

B Ö L Ü M

# 3

## Sayı Sistemleri



### 3.1 Sayı Sistemleri

| Sayı sistemi             | Taban | Kullanılan simgeler | Örnek          |
|--------------------------|-------|---------------------|----------------|
| Binary (ikilik)          | 2     | 0, 1                | $(010)_2$      |
| Oktal (sekizlik)         | 8     | 0 – 7               | $(472)_8$      |
| Decimal (onluk)          | 10    | 0 – 9               | $(257)_{10}$   |
| Hexadecimal (on altılık) | 16    | 0 – 9 ve A – F      | $(B12C9)_{16}$ |

#### 1) Binary (ikilik) sayı sistemi

- ◆ 0 ve 1 sayılarından oluşur.
- ◆ 2'lik formatta yazılırlar.
- ◆ Her sayı dijital olarak ifade edilir.
- ◆  $(010)_2$ ,  $(011)_2$ ,  $(10000001010)_2$  şeklinde yazılırlar.



Bilgisayar her bilgiyi açık (1) ve kapalı (0) durumlarıyla saklar. Sekiz anahtar 1 bayt eder; buradaki dizilim  $(10110101)_2 = (181)_{10} = (B5)_{16}$  sayısını gösterir.

#### 2) Oktal (sekizlik) sayı sistemi

- ◆ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 sayılarından oluşur.
- ◆ Oktal sayılar 8'lik tabanda yazılır.
- ◆  $(071)_8$ ,  $(472)_8$ ,  $(2541763)_8$  şeklinde yazılırlar.
- ◆ Oktal sayıların basamakları 8'den küçük olan sayılardır.

### 3) Decimal (onluk) sayı sistemi

- ◆ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sayılarından oluşur.
- ◆ 10'luk tabanda yazılır.
- ◆ Yazım şekilleri:  $(257)_{10}$ ,  $(69)_{10}$ ,  $(54798132)_{10}$ .
- ◆ Decimal sayıların basamakları 10'dan küçük sayılardır.

### 4) Hexadecimal (on altılık) sayı sistemi

- ◆ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sayılarından ve A, B, C, D, E, F harflerinden oluşur.
- ◆ Hexadecimal sayılar 16'luk tabanda yazılır.
- ◆  $(A16)_{16}$ ,  $(B12C9)_{16}$ ,  $(19AF7B42C)_{16}$  şeklinde yazılır.
- ◆ Hexadecimal sayıların basamakları 16'dan küçük olan sayılardır.
- ◆ 16'luk sayılarda harfler aşağıdaki sayılara karşılık gelir:

| A  | B  | C  | D  | E  | F  |
|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

#### EK BİLGİ: 0 - 15 ARASI KARŞILIKLAR

| Decimal | Binary | Oktal | Hex |
|---------|--------|-------|-----|
| 0       | 0000   | 0     | 0   |
| 1       | 0001   | 1     | 1   |
| 2       | 0010   | 2     | 2   |
| 3       | 0011   | 3     | 3   |
| 4       | 0100   | 4     | 4   |
| 5       | 0101   | 5     | 5   |
| 6       | 0110   | 6     | 6   |
| 7       | 0111   | 7     | 7   |

| Decimal | Binary | Oktal | Hex |
|---------|--------|-------|-----|
| 8       | 1000   | 10    | 8   |
| 9       | 1001   | 11    | 9   |
| 10      | 1010   | 12    | A   |
| 11      | 1011   | 13    | B   |
| 12      | 1100   | 14    | C   |
| 13      | 1101   | 15    | D   |
| 14      | 1110   | 16    | E   |
| 15      | 1111   | 17    | F   |

1 bit tek bir 0 ya da 1'dir; 8 bit bir araya gelince 1 bayt eder. Bir hexadecimal basamak 4 bite, bir oktal basamak 3 bite karşılık gelir; gruplama yöntemleri bu yüzden çalışır.

## 3.2 Binary – Decimal Dönüşümleri

### Binary → Decimal

#### ÖRNEK 1

$$(0110)_2 = (?)_{10}$$

#### ÇÖZÜM

| $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 0     | 1     | 1     | 0     |

$$0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$= 0 + 4 + 2 + 0 = (6)_{10}$$

#### ÖRNEK 2

$$(010110)_2 = (?)_{10}$$

#### ÇÖZÜM

| $2^5$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     |

$$0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$= 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = (22)_{10}$$

#### ÖRNEK 3

$$(101101)_2 = (?)_{10}$$

#### ÇÖZÜM

| 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
|----|----|---|---|---|---|
| 1  | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 |

Değeri 1 olan basamakların ağırlıkları toplanır:

$$32 + 8 + 4 + 1 = (45)_{10}$$

## Decimal → Binary

Sayı sürekli 2'ye bölünür; her adımdaki kalan not edilir.

### ÖRNEK 4

$$(29)_{10} = (?)_2$$

### ÇÖZÜM

| Bölünen |     | Bölüm | Kalan |
|---------|-----|-------|-------|
| 29      | ÷ 2 | 14    | 1     |
| 14      | ÷ 2 | 7     | 0     |
| 7       | ÷ 2 | 3     | 1     |
| 3       | ÷ 2 | 1     | 1     |
| 1       | ÷ 2 | 0     | 1     |

Kalanlar sondan başa doğru (aşağıdan yukarıya) okunur:

$$(29)_{10} = (11101)_2$$

### ÖRNEK 5

$$(16)_{10} = (?)_2$$

### ÇÖZÜM

| Bölünen |     | Bölüm | Kalan |
|---------|-----|-------|-------|
| 16      | ÷ 2 | 8     | 0     |
| 8       | ÷ 2 | 4     | 0     |
| 4       | ÷ 2 | 2     | 0     |
| 2       | ÷ 2 | 1     | 0     |
| 1       | ÷ 2 | 0     | 1     |

Kalanlar sondan başa doğru (aşağıdan yukarıya) okunur:

$$(16)_{10} = (10000)_2$$

**ÖRNEK 6**

$$(119)_{10} = (?)_2$$

**ÇÖZÜM**

| Bölünen |     | Bölüm | Kalan |
|---------|-----|-------|-------|
| 119     | ÷ 2 | 59    | 1     |
| 59      | ÷ 2 | 29    | 1     |
| 29      | ÷ 2 | 14    | 1     |
| 14      | ÷ 2 | 7     | 0     |
| 7       | ÷ 2 | 3     | 1     |
| 3       | ÷ 2 | 1     | 1     |
| 1       | ÷ 2 | 0     | 1     |

Kalanlar sondan başa doğru (aşağıdan yukarıya) okunur:

$$(119)_{10} = (1110111)_2$$

**3.3 Binary – Oktal Dönüşümleri****Binary → Oktal**

Sayı sağdan başlanarak üçerli gruplara ayrılır; her grubun değeri (4-2-1 ağırlıklarıyla) yazılır.

**ÖRNEK 7**

$$(1001010110)_2 = (?)_8$$

**ÇÖZÜM**

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 001 | 010 | 110 |
|---|-----|-----|-----|

1 1 2 6

$$(1126)_8$$

**ÖRNEK 8**

$$(10011010)_2 = (?)_8$$

**ÇÖZÜM**

|                    |       |       |
|--------------------|-------|-------|
| 1 0                | 0 1 1 | 0 1 0 |
| 2                  | 3     | 2     |
| (232) <sub>8</sub> |       |       |

**ÖRNEK 9**

$$(10100111011)_2 = (?)_8$$

**ÇÖZÜM**

|                     |       |       |       |
|---------------------|-------|-------|-------|
| 1 0                 | 1 0 0 | 1 1 1 | 0 1 1 |
| 2                   | 4     | 7     | 3     |
| (2473) <sub>8</sub> |       |       |       |

**Okta! → Binary**

Her rakam sürekli 2'ye bölünerek ikilik karşılığı bulunur ve 3 haneli yazılır.

**ÖRNEK 10**

$$(752)_8 = (?)_2$$

**ÇÖZÜM**

|                          |       |       |
|--------------------------|-------|-------|
| 7                        | 5     | 2     |
| 1 1 1                    | 1 0 1 | 0 1 0 |
| (111101010) <sub>2</sub> |       |       |

**ÖRNEK 11**

$$(62)_8 = (?)_2$$

**ÇÖZÜM**

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 6                     | 2   |
| 110                   | 010 |
| (110010) <sub>2</sub> |     |

**ÖRNEK 12**

$$(164)_8 = (?)_2$$

**ÇÖZÜM**

|                          |     |     |
|--------------------------|-----|-----|
| 1                        | 6   | 4   |
| 001                      | 110 | 100 |
| (001110100) <sub>2</sub> |     |     |

**3.4 Binary – Hexadecimal Dönüşümleri****Binary → Hexadecimal**

Sayı sağdan başlanarak dörderli gruplara ayrılır; her grubun değeri (8-4-2-1 ağırlıklarıyla) yazılır.

**ÖRNEK 13**

$$(01101001)_2 = (?)_{16}$$

**ÇÖZÜM**

|                    |      |
|--------------------|------|
| 0110               | 1001 |
| 6                  | 9    |
| (69) <sub>16</sub> |      |

**ÖRNEK 14**

$$(01101110)_2 = (?)_{16}$$

**ÇÖZÜM**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| 0 1 1 0                              | 1 1 1 0 |
| 6                                    | 14      |
| $(6\ 14)_{16} \rightarrow (6E)_{16}$ |         |

**ÖRNEK 15**

$$(11010101101101)_2 = (?)_{16}$$

**ÇÖZÜM**

|                                              |         |         |         |
|----------------------------------------------|---------|---------|---------|
| 1 1                                          | 0 1 0 1 | 0 1 1 0 | 1 1 0 1 |
| 3                                            | 5       | 6       | 13      |
| $(3\ 5\ 6\ 13)_{16} \rightarrow (356D)_{16}$ |         |         |         |

**Hexadecimal → Binary**

Her basamak sürekli 2'ye bölünerek ikilik karşılığı bulunur ve 4 haneli yazılır.

**ÖRNEK 16**

$$(9A)_{16} = (?)_2$$

**ÇÖZÜM**

|                |        |
|----------------|--------|
| 9              | A = 10 |
| 1001           | 1010   |
| $(10011010)_2$ |        |

**ÖRNEK 17**

$$(A8B4)_{16} = (?)_2$$

**ÇÖZÜM**

|        |      |        |      |
|--------|------|--------|------|
| A = 10 | 8    | B = 11 | 4    |
| 1010   | 1000 | 1011   | 0100 |

$$(1010100010110100)_2$$
**ÖRNEK 18**

$$(35613)_{16} = (?)_2$$

**ÇÖZÜM**

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 3    | 5    | 6    | 1    | 3    |
| 0011 | 0101 | 0110 | 0001 | 0011 |

$$(00110101011000010011)_2$$
**3.5 Binary (İkilik) Sayı Sisteminde Dört İşlem**

| Toplama                  | Çıkarma                     | Çarpma           |
|--------------------------|-----------------------------|------------------|
| $0 + 0 = 0$              | $0 - 0 = 0$                 | $0 \times 0 = 0$ |
| $0 + 1 = 1$              | $1 - 0 = 1$                 | $0 \times 1 = 0$ |
| $1 + 0 = 1$              | $1 - 1 = 0$                 | $1 \times 0 = 0$ |
| $1 + 1 = 0$ (elde 1)     | $0 - 1 = 1$ (borç 1 alınır) | $1 \times 1 = 1$ |
| $1 + 1 + 1 = 1$ (elde 1) |                             |                  |

**KURALLAR**

Toplamada  $1 + 1 = 0$  yazılır, sola 1 elde aktarılır. Çıkarmada 0'dan 1 çıkmaz; soldan borç (değeri 2) alınır. Çarpma, decimal çarpma gibi yapılır; basamak kaydırılarak toplanır. Bölmede normal bölme mantığı kullanılır: bölen sayı sığıyorsa bölüme 1, sığmıyorsa 0 yazılır.

**TOPLAMA**

$$(1011)_2 + (1101)_2 = ?$$

$$\begin{array}{r}
 \phantom{+} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \\
 \phantom{+} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \\
 \phantom{+} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \\
 + \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \\
 \hline
 1 \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1}
 \end{array}$$

$$(1011)_2 + (1101)_2 = (11000)_2$$

Üstteki kırmızı rakamlar eldelerdir.

**ÇIKARMA**

$$(1100)_2 - (0111)_2 = ?$$

$$\begin{array}{r}
 \phantom{-} 1 \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \\
 - \phantom{1} 0 \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \\
 \hline
 0 \phantom{1} \phantom{0} \phantom{1}
 \end{array}$$

Sağdan sola doğru:

- ♦  $0 - 1$  yapılamaz; soldan borç alınır, 2 eklenir:  $0 + 2 - 1 = 1$
- ♦  $0 - 1$  (verilen borç)  $- 1$  yapılamaz; soldan borç alınır, 2 eklenir:  $0 + 2 - 1 - 1 = 0$
- ♦  $1 - 1$  (verilen borç)  $- 1$  yapılamaz; soldan borç alınır, 2 eklenir:  $1 + 2 - 1 - 1 = 1$
- ♦  $1 - 1$  (verilen borç)  $- 0 = 0$

$$(1100)_2 - (0111)_2 = (0101)_2$$

**ÇARPMA**

$$(1011)_2 \times (101)_2 = ?$$

$$\begin{array}{r}
 \phantom{1011}1011 \\
 \times \phantom{1011}101 \\
 \hline
 \phantom{1011}1011 \\
 \phantom{1011}0 \\
 + \phantom{1011}1011 \\
 \hline
 110111
 \end{array}$$

Çarpanın her basamağı için ayrı satır yazılır; her satır bir basamak sola kaydırılır ve satırlar toplanır.

$$(1011)_2 \times (101)_2 = (110111)_2$$

**BÖLME**

$$(11011)_2 \div (101)_2 = ?$$

Bölünenin basamakları soldan başlanarak sırayla indirilir; her adımda bölenin kaç kez sığıdığı bölüme yazılır.

| Ele alınan sayı | Bölüm basamağı | Çıkarılan | Kalan |
|-----------------|----------------|-----------|-------|
| 110             | 1              | 101       | 1     |
| 11              | 0              | 0         | 11    |
| 111             | 1              | 101       | 10    |

$$\text{Bölüm} = (101)_2 \quad \text{Kalan} = (10)_2$$

**3.6 Oktal (Sekizlik) Sayı Sisteminde Dört İşlem****KURALLAR**

Toplam 8 veya daha büyükse 8 çıkarılır, 1 elde sola aktarılır. Çıkarma yapılamıyorsa soldan 8'lik borç alınır. Çarpma decimal çarpma gibi yapılır; sonuç 8 ve üzeri ise tabana göre düzenlenir. Bölmede normal bölme mantığı uygulanır, işlemler oktal tabana göre yapılır.

Birkaç hazır sonuç:  $7 + 1 = (10)_8$ ,  $6 + 4 = (12)_8$ ,  $7 + 7 = (16)_8$ ,  $4 \times 2 = (10)_8$ ,  $5 \times 3 = (17)_8$ ,  $7 \times 7 = (61)_8$ .

**TOPLAMA**

$$(456)_8 + (173)_8 = ?$$

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \\ \phantom{+} \end{array} \begin{array}{rrr} & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \\ + & 1 & 7 & 3 \\ \hline 6 & 5 & 1 \end{array}$$

$$(456)_8 + (173)_8 = (651)_8$$

Üstteki kırmızı rakamlar eldelerdir.

## ÇIKARMA

$$(632)_8 - (254)_8 = ?$$

$$\begin{array}{r} 632 \\ - 254 \\ \hline 356 \end{array}$$

Sağdan sola doğru:

- ◆  $2 - 4$  yapılamaz; soldan borç alınır, 8 eklenir:  $2 + 8 - 4 = 6$
- ◆  $3 - 1$  (verilen borç)  $- 5$  yapılamaz; soldan borç alınır, 8 eklenir:  $3 + 8 - 1 - 5 = 5$
- ◆  $6 - 1$  (verilen borç)  $- 2 = 3$

$$(632)_8 - (254)_8 = (356)_8$$

**ÇARPMA**

$$(24)_8 \times (3)_8 = ?$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 3 \\ \hline 74 \end{array}$$

- ◆  $3 \times 4 = 12 = 1 \times 8 + 4 \rightarrow 4$  yazılır, elde 1
- ◆  $3 \times 2 + 1 = 7 = 0 \times 8 + 7 \rightarrow 7$  yazılır

$$(24)_8 \times (3)_8 = (74)_8$$

## BÖLME

$$(164)_8 \div (4)_8 = ?$$

Bölünenin basamakları soldan başlanarak sırayla indirilir; her adımda bölenin kaç kez sığıdığı bölüme yazılır.

| Ele alınan sayı | Bölüm basamağı | Çıkarılan | Kalan |
|-----------------|----------------|-----------|-------|
| 16              | 3              | 14        | 2     |
| 24              | 5              | 24        | 0     |

$$\text{Bölüm} = (35)_8 \quad \text{Kalan} = (0)_8$$

### 3.7 Decimal (Onluk) Sayı Sisteminde Dört İşlem

## KURALLAR

Toplam 10 veya daha büyükse birler basamağı yazılır, 1 elde sola aktarılır. Çıkarma yapılamıyorsa soldan borç (değeri 10) alınır. Çarpımda her basamağın sonucu bir sola kaydırılarak toplanır. Bölmede kalan, bölenden küçük olmalıdır.

**TOPLAMA**

$$(458)_{10} + (793)_{10} = ?$$

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \quad \color{red}{1} \phantom{00} \color{red}{1} \phantom{00} \color{red}{1} \\ \phantom{+} \quad \phantom{00} 4 \phantom{00} 5 \phantom{00} 8 \\ + \phantom{00} 7 \phantom{00} 9 \phantom{00} 3 \\ \hline \phantom{+} \quad \color{blue}{1} \phantom{00} \color{blue}{2} \phantom{00} \color{blue}{5} \phantom{00} \color{blue}{1} \end{array}$$

$$(458)_{10} + (793)_{10} = (1251)_{10}$$

Üstteki kırmızı rakamlar eldelerdir.

**ÇIKARMA**

$$(832)_{10} - (356)_{10} = ?$$

$$\begin{array}{r} 8 \ 3 \ 2 \\ - \ 3 \ 5 \ 6 \\ \hline 4 \ 7 \ 6 \end{array}$$

Sağdan sola doğru:

- ♦  $2 - 6$  yapılamaz; soldan borç alınır, 10 eklenir:  $2 + 10 - 6 = 6$
- ♦  $3 - 1$  (verilen borç)  $- 5$  yapılamaz; soldan borç alınır, 10 eklenir:  $3 + 10 - 1 - 5 = 7$
- ♦  $8 - 1$  (verilen borç)  $- 3 = 4$

$$(832)_{10} - (356)_{10} = (476)_{10}$$

**ÇARPMA**

$$(124)_{10} \times (32)_{10} = ?$$

$$\begin{array}{r} \phantom{\times} 1 \ 2 \ 4 \\ \times \phantom{00} 3 \ 2 \\ \hline \phantom{00} 2 \ 4 \ 8 \\ + \phantom{000} 3 \ 7 \ 2 \\ \hline 3 \ 9 \ 6 \ 8 \end{array}$$

Çarpanın her basamağı için ayrı satır yazılır; her satır bir basamak sola kaydırılır ve satırlar toplanır.

$$(124)_{10} \times (32)_{10} = (3968)_{10}$$

**BÖLME**

$$(854)_{10} \div (4)_{10} = ?$$

Bölünenin basamakları soldan başlanarak sırayla indirilir; her adımda bölenin kaç kez sığıdığı bölüme yazılır.

| Ele alınan sayı | Bölüm basamağı | Çıkarılan | Kalan |
|-----------------|----------------|-----------|-------|
| 8               | 2              | 8         | 0     |
| 5               | 1              | 4         | 1     |
| 14              | 3              | 12        | 2     |

$$\text{Bölüm} = (213)_{10} \quad \text{Kalan} = (2)_{10}$$

**3.8 Hexadecimal (On Altılık) Sayı Sisteminde Dört İşlem****KURALLAR**

Toplam 16 veya daha büyükse 16 çıkarılır, 1 elde sola aktarılır. Çıkarma yapılamıyorsa soldan 16'lık borç alınır. Çarpma decimal çarpma gibi yapılır; sonuç 16 ve üzeri ise tabana göre düzenlenir. Bölmede normal bölme mantığı uygulanır. İşlem yaparken harfler sayı değerleriyle (A = 10, ..., F = 15) düşünülür.

Birkaç hazır sonuç:  $9 + 1 = A$ ,  $F + 3 = (12)_{16}$ ,  $A + B = (15)_{16}$ ,  $C + D = (19)_{16}$ ,  $4 \times A = (28)_{16}$ ,  $5 \times 3 = F$ ,  $B \times C = (84)_{16}$ .

**TOPLAMA**

$$(3A6)_{16} + (4F9)_{16} = ?$$

$$\begin{array}{r}
 \textcolor{red}{1} \\
 3 \ A \ 6 \\
 + \ 4 \ F \ 9 \\
 \hline
 8 \ 9 \ F
 \end{array}$$

$$(3A6)_{16} + (4F9)_{16} = (89F)_{16}$$

Üstteki kırmızı rakamlar eldelerdir.

## ÇIKARMA

$$(B32)_{16} - (5C7)_{16} = ?$$

$$\begin{array}{r} B \ 3 \ 2 \\ - \ 5 \ C \ 7 \\ \hline 5 \ 6 \ B \end{array}$$

Sağdan sola doğru:

- ♦  $2 - 7$  yapılamaz; soldan borç alınır, 16 eklenir:  $2 + 16 - 7 = 11 = B$
- ♦  $3 - 1$  (verilen borç)  $- 12$  yapılamaz; soldan borç alınır, 16 eklenir:  $3 + 16 - 1 - 12 = 6$
- ♦  $11 - 1$  (verilen borç)  $- 5 = 5$

$$(B32)_{16} - (5C7)_{16} = (56B)_{16}$$

## ÇARPMA

$$(2B)_{16} \times (3)_{16} = ?$$

$$\begin{array}{r} 2 \ B \\ \times \ 3 \\ \hline 8 \ 1 \end{array}$$

- ♦  $3 \times 11 = 33 = 2 \times 16 + 1 \rightarrow 1$  yazılır, elde 2
- ♦  $3 \times 2 + 2 = 8 = 0 \times 16 + 8 \rightarrow 8$  yazılır

$$(2B)_{16} \times (3)_{16} = (81)_{16}$$

## BÖLME

$$(1AC)_{16} \div (4)_{16} = ?$$

Bölünenin basamakları soldan başlanarak sırayla indirilir; her adımda bölenin kaç kez sığdığı bölüme yazılır.

| Ele alınan sayı | Bölüm basamağı | Çıkarılan | Kalan |
|-----------------|----------------|-----------|-------|
| 1A              | 6              | 18        | 2     |
| 2C              | B              | 2C        | 0     |

$$\text{Bölüm} = (6B)_{16} \quad \text{Kalan} = (0)_{16}$$

### 3.9 Bilgi Birimleri: Bit, Bayt, KB, MB, GB

Bilgisayar bütün bilgiyi ikilik (binary) sayı sistemiyle, yani 0 ve 1'lerle saklar. Bir dosyanın boyutu, belleğin ya da diskin kapasitesi bu 0 ve 1'lerin sayısı ile ölçülür.

**Bit** Bilginin en küçük birimidir (binary digit). Yalnızca 0 ya da 1 değerini alır.

**Nibble** 4 bitlik gruptur. Bir hexadecimal basamak tam olarak 1 nibble ile gösterilir.

**Bayt (Byte)** 8 bitlik gruptur. Bir harf, rakam ya da sembol gibi tek bir karakter genellikle 1 bayt ile saklanır.

#### KURAL

$n$  bit ile  $2^n$  farklı değer gösterilebilir. 1 bit ile 2, 4 bit ile 16, 8 bit (1 bayt) ile 256 farklı değer gösterilir; bu yüzden 1 bayta yazılabilecek en büyük sayı  $(11111111)_2 = 255$ 'tir.

#### Bilgi Birimleri Tablosu

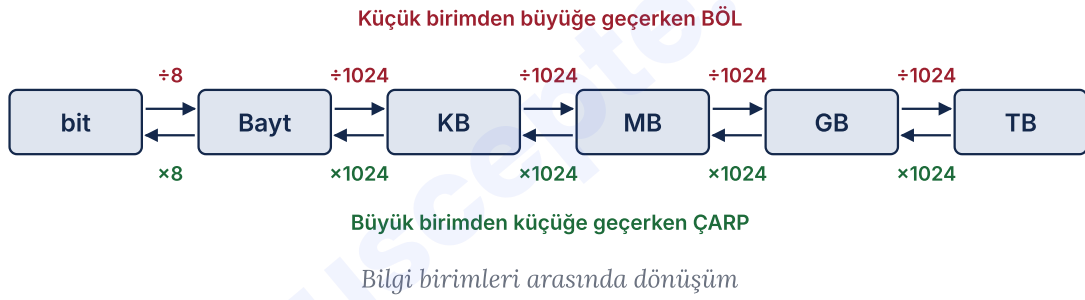
| Birim    | Simge | Eşitliği  | Bayt cinsinden           |
|----------|-------|-----------|--------------------------|
| Bit      | b     | 0 veya 1  | 1/8 bayt                 |
| Bayt     | B     | 8 bit     | 1                        |
| Kilobayt | KB    | 1024 bayt | $2^{10} = 1.024$         |
| Megabayt | MB    | 1024 KB   | $2^{20} = 1.048.576$     |
| Gigabayt | GB    | 1024 MB   | $2^{30} = 1.073.741.824$ |
| Terabayt | TB    | 1024 GB   | $2^{40}$                 |
| Petabayt | PB    | 1024 TB   | $2^{50}$                 |

#### Dönüşüm Kuralı

Bit ile bayt arasında çarpan **8**, bayttan sonraki her basamakta çarpan **1024**'tür. Büyük birimden küçük birime geçerken çarpılır, küçük birimden büyük birime geçerken bölünür. İki basamak atlanıyorsa çarpan iki kez kullanılır.



Farklı kapasitelerde depolama aygıtları: 128 GB microSD kart, USB flash bellek, taşınabilir harici disk ve içi açık bir sabit disk (HDD)



#### ÖRNEK 19

3 KB kaç bayttır, kaç bittir?

#### ÇÖZÜM

KB → bayt:  $3 \times 1024 = 3072$  bayt.

Bayt → bit:  $3072 \times 8 = 24.576$  bit.

#### ÖRNEK 20

5120 MB kaç GB'tır?

#### ÇÖZÜM

MB → GB (küçükten büyüğe, bölünür):  $5120 \div 1024 = 5$  GB.

**ÖRNEK 21**

2 GB kaç KB'tır?

**ÇÖZÜM**

GB → MB → KB (iki basamak, iki kez çarpılır):  $2 \times 1024 \times 1024 = 2.097.152 \text{ KB}$ .

**ÖRNEK 22**

64 megabit (Mbit) kaç megabayttır (MB)?

**ÇÖZÜM**

Bit → bayt (bölünür):  $64 \div 8 = 8 \text{ MB}$ .

**ÖRNEK 23**

4 GB'lık bir flash belleğe 700 MB'lık dosyalardan en fazla kaç tane sığar? Ne kadar boş alan kalır?

**ÇÖZÜM**

$4 \text{ GB} = 4 \times 1024 = 4096 \text{ MB}$ .

$4096 \div 700 = 5,85 \rightarrow$  en fazla **5 dosya** sığar.

$5 \times 700 = 3500 \text{ MB}$  kullanılır;  $4096 - 3500 = 596 \text{ MB}$  boş kalır.

**ÖRNEK 24**

Saniyede 40 MB kopyalanan bir ortamda 2 GB'lık bir dosya kaç saniyede kopyalanır?

**ÇÖZÜM**

$2 \text{ GB} = 2 \times 1024 = 2048 \text{ MB}$ .

$2048 \div 40 = 51,2 \text{ saniye}$ .

**EK BİLGİ**

Disk ve flash bellek üreticileri kapasiteyi 1024 yerine 1000 ile hesaplar: onlara göre 1 GB = 1.000.000.000 bayttır. İşletim sistemi ise 1024 ile hesapladığı için 500 GB diye satılan bir disk bilgisayarda yaklaşık 465 GB görünür ( $500.000.000.000 \div 1.073.741.824 \approx 465,7$ ). Karışıklığı önlemek için 1024 tabanlı birimlere KiB, MiB, GiB da denir.

İnternet hızları bit cinsinden verilir (Mbps: saniyede megabit). 100 Mbps'lik bir bağlantı en fazla  $100 \div 8 = 12,5 \text{ MB/s}$  hızla indirme yapar.