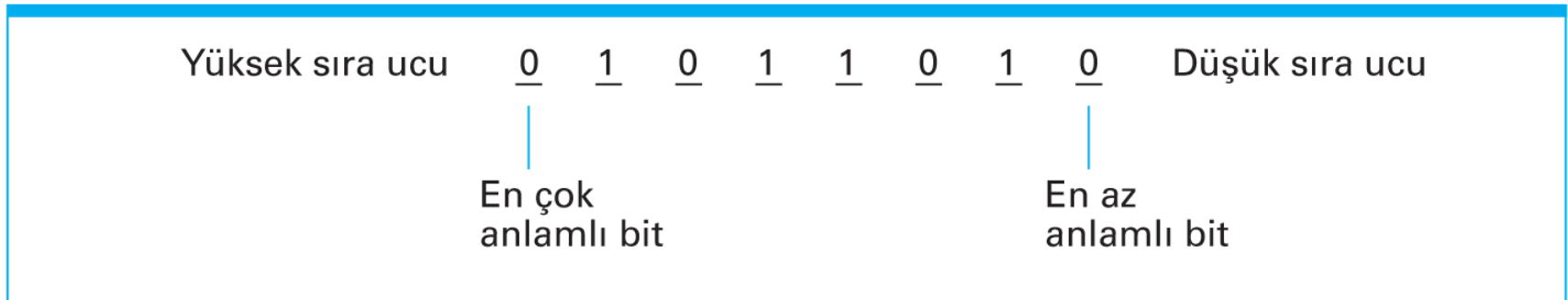
- Bir bilgisayarın ana belleği **hücre (cell)** adı verilen sekiz bitlik tipik bir hücre boyutu ile yönetilebilir birimlerde düzenlenmiştir.
- Tipik bir bellek hücresi **1 byte=8 bit** kapasitesine sahiptir.
- Büyük bilgisayarlar milyarlarca hücreye sahipken, küçük ev aletlerinde gömülü küçük bilgisayarlar birkaç yüz hücreyi içeren ana belleklere sahip olabilmektedir.



Ana Bellek

➤ Bellek Organizasyonu

- Bir bellek hücresindeki bitlerin sıra halinde düzenlendiği düşünülür.
- Bu düşünce doğrultusunda bayt ölçüsünde bellek hücresinin düzeni:

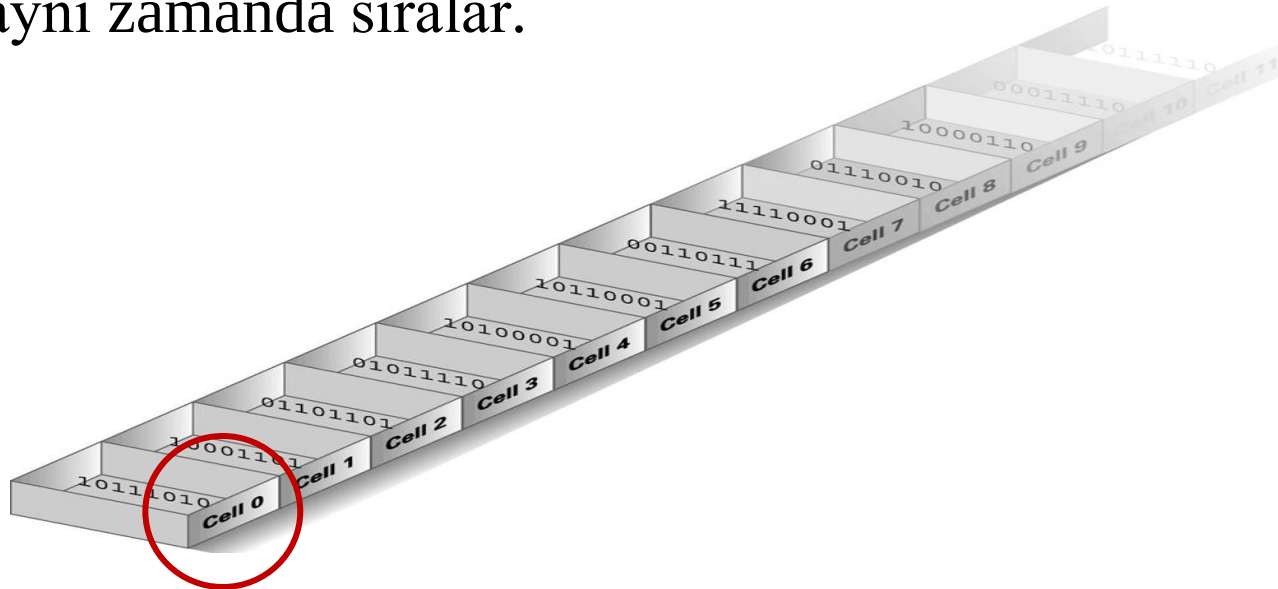


- En çok anlamlı bit (Most Significant Bit): Sol uçtaki bit.
- En az anlamlı bit (Least Significant Bit): Sağ uçtaki bit.

Ana Bellek

➤ Bellek Adresleri

- **Adres:** Bilgisayarın ana belleğindeki bir hücreyi benzersiz şekilde tanımlayan bir «isim».
- **Adres ismi:** aslında sayı (numara).
 - Sayılar, sıfırdan başlayarak arka arkaya atanır.
 - Hücrelerin bu şekilde numaralandırılması, bellek hücrelerini aynı zamanda sıralar.



Ana Bellek

➤ Adrese Göre Düzenlenmiş Hafıza Hücreleri

- Bir bilgisayarın ana belleğini tamamlamak için aslında bitleri tutan devre, diğer devrelerin bellek hücrelerinde veriyi saklamasını ve bellek hücrelerinden veriyi getirmesini sağlayan devreleri birleştirilmektedir.
- Bu şekilde, diğer devreler belirli bir adresin içeriğini elektronik olarak sorarak bellekten veriyi alabilmektedir.
- Bu işleme okuma işlemi (read operation) denir.
- Aynı şekilde, diğer devreler belirli bir adresteki hücreye belirli bir bit desenini yerleştirmeyi isteyerek belleğe bir bilgi kayıt edebilmektedir.
- Bu işleme yazma işlemi (write operation) denir.

Ana Bellek

➤ Random Access Memory (RAM)

- Hücrelere istenilen sırada erişim sağlanabilir.
- Bir bilgisayarın ana belleği ayırık, adreslenebilir hücreler olarak düzenlendiği için, gerektiğinde hücrelere bağımsız olarak erişilebilmektedir.
- Hücrelere istenildiği sırada erişim olanağını vurgulamak için, bir bilgisayarın ana belleği genellikle rastgele erişimli bellek (random access memory - RAM) olarak adlandırılmaktadır.
- Ana belleğin bu rastgele erişim özelliği, bitlerin uzun dizgelerinin birleştirilmiş bloklar olarak işlenebildiği yığın depolama sistemlerine terstir.

➤ Dynamic Memory (DRAM)

- Geçici bellekten oluşan RAM
- Bit depolama aracı olarak genellikle flip-floplar kullanılabilmesine rağmen, en modern bilgisayarlardaki RAM, daha geniş minyatürleştirme ve daha hızlı tepki süresi sağlayan flip-flop yapısına benzer ancak daha karmaşık teknolojiler kullanarak oluşturulmaktadır.
- Bu teknolojilerin birçoğu, hızlı bir şekilde yayılan küçük elektrik yükleri gibi bitleri depolamaktadır.
- Bu cihazlar bir saniyede birçok kez yükleri durmadan dolduran yenileme devresi (refresh circuit) olarak bilinen ilave devre kullanmaktadır.

Ana Bellek

➤ Dynamic Memory (DRAM)

- Bu dalgalanmaların bilincinde olarak, bu teknolojiden oluşturulan bilgisayar belleği genellikle dinamik bellek olarak adlandırılmaktadır, dinamik RAM anlamına gelen DRAM terimi ile gösterilmektedir.
- Ya da, zaman zaman senkron DRAM anlamına gelen, SDRAM terimi, bellek hücrelerinden içeriği getirmek için gerekli zamanı azaltmak için ek teknikler uygulayan DRAM'e referans olarak kullanılmaktadır.
- DDR SDRAM (Double Date Rate) ise saat işaretinin hem çıkan hem de inen kenarlarında erişim yapılan bir teknolojidir.
- DDR, DDR2, DDR3, DDR4 ve DDR5 çeşitleri vardır.

Yığın Depolama

- Bir bilgisayarın ana belleğindeki değişkenlik ve sınırlı büyüklük nedeniyle, farklı özellikler içeren yığın depolama (mass storage) veya ikincil bellekler kullanılmaktadır.
- Kullanılan bu ek aygıtlar özelliklerine göre üçe ayrılır:
 - Manyetik sistemler
 - Optik sistemler
 - Flaş sürücüler
- Ana belleğe göre avantajları
 - Daha az değişkenlik
 - Daha büyük depolama kapasitesi
 - Düşük maliyet
 - Makineden çıkarılabilme ve taşınabilme

Yığın Depolama

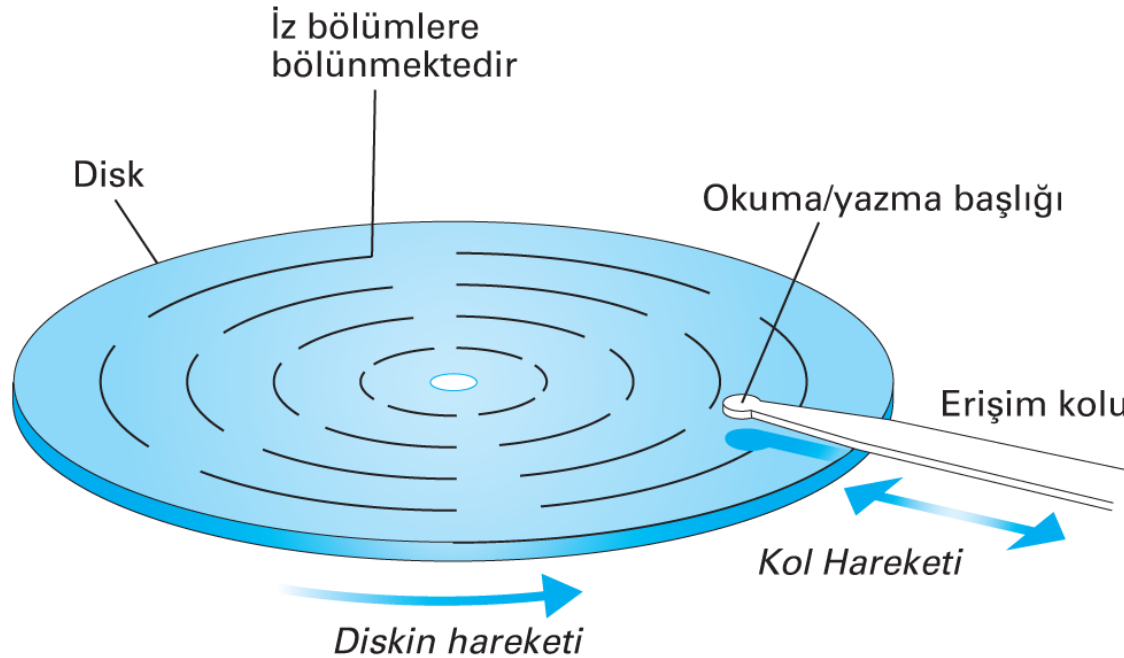
➤ Yığın Depolama Performansı

- **Bandwidth/Bant Genişliği:** Birim zamanda aktarılabilecek toplam bit miktarı
- **Latency/Gecikme:** Veri aktarımı talebi ile varış arasındaki toplam süre

Yığın Depolama

➤ Manyetik Sistemler

- Yıllardır manyetik teknoloji, yığın depolama alanına hükmetmektedir.
- Günümüzde kullanılmakta olan en bilinen örneği, manyetik disk veya sabit disk sürücüsüdür (Hard Disk Drive – HDD).



Yığın Depolama

➤ Manyetik Sistemler

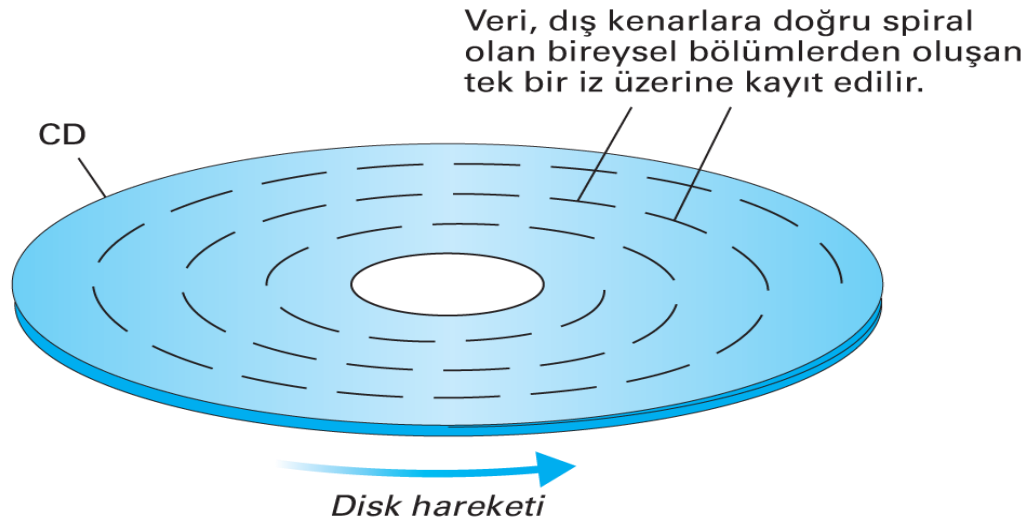
■ Manyetik Sistemlerin Performansı

1. Arama zamanı (okuma/yazma başlıklarının bir izden diğerine hareketi için gereken zaman);
2. Dönüş gecikmesi veya gecikme zamanı (okuma/yazma başlığının, başlık bir kez istenilen izin üzerine yerleşmesi için dönmesi ile istenilen veri için gereken ortalama zaman miktarı olan diskin tam bir dönüş yapması için gereken zamanın yarısı);
3. Erişim zamanı (arama zamanının ve dönüş gecikmesinin toplamı);
4. Transfer oranı (diske taşınacak ya da diskten taşınılacak veri oranı).

Yığın Depolama

➤ Optik Sistemler

- Yığın depolama sistemlerinin bir diğer sınıfı optik teknolojisini uygulamaktadır.
- Örnekleri: compact disc – CD, Dijital çok yönlü diskler (Digital Versatile Discs) – DVD, blu-ray disc – BD.



Yığın Depolama

➤ Flaş Sürücüler

- Flash Bellek – elektronları küçük silikon dioksit odalarında yakalayan devrelerden oluşur.
- Tekrarlanan silme işlemleri zamanla ortama zarar verir fakat aşınma dengeleme teknikleri ile bu etki azaltılabilir.
- Dijital kamera ve akıllı telefonlarda yığın depolama olarak kullanılır.
- Günümüzde en bilinen örneği katı hal diskidir (Solid State Disk – SSD).

Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

- Birçok farklı veri türü, bit desenleri olarak kodlanabilir.
 - Bilgi kodlama sistemleri
 - Metin
 - Sayısal veri
 - Dijital görüntüler
 - Ses
 - Diğer veri
- için kurulmuştur.

Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

➤ Metinlerin Gösterimi

- Her bir karakter (harf, noktalama işareti vb.) tek bir bit deseniyle eşleştirilmiştir.
 - **ASCII:** Yazılı İngilizce metinde kullanılan çoğu sembolü temsil etmek için 7 bitlik kalıpları kullanır.
 - **ISO:** ASCII için her biri büyük bir dil grubunu barındıracak şekilde tasarlanmış bir dizi 8 bitlik uzantı geliştirdi.
 - **Unicode:** Dünya çapındaki dillerde kullanılan sembolleri temsil etmek için 21-bit'e kadar, dünyanın yaygın olarak kullanılan dilleri için 16-bit'e kadar kalıplar kullanır.

Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

➤ Metinlerin Gösterimi

- ASCII veya UTF-8 kodlamada «Hello.» mesajı:

01001000

H

01100101

e

01101100

l

01101100

l

01101111

o

00101110

.

Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

➤ Sayısal Değerlerin Gösterimi

- İkili gösterim kullanılır.
 - Geleneksel onluk veya 10 tabanlı sistemdeki 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 rakamları yerine sadece 0 ve 1 rakamlarını kullanarak sayısal değerleri göstermenin bir yoludur.
- Bilgisayardaki tüm sayısal değerler 0 ve 1'lerden oluşan diziler şeklinde gösterilir.

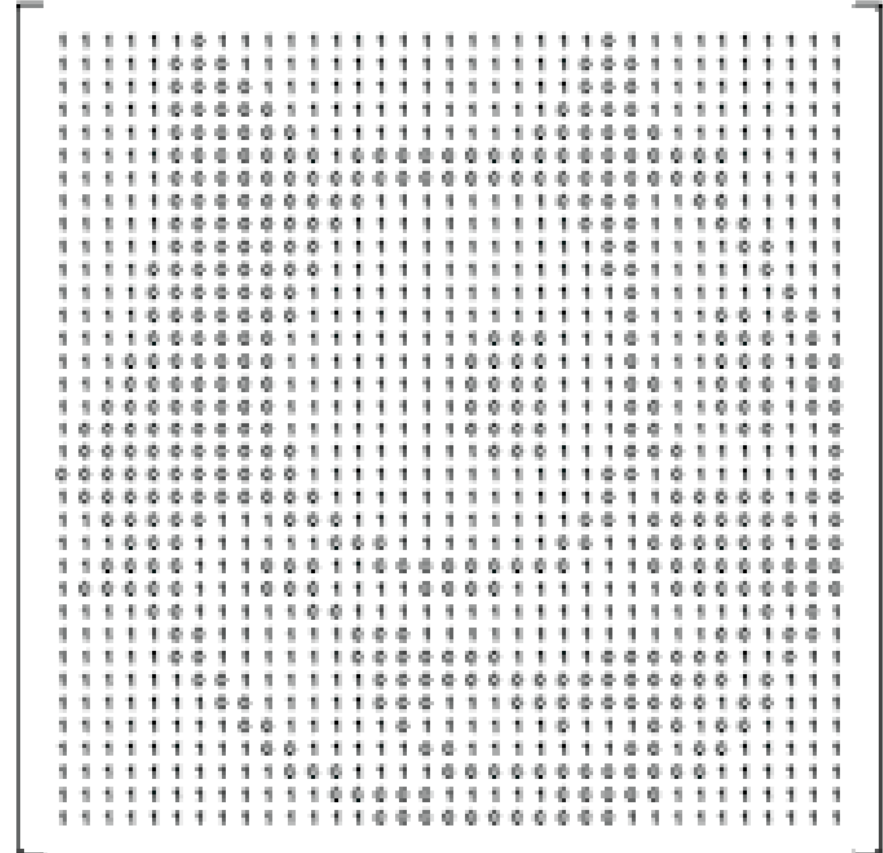
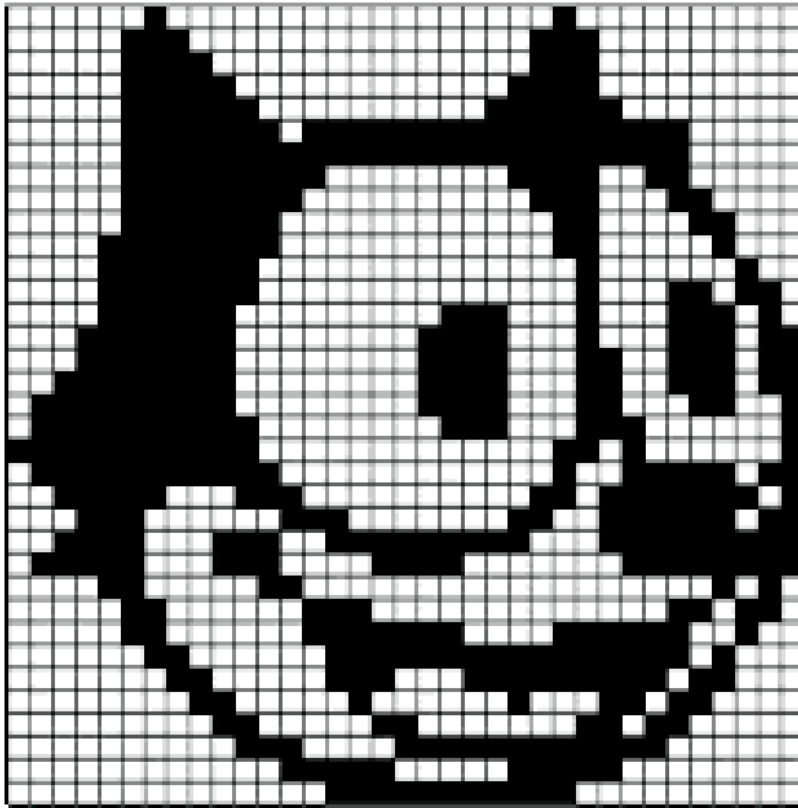
Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

➤ Dijital Görüntülerin Gösterimi

- Bir görüntüyü göstermek demek, görüntüyü her biri bir piksel olarak adlandırılan noktaların bir koleksiyonu olarak yorumlamaktır.
- Bitmap (raster) teknikleri
 - Piksel: "resim ögesi" bir noktayı temsil eder
 - RGB: Kırmızı, Yeşil ve Mavi bileşenler
- Vektör teknikleri
 - Görüntüleri geometrik yapılarla temsil etme

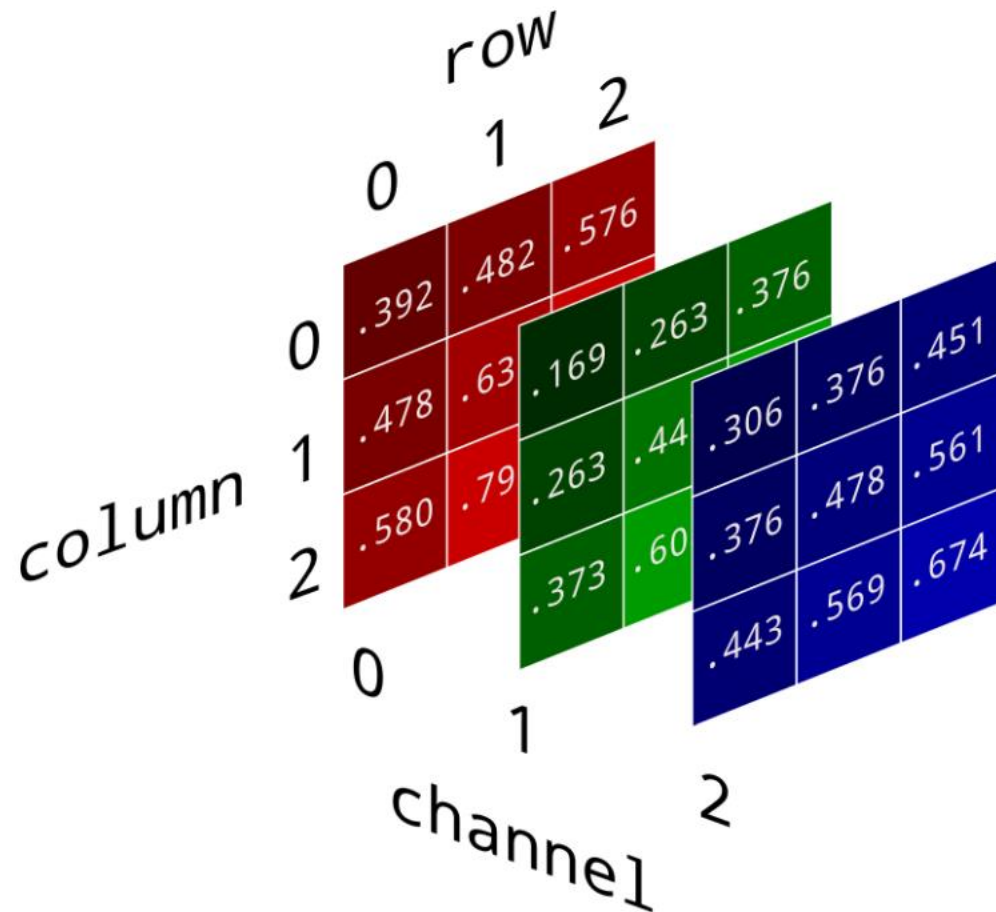
Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

➤ Dijital Görüntülerin Gösterimi



Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

➤ Dijital Görüntülerin Gösterimi



Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

➤ Dijital Görüntülerin Gösterimi



Renk & İsim	R-G-B Eşdeğeri	Hexadecimal # (Kodu)
Kırık Beyaz / Broken White	242 242 242	#f2f2f2
Hayalet Beyaz / Ghost White	248 248 255	#f8f8ff
Beyaz Duman / White Smoke	245 245 245	#f5f5f5
Gainsboro Beyaz / Gainsboro	220 220 220	#dcdcdc
Beyaz / White	255 255 255	#ffffff
Orta Gri / Medium Gray	128 128 128	#808080
Barut Grisi / Slate Gray	112 128 144	#708090
Barut Grisi1 / Slate Gray1	198 226 255	#c6e2ff
Barut Grisi2 / Slate Gray2	185 211 238	#b9d3ee

Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

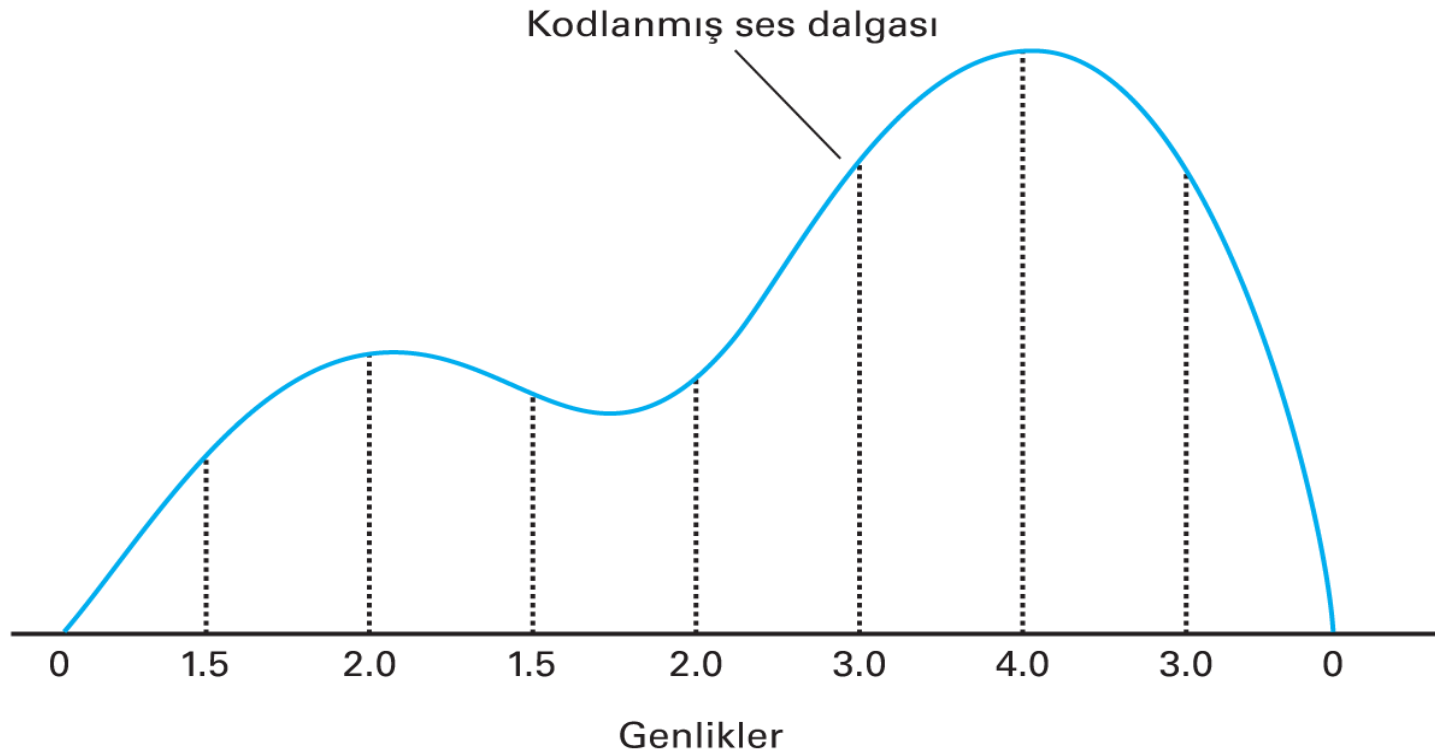
➤ Ses Gösterimi

- Bilgisayar depolama ve işleme için ses bilgisi kodlamanın en genel yöntemi, düzenli aralıklarla ses dalgasının genliğini örneklemek ve elde edilen değerleri kayıt etmektir.
- Gerçek sesi kaydeden farklı örnekleme teknikleri bulunmaktadır.
 - Uzun mesafe telefon: 8000 samples/sec
 - CD sesi: 44,100 samples/sec
- MIDI: ses yapmak yani oluşturmak için yönergeleri saklar.
 - Müzik sentezleyicilerinde kullanılır
 - Enstrümanı, notayı ve süreyi kodlar

Verilerin Bit Desenleri ile Gösterimi

➤ Ses Gösterimi

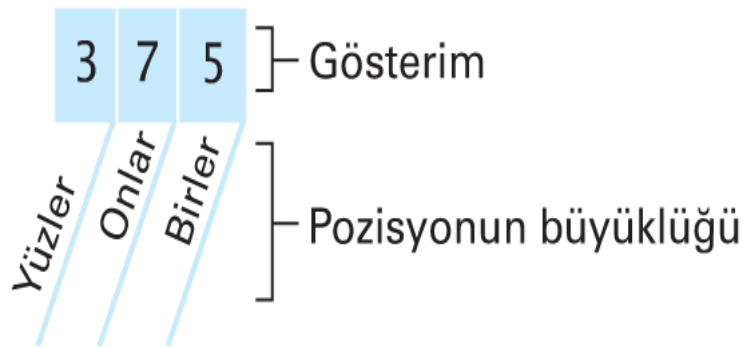
- 0, 1.5, 2.0, 1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 3.0, 0 Serisi ile Temsil Edilen Ses Dalgası



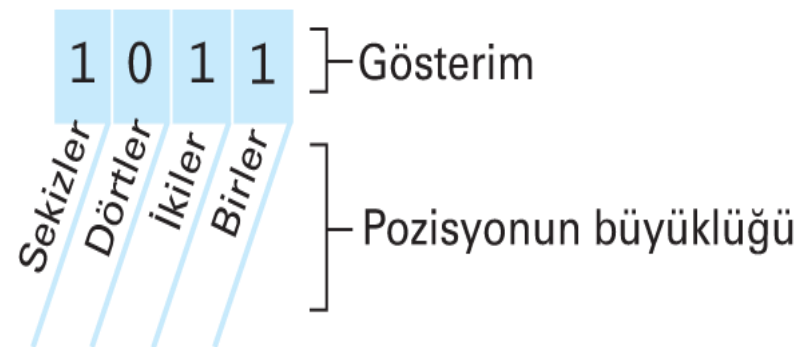
İkili Sistem

- 10'luk taban 0,1,..9 rakamlarını kullanan ve insanoğlunun en kolay işlem yaptığı sayı sistemidir.
 - Geleneksel ondalık sistem, 10'un kuvvetlerine dayanır.
- İkili sistem (İkilik Taban, Binary System) ise bilgisayarlı sistemler için en uygun sayı sistemidir. 0 ve 1 rakamlarını kullanır.
 - İkili sistem ikinin kuvvetlerine dayanmaktadır.

a. 10luk Taban Sistemi

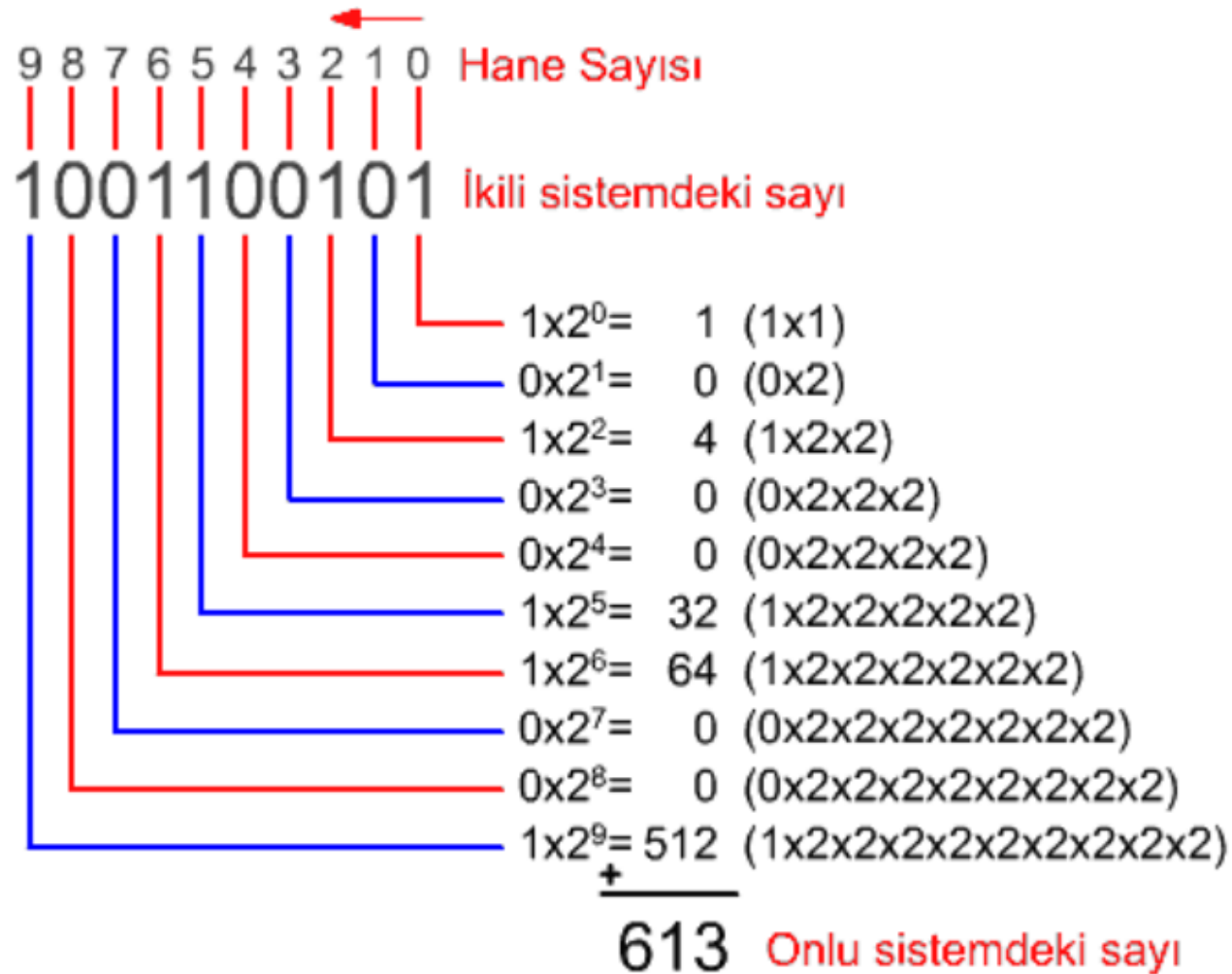


b. İkilik taban istemi



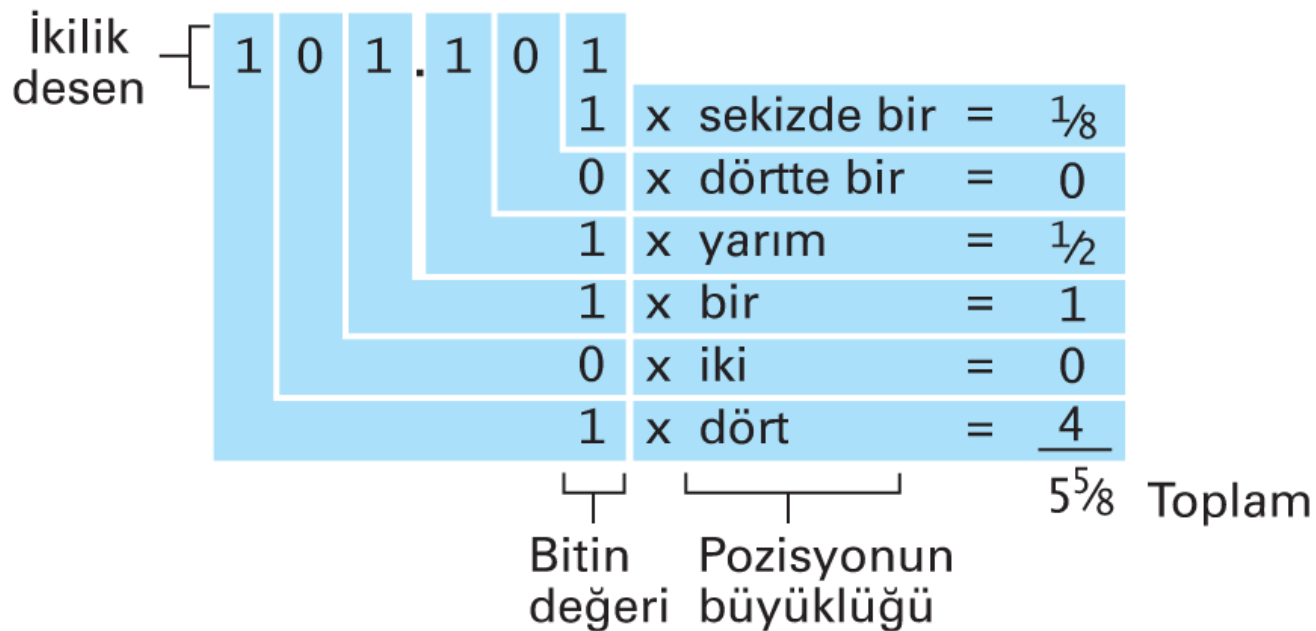
İkili Sistem

➤ İkilik tabandan onluk tabana dönüştürme



İkili Sistem

- Kesirli sayıları ikili tabandan onluk tabana dönüştürme
 - 101.101 kesirli sayısının çözümlemesi



İkili Sistem

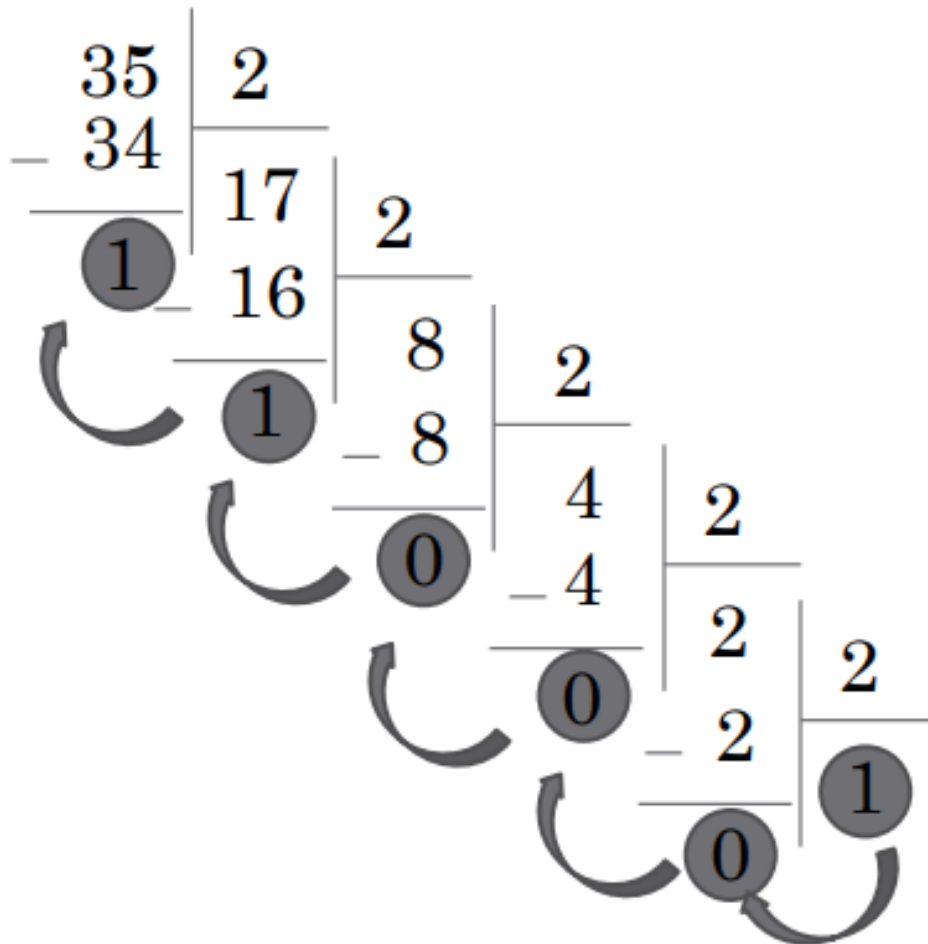
➤ Onluk tabandan ikilik tabana dönüştürme

Bölünen	Bölüm	Kalan	
1316 : 2 =	658	0	
658 : 2 =	329	0	
329 : 2 =	164	1	
164 : 2 =	82	0	
82 : 2 =	41	0	
41 : 2 =	20	1	
20 : 2 =	10	0	
10 : 2 =	5	0	
5 : 2 =	2	1	
2 : 2 =	1	0	
1 : 2 =	0	1	

İkili sistemdeki sayı 101001001000

İkili Sistem

➤ Onluk tabandan ikilik tabana dönüştürme



$$35 = (100011)_2$$

İkili Sistem

➤ İkili Sistemde Toplama Kuralları

$$\begin{array}{r} 0 \\ +0 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ +0 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ +1 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ +1 \\ \hline 10 \end{array}$$

■ Örnek:

$$\begin{array}{r} 111010 \\ + 11011 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 111010 \\ + 11011 \\ \hline 01 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 111010 \\ + 11011 \\ \hline 0101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 111010 \\ + 11011 \\ \hline 010101 \end{array} \quad \begin{array}{r} 111010 \\ + 11011 \\ \hline 1010101 \end{array}$$

İkili Sistem

➤ Soru 1:

$B=(101101101)_2$ ikili sayısının onluk sisteme dönüşümünü yapınız.

➤ Cevap 1:

$$B=(101101101)_2$$

$$B = 1.2^8 + 0.2^7 + 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0$$

$$B = 256 + 64 + 32 + 8 + 4 + 1$$

$$B = (365)_{10}$$

Onaltılık Sistem

- Bit desenlerinin gösterimini basitleştirmek için, onaltılı gösterim (hexadecimal notation) denilen daha kısa bir sistem kullanmaktayız.
 - Örüntü, her biri 4 bitten oluşan alt parçalara ayrılır.
 - Her bir parça farklı bir sembolle temsil edilir.

Onluk (Decimal)	İkilik (Binary)	Onaltılık(Hexadecimal)
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Onaltılık Sistem

➤ İkilik tabandan onaltılık tabana dönüştürme

- Örnek olarak 1100111010 sayısının Hexadecimal karşılığını bulalım.

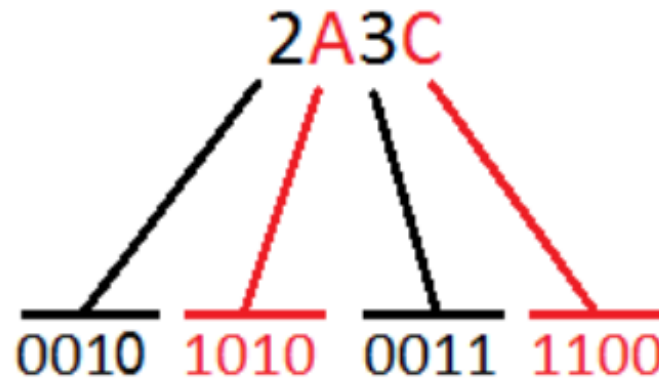
001100111010
3 3 A
33A

- En solda 4 basamaktan az basamak kalmışsa son grubun önündeki basamaklar sıfır kabul edilir.

Onaltılık Sistem

➤ Onaltılık tabandan ikilik tabana dönüştürme

- Örnek olarak Hexadecimal 2A3C sayısının binary karşılığını bulalım.



- Her basamağın dönüşüm tablosundan binary karşılığını alıyoruz ve aynı sıra ile yan yana ekliyoruz.

Onaltılık Sistem

➤ Soru 2:

$H=(16D)_{16}$ onaltılı sayının onluk sisteme dönüşümünü yapınız.

➤ Cevap 2:

$$H=(16D)_{16}$$

$$H = 1.16^2 + 6.16^1 + D.16^0$$

$$H = 1.16^2 + 6.16^1 + 13.16^0$$

$$H = 256 + 96 + 13$$

$$H = (365)_{10}$$

Onaltılık Sistem

➤ Soru 3:

$X=(214)_{10}$ onluk sayısının onaltılık sisteme dönüşümünü yapınız.

➤ Cevap 3:

İşlem	Bölüm	Kalan	Onaltılık Taban
214 / 16	13	6	6
13 / 16	0	13	D



$$X = (214)_{10} = (D6)_{16}$$

Onaltılık Sistem

➤ Soru 4:

$B=(11111010011101010010)_2$ ikili sayısının onaltılık sisteme dönüşümünü yapınız.

➤ Cevap 4:

$$B=(11111010011101010010)_2$$

$$B=(\underline{1111} \quad \underline{1010} \quad \underline{0111} \quad \underline{0101} \quad \underline{0010})_2$$

F A 7 5 2

$$B=(FA752)_{16}$$

Onaltılık Sistem

➤ Soru 5:

$H=(58C2F)_{16}$ onaltılık sayının ikili sisteme dönüşümünü yapınız.

➤ Cevap 5:

$$H=(58C2F)_{16}$$

5	8	C	2	F
0101	1000	1100	0010	1111

$$H=(0101\ 1000\ 1100\ 0010\ 1111)_2$$

$$H=(1011000110000101111)_2$$

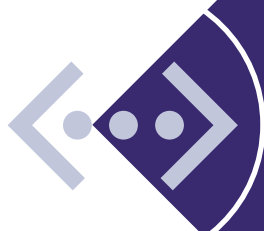
Tam Sayıların Depolanması

- Gerçek hayatta matematiksel işlemler tam sayılar yani pozitif ve negatif değere sahip sayılar üzerinde yapılmaktadır.
- Bu sayıların bilgisayar üzerinde gösterimi dijital devre tasarımıyla uyumludur.
- Tam sayı değerlerini temsil etmek için farklı yöntemler kullanılabilmektedir.
- Bu sistemler ikili sisteme dayalıdır ancak onları bilgisayar tasarımıyla daha uyumlu hale getiren ek özelliklere sahiptir.

Tam Sayıların Depolanması



Bilgisayarda verilerimiz 8 bit şeklinde gösterilmektedir. Az önce bulduğumuz 100011 sayısı bilgisayar tarafından 8bite tamamlanmaktadır.



Yani 35 sayısı bilgisayarda 00100011 şeklinde saklanmaktadır. Bilgisayarda pozitif ve negatif kavramı olmadığından negatif sayıları saklamak için ilk bit değeri işaret biti olarak ayarlanmaktadır.

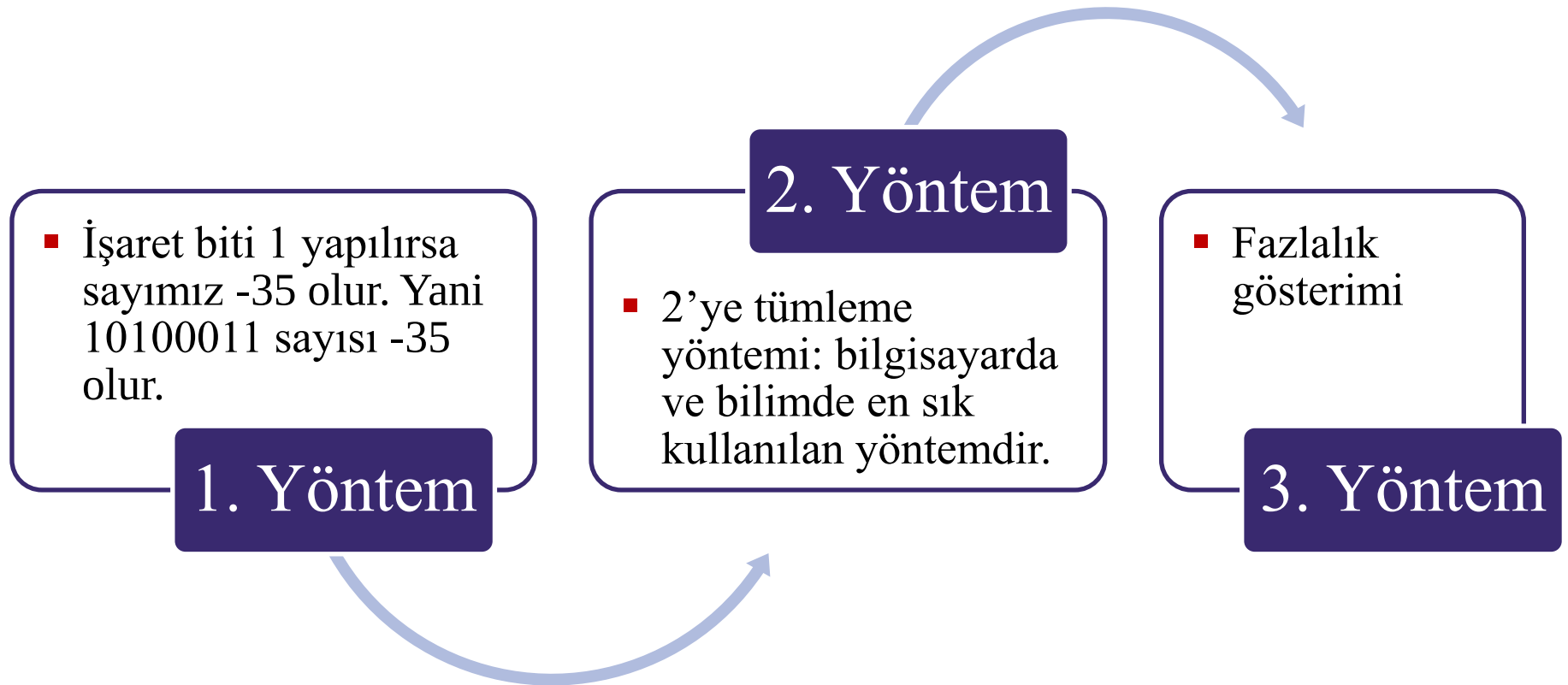
00100011



İşaret biti(sign bit) 0 ise sayının pozitif olduğunu 1 ise sayının negatif olduğunu göstermektedir.

Tam Sayıların Depolanması

➤ Tam Sayıların Temsili: 35 Sayısını Ele Alalım



Tam Sayıların Depolanması

➤ İkkinin Tümleyeni Gösterimi

- Two's complement
- Tamsayı değerlerini temsil etmenin en popüler yoludur.
- Bu sistemde her değeri göstermek için belli bir sayıda biti kullanmaktadır.
- Günümüzdeki donanımlarda, her değerin 32 bitlik bir desen ile gösterildiği bir ikkinin tümleyeni sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tam Sayıların Depolanması

➤ İkkinin Tümleyeni Gösterimi

- Sağdan sola doğru ilk 1 bitini görene kadar sayımız yazılır 1 de dahil edilir.
- Sonrasında kalan tüm bitler terse çevrilir yani 1 ise 0, 0 ise 1e dönüştürülür.

10011000
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
01101000

Sayımızı ikkinin tümleyeni yöntemi ile negatife dönüştürelim.

01101000 olarak karşımıza çıkacaktır.

Tam Sayıların Depolanması

➤ İkkinin Tömleyeni Gösterimi

- Üç uzunluğundaki desenlerin kullanımı ve Dört uzunluğundaki desenlerin kullanımı

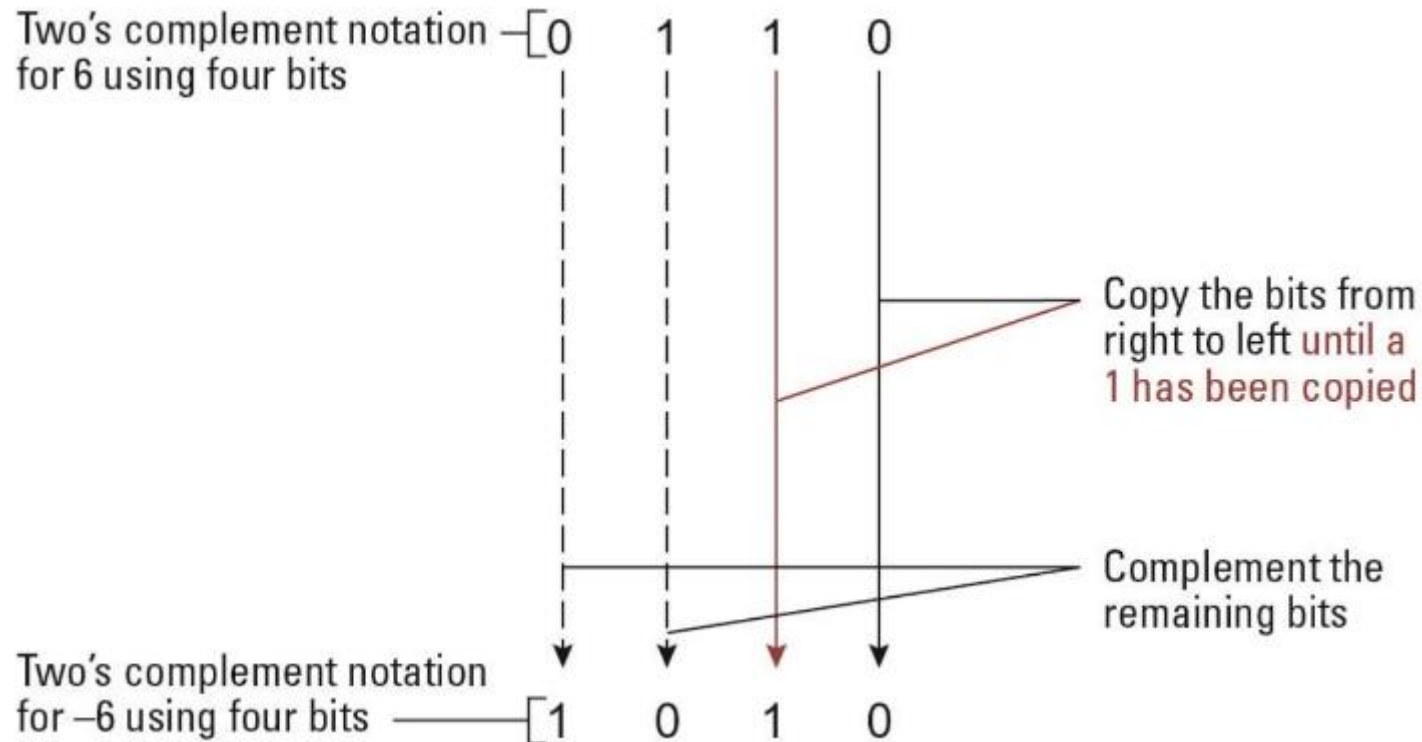
Bit deseni	Gösterdiği değeri
011	3
010	2
001	1
000	0
111	-1
110	-2
101	-3
100	-4

Bit deseni	Gösterdiği değeri
0111	7
0110	6
0101	5
0100	4
0011	3
0010	2
0001	1
0000	0
1111	-1
1110	-2
1101	-3
1100	-4
1011	-5
1010	-6
1001	-7
1000	-8

Tam Sayıların Depolanması

➤ İkinci Tümleniyi Gösterimi

- 4 bit kullanarak ikinci tümleniyi ile -6 değeri kodlanması



Tam Sayıların Depolanması

➤ İkkinin Tümleyeni Gösterimi

- Bilgisayarlar sadece toplama işlemini bilirler.
- Çarpma, çıkarma ve bölme işlemleri de toplama ile yapılır.
- Toplama problemlerinin ikkinin tümleyeni gösterimine çevrilmesi

$\begin{array}{r} 3 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$	→	$\begin{array}{r} 0011 \\ + 0010 \\ \hline 0101 \end{array}$	→	5
$\begin{array}{r} -3 \\ + -2 \\ \hline \end{array}$	→	$\begin{array}{r} 1101 \\ + 1110 \\ \hline 1011 \end{array}$	→	-5
$\begin{array}{r} 7 \\ + -5 \\ \hline \end{array}$	→	$\begin{array}{r} 0111 \\ + 1011 \\ \hline 0010 \end{array}$	→	2

Tam Sayıların Depolanması

➤ İkkinin Tömleyeni Gösterimi

▪ Taşma (Overflow) Problemi

- Herhangi bir sistemde temsil edilebilecek değerklerin boyutunun bir sınırı vardır.
- Taşma
 - Bir hesaplama sonucunda makinede temsil edilebilecek değerk aralığının dışında kalan bir değerk üretildiğinde taşma meydana gelir.
 - Ortaya çıkan işaret biti yanlışsa, bir taşma meydana gelir
 - Günümüzde, taşma ortaya çıkmadan toplama yapmak için 2,147,483,647 kadar büyük pozitif değerklere izin veren ikkinin tümleyeni gösteriminde değerkleri depolamak için 32 bitlik desen kullanmak oldukça yaygındır.

Tam Sayıların Depolanması

➤ Fazlalık Gösterimi

- Excess Notation
- Tamsayı değerlerini temsil etmenin bir başka yoludur.
- İkinci tümleyeni gösteriminde olduğu gibi, fazlalık gösterim sistemindeki değerlerin her biri aynı uzunluktaki bir bit deseni tarafından gösterilmektedir.
- Genellikle kayan noktalı sayı sistemlerinde kullanılır.

Tam Sayıların Depolanması

➤ Fazlalık Gösterimi

- Üç bit kullanan fazlalık gösterim sistemi

Bit pattern	Value represented
111	3
110	2
101	1
100	0
011	-1
010	-2
001	-3
000	-4

Tam Sayıların Depolanması

➤ Fazlalık Gösterimi

- Dört bit kullanan fazlalık gösterim sistemi

Bit deseni	Gösterilen değer
1111	7
1110	6
1101	5
1100	4
1011	3
1010	2
1001	1
1000	0
0111	-1
0110	-2
0101	-3
0100	-4
0011	-5
0010	-6
0001	-7
0000	-8

Tam Sayıların Depolanması

➤ Fazlalık Gösterimi

- Örnek: 0110 0001 sayısının fazlalık gösterimdeki gerçek değeri
 - Sayının ondalık değerini bul: $2^0 + 2^5 + 2^6 = 97$
 - Sihirli sayıyı bul: $2^{8-1} = 128$
 - Ondalık değerden sihirli sayıyı çıkar: $97 - 128 = -31$
- Örnek: 1001 0000 0101 1101 sayısının fazlalık gösterimdeki gerçek değeri
 - Sayının ondalık değerini bul: $2^0 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^6 + 2^{12} + 2^{15} = 36957$
 - Sihirli sayıyı bul: $2^{16-1} = 32768$
 - Ondalık değerden sihirli sayıyı çıkar:
 $36957 - 32768 = 4189$

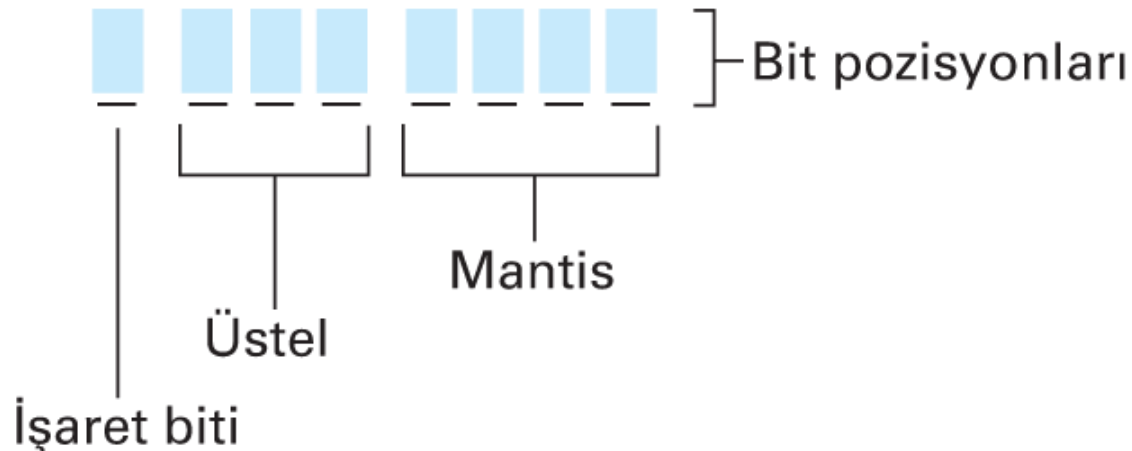
Kesirli Sayıların Depolanması

- Gerçek hayatta daha hassas hesaplamalar yapabilmek için kesirli sayıları kullanırız.
- Tam sayıları depolamanın aksine, bir değeri kesirli bölümü ile depolamak için sadece onun ikili gösterimini temsil eden 0 ve 1'lerin desenini değil aynı zamanda taban noktasını da depolamak gerekmektedir.
- Bu işlemi gerçekleştirmek için kullanılan en yaygın bilimsel yöntem, kayan nokta gösterimidir.

Kesirli Sayıların Depolanması

➤ Kayan Nokta Gösterimi

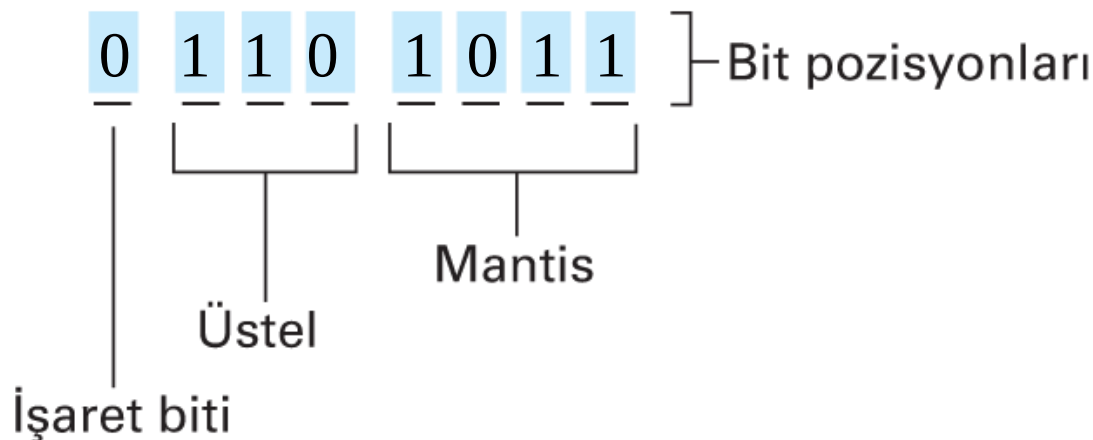
- Kesirli, çok yüksek ve çok düşük sayıları göstermeye yarar.
- Makineler normalde çok daha uzun desenler kullanmasına rağmen, 8 bit biçim gerçek sistemlerin gösterimidir ve uzun bit desenlerinin karmaşası olmadan önemli kavramları göstermek için hizmet vermektedir.
- Kayan Nokta Gösteriminin Bileşenleri



Kesirli Sayıların Depolanması

➤ Kayan Nokta Gösterimi

- Örnek: 8 bitlik 01101011 sayısının değerini bulalım



0 110 1011

110

1011

Fazlalık gösterim değeri = 2

.1011

10.11

$$1 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

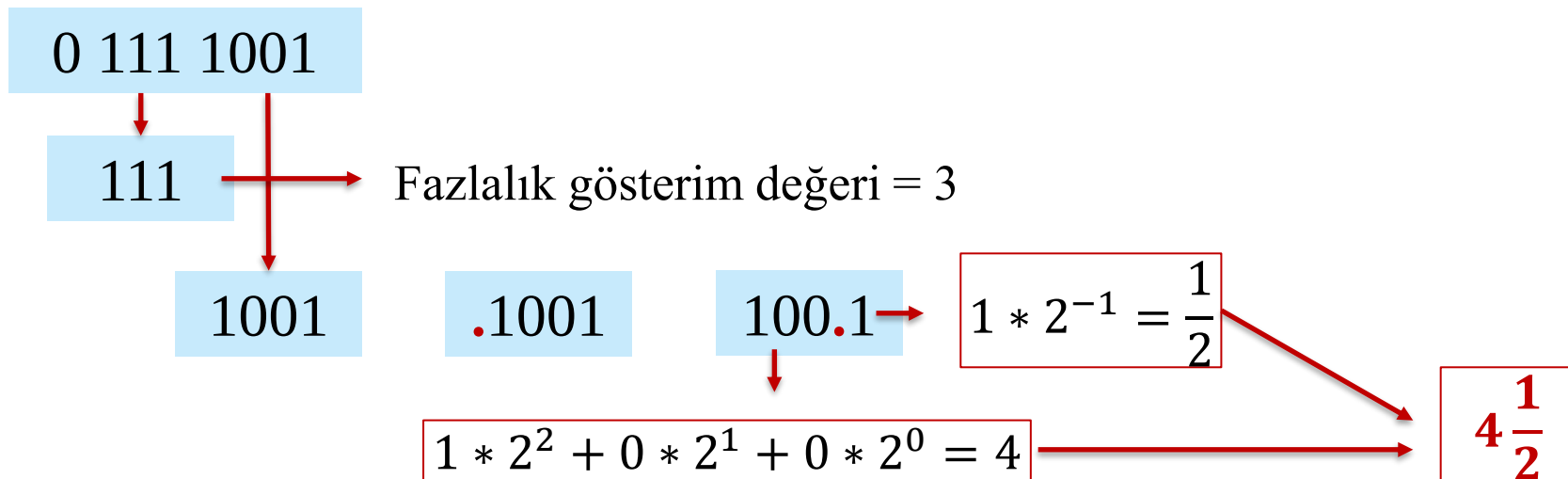
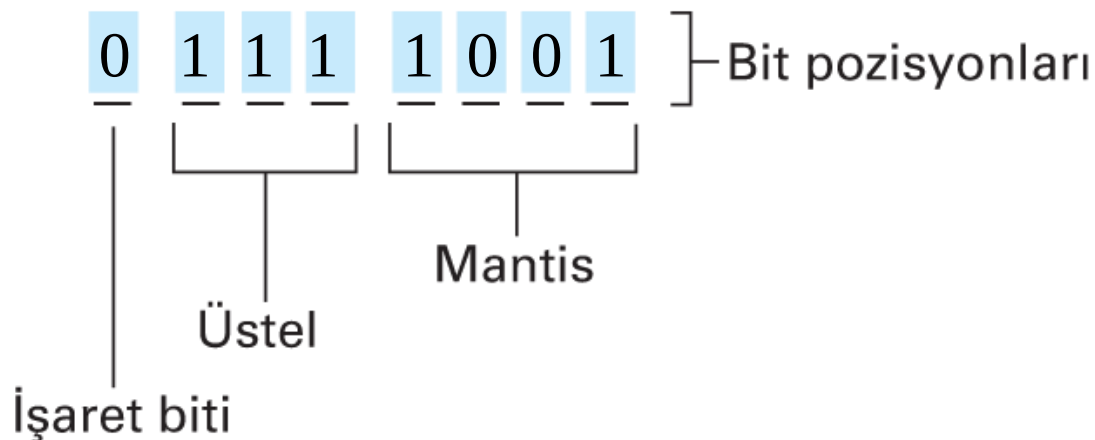
$$1 * 2^1 + 0 * 2^0 = 2$$

$$2 \frac{3}{4}$$

Kesirli Sayıların Depolanması

➤ Kayan Nokta Gösterimi

- Örnek: 8 bitlik 01111001 sayısının değerini bulalım



Kesirli Sayıların Depolanması

➤ Kayan Nokta Gösterimi

▪ Kırpma (Truncation/Round-off) Hatası

- Mantis alanı yeterince büyük olmadığında depolanan değerin bir bölümünün kaybolması anlamına gelen kırpma hatası (truncation error) veya yuvarlama hatası (round-off error) meydana gelebilir.
- Kesirlerin bitmeyen açılımları
 - Bu, ikili gösterimde daha sık olur
 - Onda birinin değeri tam olarak ikili gösterimde saklanamaz
 - Genellikle bu değerler tam sayılara dönüştürülür

Boole Cebri

- Önergeler ya da nesneler arasındaki ilişkileri betimleyen simgesel ve matematiksel bir mantık sistemidir.
- Boole Cebri fikri ilk olarak George Boole tarafından 19. yüzyılın ortalarında ortaya atılmıştır.
- Boole cebirinin en önemli uygulaması elektronik devre tasarım ve analizidir.
 - Bundan dolayı bilgisayarlar, telefon sistemleri ve elektronik kontrol sistemleri gibi sayısal cihazların tasarımında çok etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

Boole Cebri

➤ Boole (Boolean) İşlemleri

- Bir veya daha fazla true/false (doğru/yanlış) (1/0) değerlerini değiştiren işlemlerdir.

- AND (ve)

- OR (veya)

- XOR (özel veya)

- NOT (değil)

AND işlemi

$$\begin{array}{r} 0 \\ \text{AND } 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \text{AND } 1 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \text{AND } 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \text{AND } 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

OR işlemi

$$\begin{array}{r} 0 \\ \text{OR } 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \text{OR } 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \text{OR } 0 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \text{OR } 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

XOR işlemi

$$\begin{array}{r} 0 \\ \text{XOR } 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \text{XOR } 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \text{XOR } 0 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \text{XOR } 1 \\ \hline 0 \end{array}$$

Boole Cebri

➤ Boole (Boolean) İşlemleri Aritmetik Operatörleri

A	B	$Z=A+B$ (OR)	$Z=A.B$ (AND)	$Z=A'$ (NOT)	$Z=A\oplus B$ (XOR)
0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0

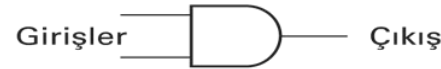
Boole Cebri

➤ Kapılar (Gates)

- Bir Boole işleminin, verilen giriş değerlerine göre çıkışını üreten bir ayarda kapı denilmektedir.

- Genellikle transistör adı verilen küçük elektronik devreler olarak uygulanır.
- Bilgisayarların inşa edildiği yapı taşlarını oluşturur.

AND



Girişler	Çıkış
0 0	0
0 1	0
1 0	0
1 1	1

OR



Girişler	Çıkış
0 0	0
0 1	1
1 0	1
1 1	1

XOR



Girişler	Çıkış
0 0	0
0 1	1
1 0	1
1 1	0

NOT

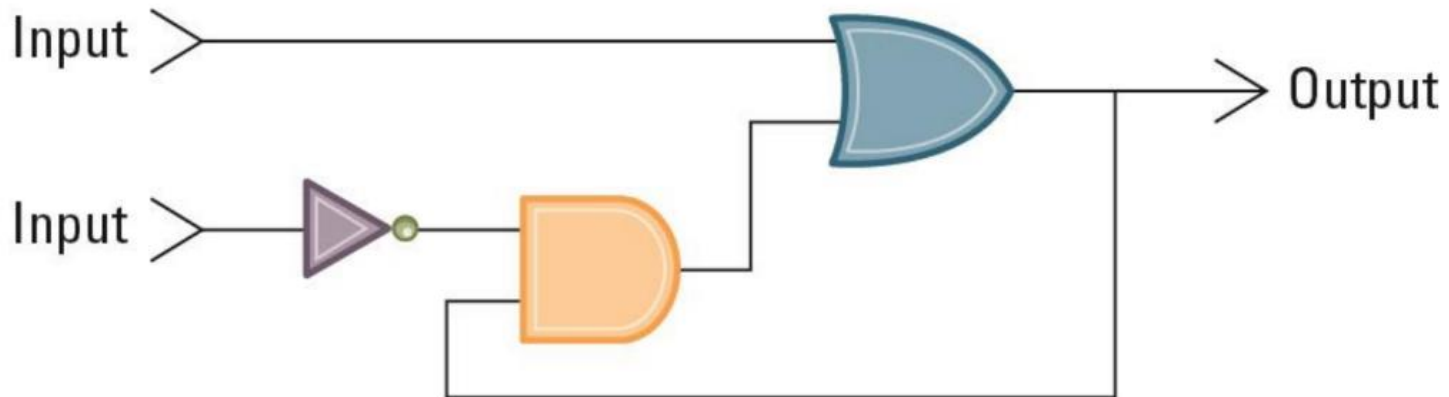


Girişler	Çıkış
0	1
1	0

Boole Cebri

➤ Flip-Floplar

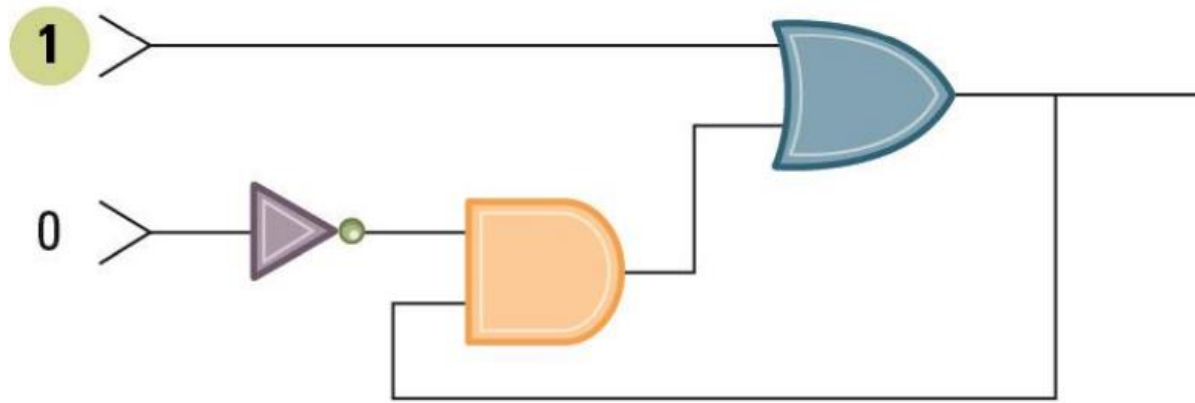
- Bilgisayar belleğinin temel bir birimi olarak işlev gören kapılardan yapılmış devrelere flip-flop denir.
- Bir bit depolayabilen, kapılardan yapılmış bir devredir.
 - Depolanan değeri 1'e ayarlamak için giriş hattı kullanılır
 - Depolanan değeri 0'a ayarlamak için giriş hattı kullanılır
 - Her iki giriş hattı da 0 iken, en son saklanan değer korunur



Boole Cebri

➤ Flip-Floplar

- Flip-Flop çıkışını 1 değerine ayarlama
 - a) Öncelikle, üstteki girişe 1 yerleştirilir.

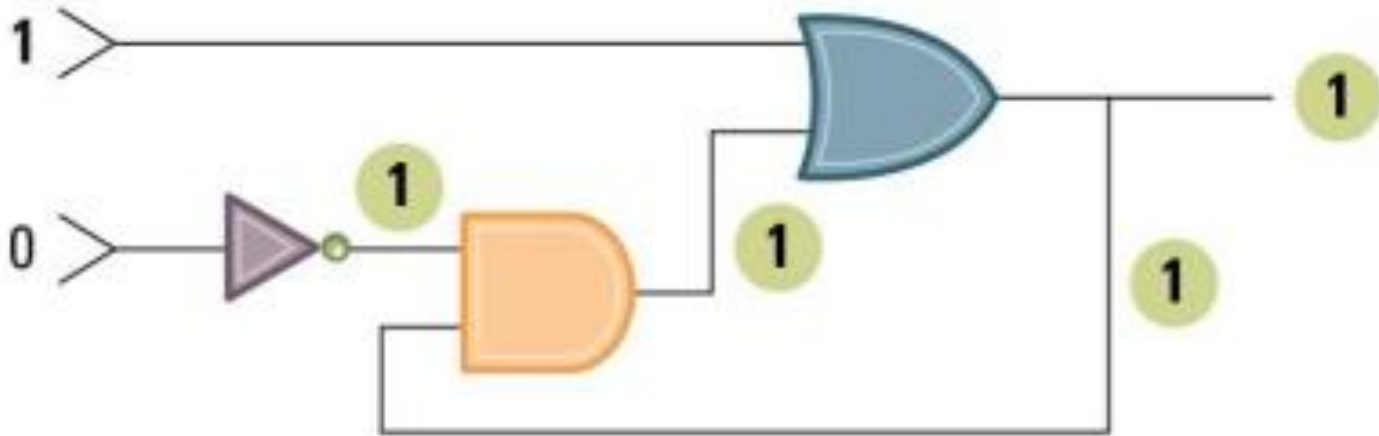


Boole Cebri

➤ Flip-Floplar

- Flip-Flop çıkışını 1 değerine ayarlama

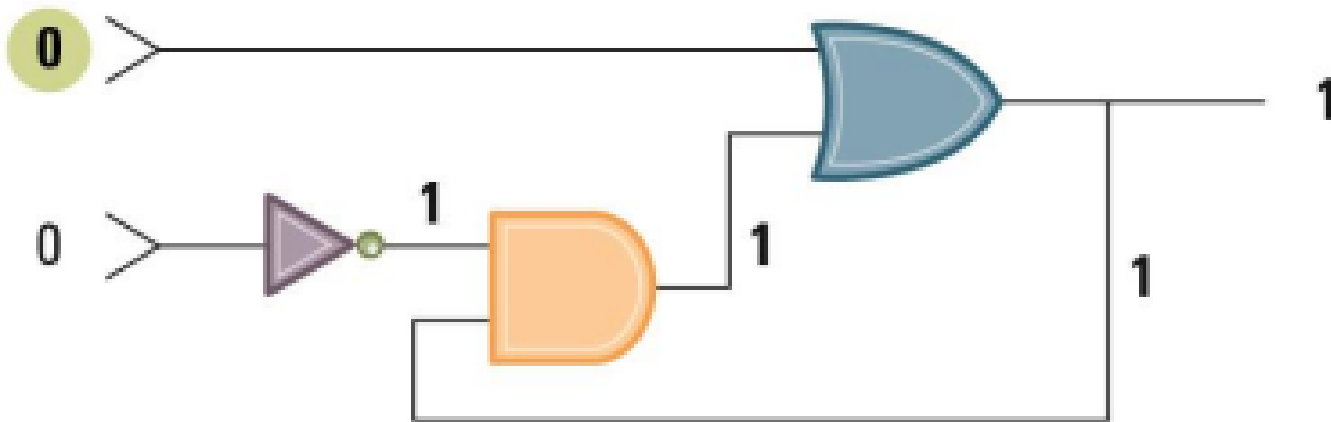
b) Bu, OR kapısının çıktısının 1 olmasına ve bunun sonucunda AND kapısının da çıktısının 1 olmasına neden olur.



Boole Cebri

➤ Flip-Floplar

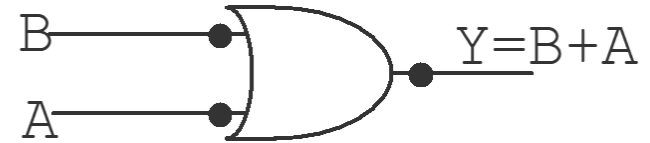
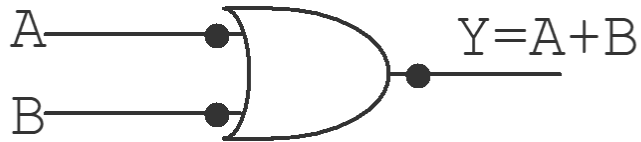
- Flip-Flop çıkışını 1 değerine ayarlama
 - c) Son olarak, AND kapısından gelen 1, OR kapısının üstteki girişi 0'a döndürüldükten sonra değişmekten korur.



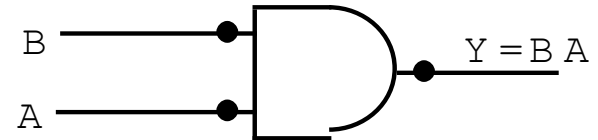
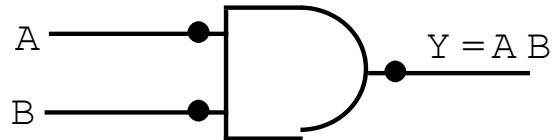
Boole Cebri Teoremleri

➤ Değişme Özelliği (Commutative Law)

a) $A + B = B + A$



b) $A \cdot B = B \cdot A$

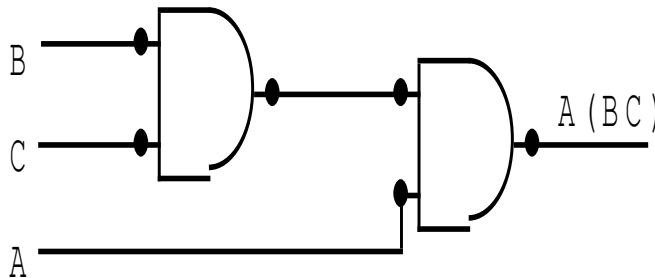


Boole Cebri Teoremleri

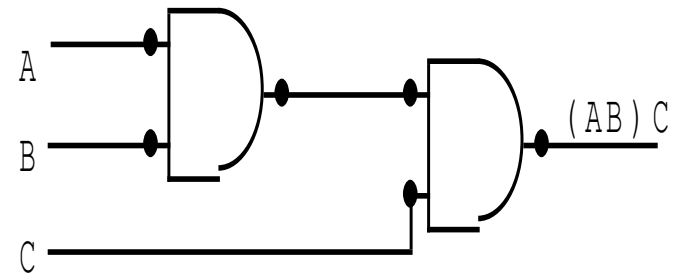
➤ Birleşme Özelliği (Associative Law)

a) $A + B + C = (A + B) + C = A + (B + C)$

b) $A \cdot B \cdot C = (A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$



$\equiv$

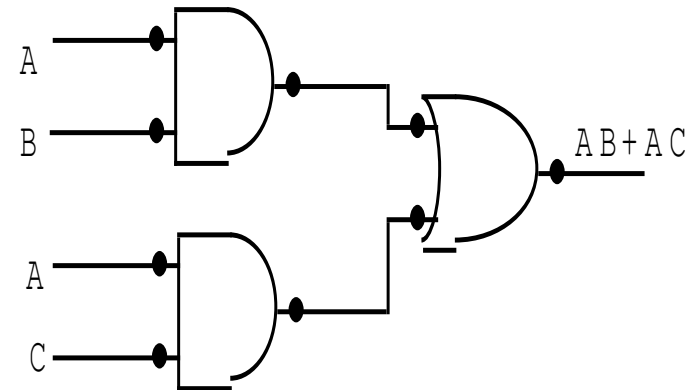
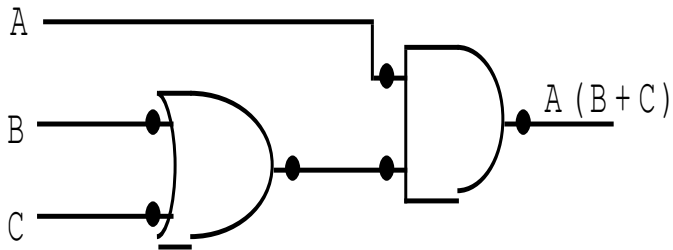


Boole Cebri Teoremleri

➤ Dağılma Özelliği (Distribute Law)

a) $A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$

b) $A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$



Boole Cebri Teoremleri

➤ Değişkende Fazlalık Özelliği

a) $A + A = A$

b) $A \cdot A = A$

Örnek: $A = 0$ olmak üzere; $0 + 0 = 0$ || $0 \cdot 0 = 0$

$A = 1$ olmak üzere; $1 + 1 = 1$ || $1 \cdot 1 = 1$

Boole Cebri Teoremleri

➤ VE (AND) Kuralı

a) $A \cdot 1 = A$ (Etkisiz eleman)

b) $A \cdot 0 = 0$ (Yutan eleman)

➤ VEYA (OR) Kuralı

a) $A + 1 = 1$ (Yutan eleman)

b) $A + 0 = A$ (Etkisiz eleman)

Boole Cebri Teoremleri

➤ Tümleyen (NOT) Kuralı

a) $A + A' = 1$

b) $A \cdot A' = 0$

➤ Tümleyeninin Tümleyeni

a) $(A')' = A$

b) $((A + B)')' = A + B$

Boole Cebri Teoremleri

➤ De Morgan Kuralı

a) $(A + B)' = A' \cdot B'$

b) $(A \cdot B)' = A' + B'$

➤ Yutma Kuralı

a) $A + A \cdot B = A$

b) $A \cdot (A + B) = A$

Boole Cebri Teoremleri

➤ Soru 1:

$ABC + ABC' + AB' + BC'$ ifadesinin sadeleşmiş halini bulunuz.

➤ Cevap 1:

$$\begin{aligned} F &= ABC + ABC' + AB' + BC' \\ &= AB(C+C') + AB' + BC' \\ &= AB + AB' + BC' \\ &= A(B+B') + BC' \\ &= A + BC' \end{aligned}$$

Boole Cebri Teoremleri

➤ Soru 2:

$(A+B)(AC+AC'+CC') + AB + B$ ifadesini sadeleştiriniz.

➤ Cevap 2:

$$\begin{aligned} F &= (A+B)(AC+AC'+CC') + AB + B \\ &= AC + AC' + ABC + ABC' + AB + B \\ &= A(C+C') + B(AC+AC'+A+1) \\ &= A+B \end{aligned}$$

Boole Cebri Teoremleri

➤ Soru 3:

$A + A'B = A+B$ eşitliğini ispatlayınız.

➤ Cevap 3:

$$\begin{aligned} A+A'B &= (A + AB) + A'B \\ &= (AA + AB) + A'B \\ &= AA + AB + AA' + A'B \\ &= (A + A')(A + B) \\ &= 1. (A + B) \\ &= A+B \end{aligned}$$