

VERİ DEPOLAMA VE SAYISAL SİSTEMLER

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

Ad Soyad : Sümeyra Muslu

Öğrenci No : 2025360859055

Bölüm : Bilgisayar Mühendisliği

Dersi Veren : Prof. Dr. Turgay Tugay Bilgin

Tarih : 06 / 01 / 2026

SUNUM İÇERİĞİ

- Veri Depolamanın Temeli
- Sayı Sistemleri ve Dönüşümler
- İkililik (Binary) Sistemi
- Onluk (Decimal) Sistem
- Onaltılık (Hexadecimal) Sistem
- Negatif Sayıların Gösterimi
- İkinin Tümleyeni (Two's Complement)



VERİ DEPOLAMANIN TEMELİ:

BİT VE BYTE KAVRAMLARI

Bilgisayar biliminde bilgiler 0 ve 1 şeklinde kodlanır. Bunlara **bit** denir. "Bit", **Binary Digit** (ikilik rakamlar) ifadesinin kısaltmasıdır.

Bunun nedeni elektrik devrelerinde iki durumun kolayca temsil edilebilmesidir:

- Akım var / Akım yok
- Yüksek / Düşük Gerilim

ANA BELLEK VE HÜCRE (CELL) YAPISI

Bilgisayar veriyi depolamak için, her biri sadece tek bir biti saklayabilen büyük bir devreler koleksiyonu içermektedir.

Bu bit deposuna makinenin **ana belleği (main memory)** denir.

Bilgisayarın ana belleği **hücreler (cells)** adı verilen sekiz bitlik tipik bir hücre boyutu ile yönetilebilir birimlerde düzenlenmiştir.

Sekiz bitlik bir dizge bir **byte** olarak adlandırılır. Bu nedenle, tipik bir bellek hücresi bir byte kapasitesine sahiptir.

BYTE ÖLÇÜSÜNDE BELLEK HÜCRESİNİN DÜZENİ

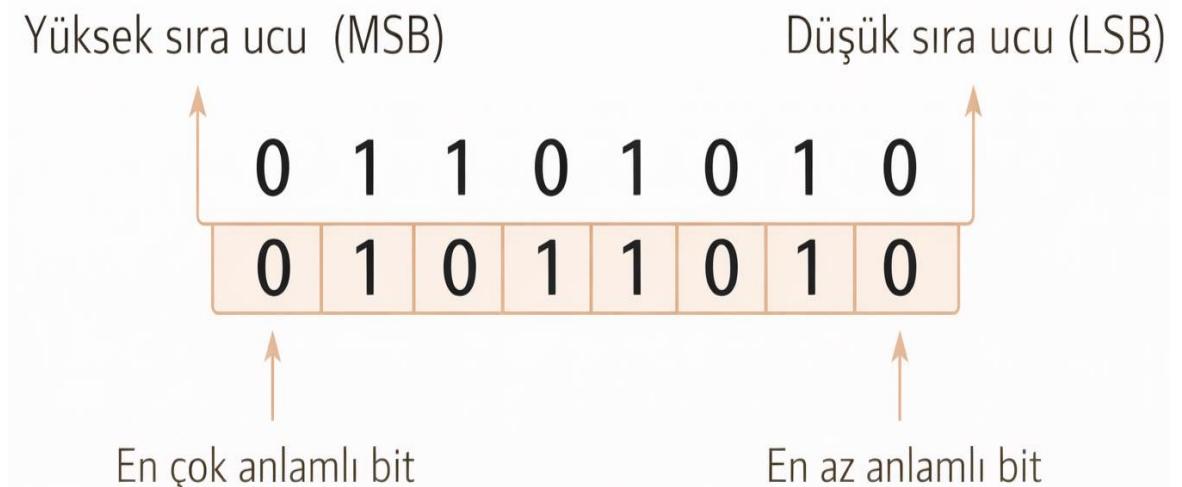
Bilgisayar bitleri okumaya en soldan en sağa gittiği için
(eğer hücrenin içerikleri sayısal bir şekilde yorumlanırsa):

En Çok Anlamlı Bit : En Soldaki Bit

En Az Anlamlı Bit : En Sağdaki Bit

Yüksek Sıra Ucu : Dizinin sol ucu

Düşük Sıra Ucu : Dizinin sağ ucu



BELLEK ADRESLEME

Bilgisayarın ana belleği, her biri **benzersiz bir adrese** sahip hücrelerden oluşur.

Her hücre **8 bit (1 byte)** veri saklar.

Hücreler ve içlerindeki bitler sıralı bir yapı oluşturur; bu sayede **birden fazla hücreyi kapsayan bit desenleri** depolanabilir.



BELLEK KAPASİTESİNİ ÖLÇME

Bilgisayar sistemleri ikili (**binary**) sayı sistemiyle çalışır.

Bu nedenle bellek kapasitesi hesaplanırken **1000** yerine **1024** kullanılır.

1024 sayısı, **2'nin kuvveti** olduğu için donanım yapısına uygundur.

1024 bytes = **1 KB**

KB = **Kilobyte**

1024 KB = **1 MB**

MB = **Megabyte**

1024 MB = **1 GB**

GB = **Gigabyte**

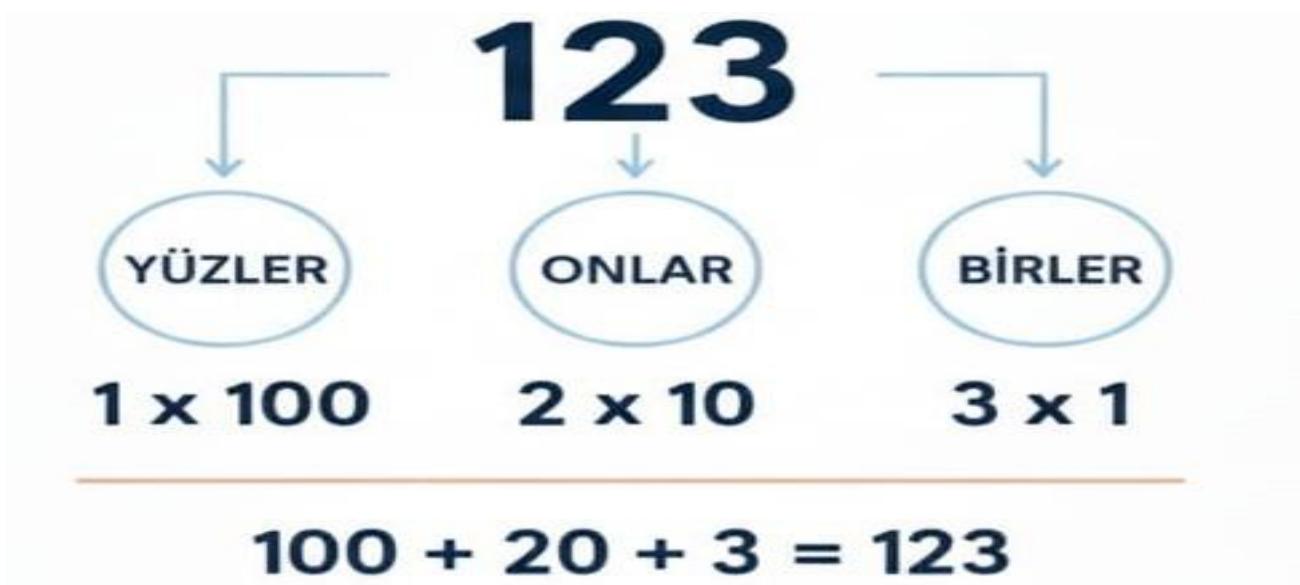
1024 GB = **1 TB**

TB = **Terabyte**

SAYI SİSTEMLERİ VE DÖNÜŞÜMLER: ONLUK (DECİMAL) SİSTEM

Sayı sistemlerinde her basamağın değeri, bulunduğu pozisyon'a bağlıdır. Her pozisyon, kullanılan tabanın kuvvetleri ile ilişkilidir.

10 tabanlı sistemde, ifadenin gösterdiği değer rakamın pozisyonu ile ilgili büyüğünün o basamak değeri ile çarpılması ve bu değerlerin toplanmasıyla bulunur.



İKİLİK (BINARY) SİSTEM

İkilik Sistem, yalnızca 0 ve 1 rakamlarının kullanıldığı bir gösterimdir
Her basamak 2'nin kuvvetleri olacak şekilde değer alır.

Bu kuvvetler bir (2^0), iki (2^1) , dört (2^2) şeklinde artarak en sağdaki basamaktan başlar ve en soldaki basamağa devam eder.



ONLUK SİSTEMDEN İKİLİK SİSTEDE ÇEVİRME

- Sayı 2'ye bölünür.
- Kalan (0 veya 1) not edilir.
- Bölüm tekrar 2'ye bölünür.
- Bölüm 0 olana işlem devam eder.
- En son elde edilen kalan değeri en solda, ilk elde edilen kalan değeri en sağda olacak şekilde kalan değerleri sağdan sola yazılır.

- **13 sayısını ikilik sisteme çevirelim:**
- $13 / 2 = 6$ (Kalan: 1) En sağdaki basamak
- $6 / 2 = 3$ (Kalan: 0)
- $3 / 2 = 1$ (Kalan: 1)
- $1 / 2 = 0$ (Kalan: 1) En soldaki basamak
- Böylece 1101 değeri elde edilir.

$$(13)_{10} = (1101)_2$$

ONLUK SİSTEMDEN İKİLİK SİSTEME ÇEVİRME

$$\begin{array}{r} 33 \\ \times 2 \\ \hline 66 \end{array}$$

The diagram shows the multiplication of 33 by 2 using the standard algorithm. The numbers are arranged in two rows: 33 on top and 2 below it. A horizontal line separates the rows. The digit 3 is multiplied by 2, resulting in 6, which is written in the ones column of the product. The digit 3 is also multiplied by the tens digit 2, resulting in 6, which is written in the tens column of the product. The digit 2 is multiplied by 2, resulting in 4, which is written in the ones column of the product. The digit 2 is also multiplied by the tens digit 2, resulting in 4, which is written in the tens column of the product. The digits 6 and 6 are circled in red. The digits 4 and 4 are circled in red. The digit 2 is circled in red. The digit 0 is circled in red. The digit 1 is circled in red. The digit 1 is circled in red. The digit 0 is circled in red. The digit 2 is circled in red. The digit 1 is circled in red. The digit 0 is circled in red. A blue arrow points from the bottom right towards the circled digits.

İKİLİK SİSTEMDEN ONLUK SİSTEDE ÇEVİRME

- Binary sayının her basamağı, sağdan sola doğru 0'dan başlayarak numaralandırılır. Bu numaralar 2'nin kuvvetlerini temsil eder.
- Her basamaktaki rakam (0 veya 1), karşılık gelen 2'nin kuvvetiyle çarpılır.
- Elde edilen tüm sonuçlar toplanır.

- **0110 sayısının Onluk Sistemde karşılığı:**
- $(0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$
- $(0 \times 8) + (1 \times 4) + (1 \times 2) + (0 \times 1)$
- $0 + 4 + 2 + 0 = 6$

$$(0110)_2 = 6$$

100101 İKİLİK GÖSTERİMİNİ ÇÖZÜMLEME

İkilik bit deseni

100.101 İKİLİK GÖSTERİMİNİ ÇÖZÜMLEME

İKİLİ SİSTEMDE TOPLAMA

İkili sistemde toplama yaparken şu 4 temel kuralı bilmek yeterlidir:

- $0 + 0 = 0$
- $0 + 1 = 1$
- $1 + 0 = 1$
- $1 + 1 = 0$ (Elde var 1) → *Onluk sistemdeki $1+1=2$ 'nin karşılığıdır.*

İstisnai Durum (Üçlü Toplam)

Eğer eldeki 1 ile birlikte üç tane 1 toplanıyorsa:

- $1 + 1 + 1 = 1$ (Elde var 1)

İKİLİ (BINARY) SİSTEMDE TOPLAMA ÖRNEĞİ

$$\begin{array}{r} \cancel{0} & +1 & 0 & +1 \\ \cancel{1} & 0 & \cancel{1} & 0 & 1 \text{ two} \\ - & & 1 & 0 & 1 & 1 \text{ two} \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \text{ two} \end{array}$$

ONALTILIK (HEXADECİMAL) SİSTEM

Bilgisayar sistemlerinde, ikilik sayıların daha kısa ve okunabilir biçimde gösterilmesini sağlar.

1 hexadecimal basamak = 4 bit bilgiyi temsil eder.

Bellek adresleri, makine dili ve renk kodlarında yaygın olarak kullanılır.

Hexadecimal sistemde rakamlar **0–9** ve harfler **A–F** arasındadır.

Harflerin onluk karşılıkları:

A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15

SAYI SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

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

ONLUKTAN ONALTILIK TABANA ÇEVİRME

255 sayısının hexadecimal karşılığı:

- $255 / 16 = 15$ (Kalan: 15)
- $15 / 16 = 0$ (Kalan: 15)
- $15 \rightarrow F$
- $255 \rightarrow FF$

İKİLİKTEN ONALTILIK TABANA ÇEVİRME

11010110 sayısının hexadecimal karşılığı:

- 4'er bit grupperlendirilir
- 1101 0110 → onluk tabanlarına çevirin
- 1101 → 13 → D
- 0110 → 6 → 6
- 11010110 → D6

HEXADECIMAL (ONALTILIK) SİSTEMİN RENK KODLARINDA KULLANIMI

Maroon #800000	Red #FF0000	Orange #FFA500	Yellow #FFFF00	Olive #808000
Purple #800080	Fuchsia #FF00FF	White #FFFFFF	Lime #00FF00	Green #008000
Navy #000080	Blue #0000FF	Aqua #00FFFF	Teal #008080	
Black #000000	Silver #C0C0C0	Gray #808080		

NEGATİF SAYILARIN BİLGİSAYARDA TUTULMASI:

İKİNİN TÜMLEYENİ (TWO'S COMPLEMENT)

Negatif sayıları göstermek için kullanılan ikilik gösterim yöntemidir.

En soldaki bit işaret bitidir:

0 → Pozitif Sayı

1 → Negatif Sayı

- Sayının pozitif ikili (binary) karşılığı yazılır.
 - Tüm bitler ters çevrilir
 - $(1 \rightarrow 0, 0 \rightarrow 1) \rightarrow \text{One's Complement}$
 - Sonuca 1 eklenir $\rightarrow \text{Two's Complement}$

İKİNİN TÜMLEYENİNDE ARALIK

Sayılar **sabit bit uzunluğu** ile temsil edilir.
n bit kullanıldığında temsil edilebilen sayı aralığı:

En küçük değer:

$$-2^{(n-1)}$$

En büyük değer:

$$+2^{(n-1)} - 1$$

8 bitlik bir ikinin tümleyeni gösteriminde:

En küçük değer:

$$-2^7 = -128$$

En büyük değer:

$$+2^7 - 1 = +127$$

Dolayısıyla 8 bit ile temsil edilebilen aralık:

-128 ile +127 arasındadır.

BİRİN TÜMLEYENİ

1's Complement

Original Value 1's Complement

0 → 1

1 → 0

1010 → 0101

1111 → 0000

İKİNİN TÜMLEYENİ

2's Complement

Binary Number = 101011

Step 1: 1's Compliment - 010100

Step 2: Add 1

$$\begin{array}{r} 010100 \\ +1 \\ \hline 010101 \end{array}$$

NEGATİF SAYININ BİLGİSAYARDA TUTULMASI ÖRNEĞİ

-37'nin (8 bitlik) ikinin tümleyeni şeklinde gösterimi:

+37 Sayıyı ikilik tabanda yazalım:

$37 / 2 = 18$ (Kalan: 1) En sağdaki basamak

$18 / 2 = 9$ (Kalan: 0)

$9 / 2 = 4$ (Kalan: 1)

$4 / 2 = 2$ (Kalan: 0)

$2 / 2 = 1$ (Kalan: 0)

$1 / 2 = 0$ (Kalan: 1) En soldaki basamak

$00100101 \rightarrow$ tüm bitleri tersine çevir $\rightarrow 11011010$

$11011010 \rightarrow$ sonuca 1 eklenir $\rightarrow 11011011$

İKİNİN TÜMLEYENİNDE TOPLAMA

Pozitif ve negatif sayılar aynı ikilik toplama algoritması ile toplanır.

Normal ikilik toplama yapılır.

En soldan çıkan taşıma biti yok sayılır.

Çıkarma işlemi, negatif sayının ikinin tümleyeni alınarak toplama şeklinde yapılır.

Taşma (Overflow): İkinin tümleyeni sabit bit uzunluğu kullandığı için, sonuç temsil edilebilir aralığı aşabilir.

Taşma ne zaman oluşur?

pozitif + pozitif → negatif sonuç

negatif + negatif → pozitif sonuç

İKİNİN TÜMLEYENİ

Toplama ve Çıkarma Örnek

Pozitif + Pozitif

$$\begin{array}{r} 0011 \\ + 0100 \\ \hline \end{array} \rightarrow (5)$$

Negatif + Negatif

$$\begin{array}{r} 1101 \\ + 1011 \\ \hline \end{array} \rightarrow (-5)$$

Çıkarma

$$\begin{array}{r} 0011 \\ + 1011 \\ \hline \end{array} \rightarrow -2$$

$$7 - 5 = 7 + 1011 \text{ (2)}$$

$$\begin{array}{r} 0011 \\ + 1011 \\ \hline \end{array} \rightarrow -2$$

Taşma (Overflow) Örneği (4 bit)

$$\begin{array}{r} 0111 \\ + 00111 \\ \hline 1000 \end{array}$$

→ negatif

Overflow!

4 bit ile 10 sayı gösterilemez, sonsuz negatif algılanır.

KAYNAKÇALAR

J. Glenn Brookshear, Dennis Brylow, Bilgisayar Bilimine Giriş, Nobel Akademik Yayıncılık, 12. Baskı.

https://ekampus.btu.edu.tr/pluginfile.php/504335/mod_resource/content/5/CH1-TR-2023_v2%20.pdf

https://ekampus.btu.edu.tr/pluginfile.php/504332/mod_resource/content/1/CH0-ENG.pdf

<https://stuyhsdesign.wordpress.com/basic-html/web-colors/>

<https://diyot.net/binary-sayı-sistemi/>

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

- Bit ve Byte kavramları açıklanmıştır.
- Binary, Decimal ve Hexadecimal sayı sistemleri incelenmiştir.
- Sayı sistemleri arasındaki dönüşümler örneklerle gösterilmiştir.
- Negatif sayıların bilgisayarda tutulması için kullanılan İkinin Tümleyeni (Two's Complement) yöntemi açıklanmıştır.