

BİLGİSAYAR BİLİMLERİNE GİRİŞ I

-2-

Sayı Sistemleri

2

Sistem	Taban	Sembol
Decimal (Onluk)	10	0, 1, ... 9
Binary (İkilik)	2	0, 1
Octal (Sekizlik)	8	0, 1, ... 7
Hexadecimal (Onaltılık)	16	0, 1, ... 9, A, B, ... F

Sayı Sistemleri (Örnekler)

3

Decimal (Onluk)	Binary (İkilik)	Octal (Sekizlik)	Hexadecimal (Onaltılık)
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7

Sayı Sistemleri

4

Decimal (Onluk)	Binary (İkilik)	Octal (Sekizlik)	Hexadecimal (Onaltılık)
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

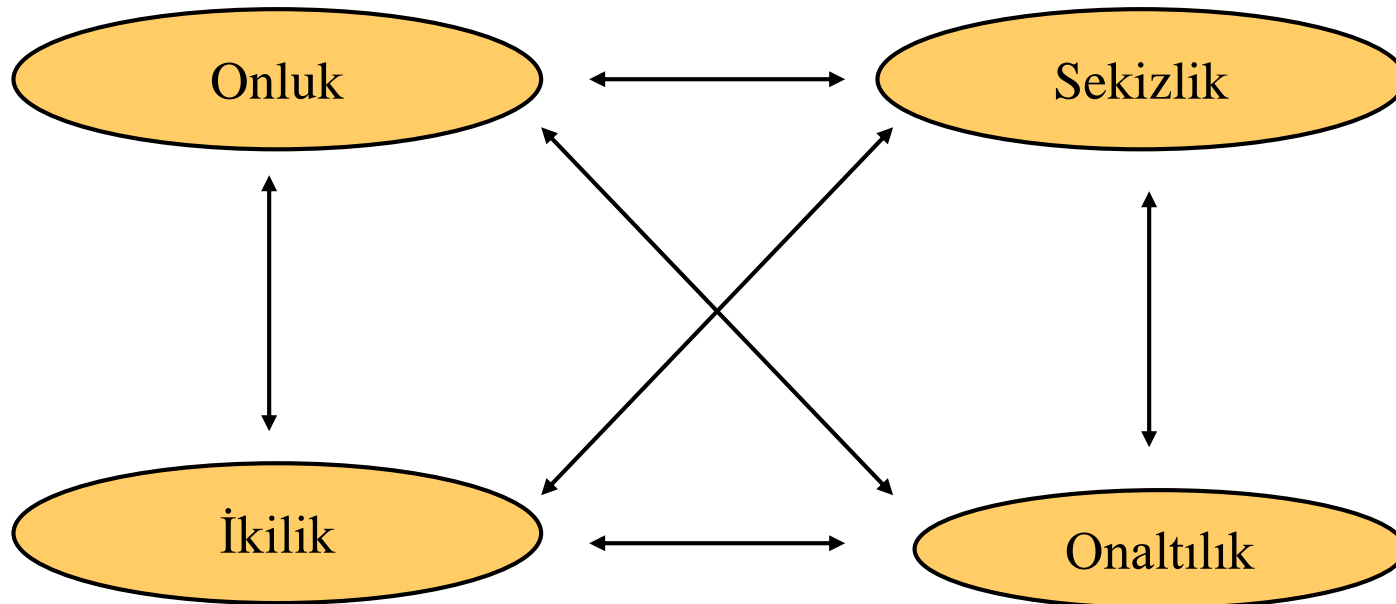
Sayı Sistemleri

5

Decimal (Onluk)	Binary (İkilik)	Octal (Sekizlik)	Hexadecimal (Onaltılık)
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14
21	10101	25	15
22	10110	26	16
23	10111	27	17

Tabanlar Arası Dönüşüm

6



Örnek

7

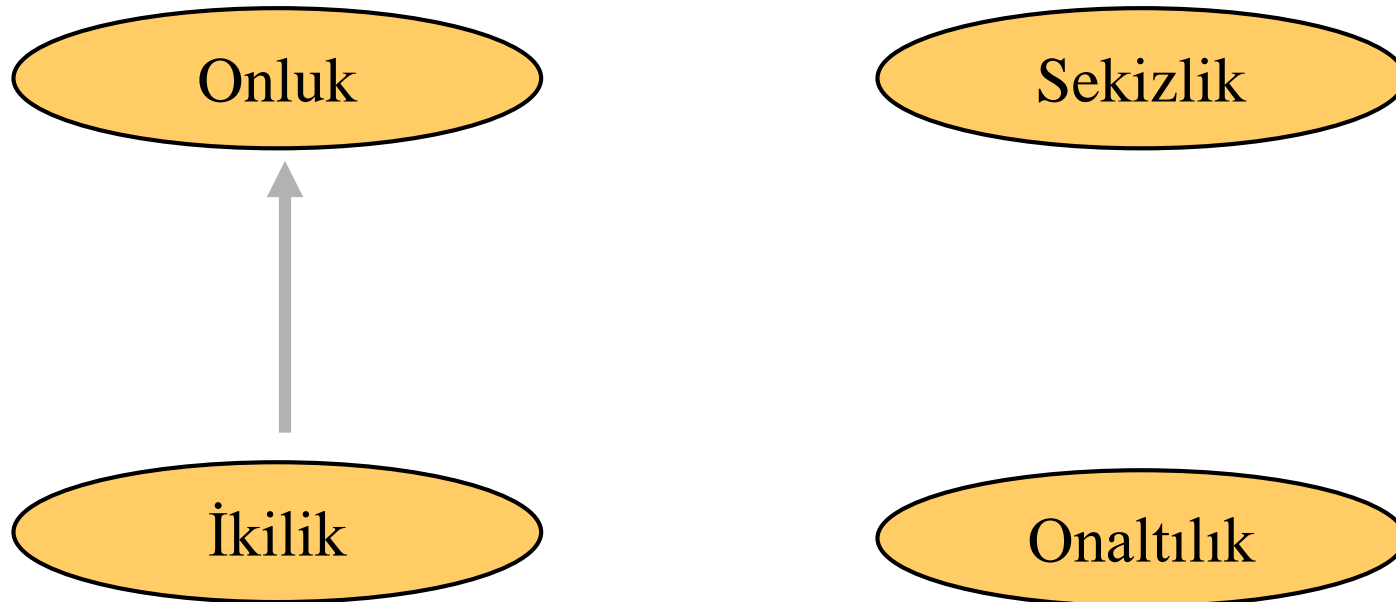
$$25_{10} = 11001_2 = 31_8 = 19_{16}$$



Taban

İkilik → Onluk

8



İkilik → Onluk

9

- Teknik
 - ▣ Her bir bit kendi kuvveti ile çarpılır ve hepsi toplanır.

İkilik \rightarrow Onluk

10

Bit "0"

$101011_2 \Rightarrow$

$$1 \times 2^0 = 1$$

$$1 \times 2^1 = 2$$

$$0 \times 2^2 = 0$$

$$1 \times 2^3 = 8$$

$$0 \times 2^4 = 0$$

$$1 \times 2^5 = 32$$

$$43_{10}$$

Alıştırma

11

- $1011_2 = (?)_{10}$

- $101000_2 = (?)_{10}$

Alıştırma

12

- $1011_2 = (?)_{10}$

Cevap: 11

1	x	2^0	=	1
1	x	2^1	=	2
0	x	2^2	=	0
1	x	2^3	=	8
				+---
				11

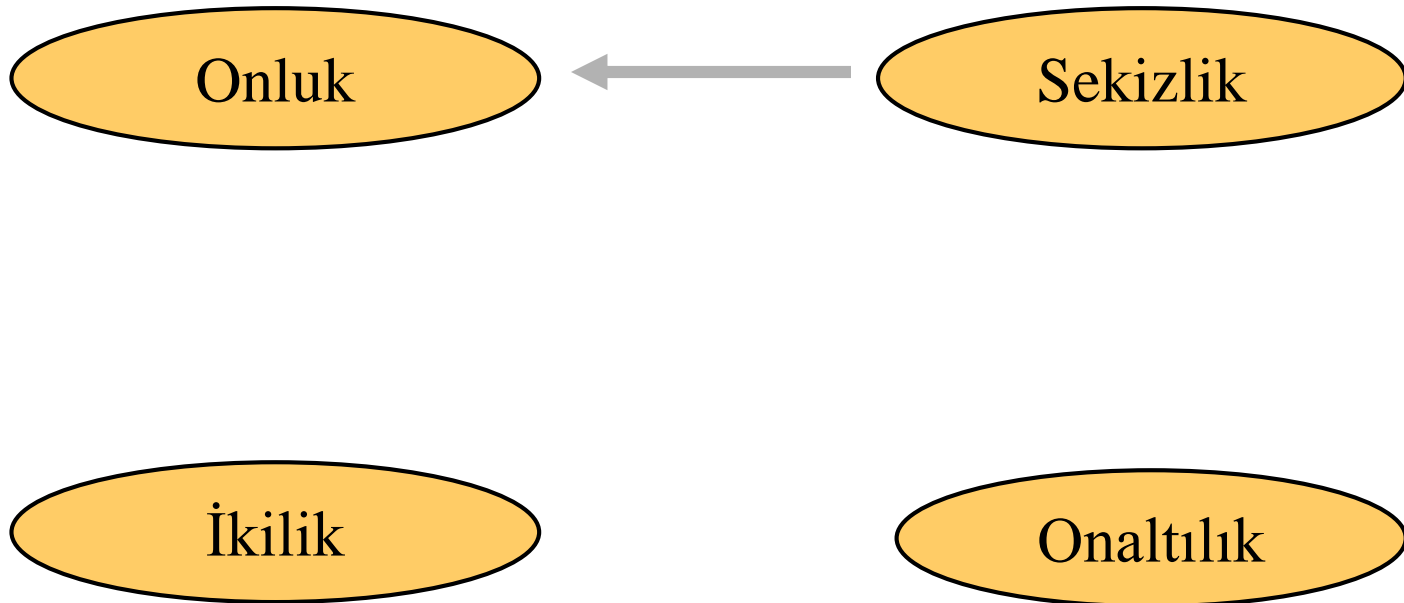
- $101000_2 = (?)_{10}$

Cevap: 40

0	x	2^0	=	0
0	x	2^1	=	0
0	x	2^2	=	0
1	x	2^3	=	8
0	x	2^4	=	0
1	x	2^5	=	32
				+---
				40

Sekizlik \rightarrow Onluk

13



Sekizlik \rightarrow Onluk

14

- Teknik

- ▣ Her bir rakam 8'in uygun kuvveti ile çarpılır ve hepsi toplanır.

Sekizlik \rightarrow Onluk

15

$$\begin{array}{rcll} 724_8 & => & 4 \times 8^0 & = & 4 \\ & & 2 \times 8^1 & = & 16 \\ & & 7 \times 8^2 & = & 448 \\ & & & & \hline & & & & 468_{10} \end{array}$$

Alıştırma

16

- $36_8 = (?)_{10}$

- $564_8 = (?)_{10}$

Alıştırma

17

- $36_8 = (?)_{10}$

Cevap: 30

$$\begin{array}{rcl} 6 & \times & 8^0 = 6 \\ 3 & \times & 8^1 = 24 \\ & & 30_{10} \end{array}$$

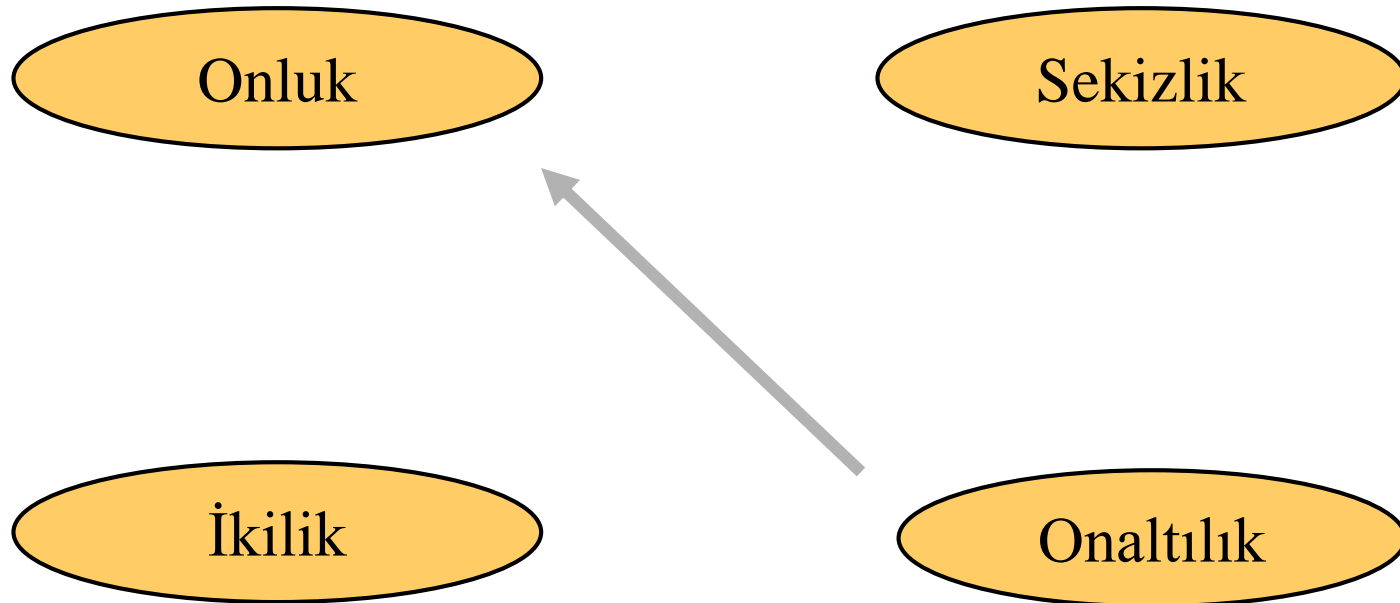
- $564_8 = (?)_{10}$

Cevap: 372

$$\begin{array}{rcl} 4 & \times & 8^0 = 4 \\ 6 & \times & 8^1 = 48 \\ 5 & \times & 8^2 = 320 \\ & & 372_{10} \end{array}$$

Onaltılık → Onluk

18



Onaltılık \rightarrow Onluk

19

- Teknik
 - ▣ Her bir rakam 16'nın uygun kuvveti ile çarpılır ve hepsi toplanır.

Onaltılık \rightarrow Onluk

20

$$\begin{array}{rcllcll} \text{ABC}_{16} \Rightarrow & \text{C} & \times & 16^0 & = & 12 & \times & 1 & = & 12 \\ & \text{B} & \times & 16^1 & = & 11 & \times & 16 & = & 176 \\ & \text{A} & \times & 16^2 & = & 10 & \times & 256 & = & \underline{2560} \\ & & & & & & & & & 2748_{10} \end{array}$$

Alıştırma

21

- $5B16_{16} = (?)_{10}$

- $FA54_{16} = (?)_{10}$

Alıştırma

22

- $5B16_{16} = (?)_{10}$

Cevap: 23318

$$6 \times 16^0 = 6 \times 1 = 6$$

$$1 \times 16^1 = 1 \times 16 = 16$$

$$B \times 16^2 = 11 \times 256 = 2816$$

$$5 \times 16^3 = 5 \times 4096 = 20480$$

$$23318_{10}$$

- $FA54_{16} = (?)_{10}$

Cevap: 64084

$$4 \times 16^0 = 4 \times 1 = 4$$

$$5 \times 16^1 = 5 \times 16 = 80$$

$$A \times 16^2 = 10 \times 256 = 2560$$

$$F \times 16^3 = 15 \times 4096 = 61440$$

$$64084_{10}$$

Onluk \rightarrow İkilik

23

Onluk



İkilik

Sekizlik

Onaltılık

Onluk \rightarrow İkilik

24

□ Teknik

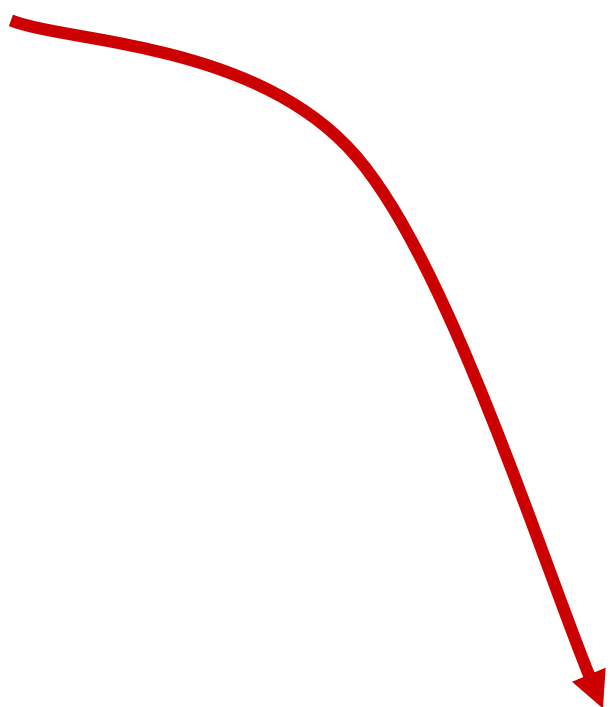
- Verilen sayı tam sayı ise ikiye bölünerek kalanlar kayıt edilir. Bu durumda kalan kısım ya 0 ya da 1'dir.
- Bölme işlemi bölümde 0 veya 1 görülünceye kadar devam ettirilir.

Onluk \rightarrow İkilik

25

$$125_{10} = ?_2$$

2		125	
2		62	1
2		31	0
2		15	1
2		7	1
2		3	1
2		1	1
		0	1


$$125_{10} = 1111101_2$$

Alıştırma

26

- $27_{10} = (?)_2$

- $173_{10} = (?)_2$

Alıştırma

27

- $27_{10} = (?)_2$

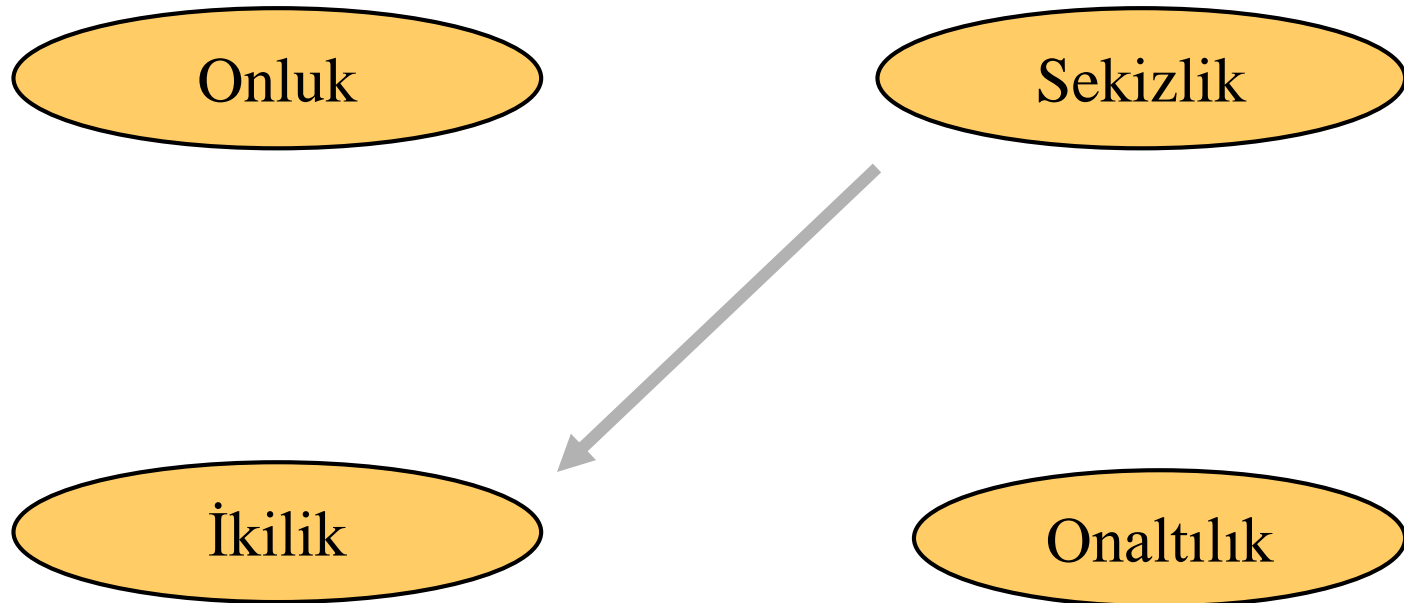
Cevap: 11011

- $173_{10} = (?)_2$

Cevap: 10101101

Sekizlik \rightarrow İkilik

28



Sekizlik → İkilik

29

□ Teknik

- Sekizlik sistemde yazılmış bir sayının ikilik sisteme dönüştürülmesi için bu sayının rakamların 3 bitlik karşılıklarının yan yana yazılması yeterlidir.

Sekizlik \rightarrow İkilik

30

$$705_8 = ?_2$$

7	0	5
↓	↓	↓
111	000	101

$$705_8 = 111000101_2$$

Alıştırma

31

- $247_8 = (?)_2$

- $3567_8 = (?)_2$

Alıştırma

32

- $247_8 = (?)_2$

Cevap: 010100111

- $3567_8 = (?)_2$

Cevap: 011101110111

2	4	7
↓	↓	↓
010	100	111

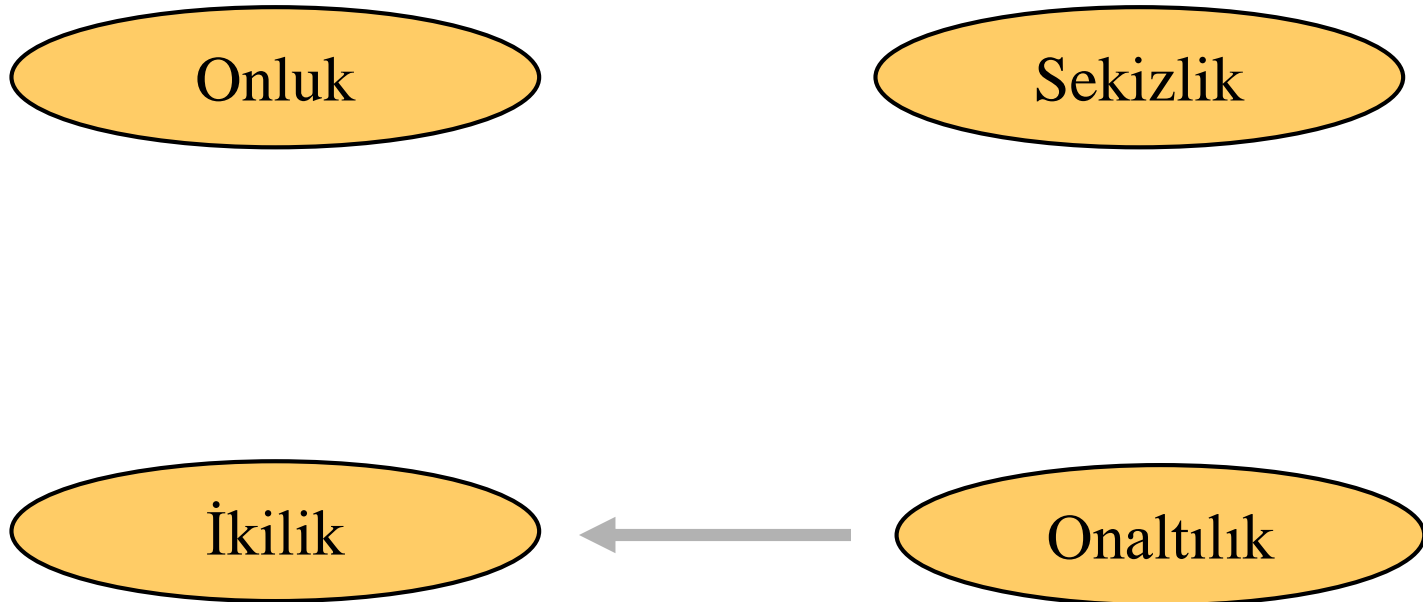
$$247_8 = 010100111_2$$

3	5	6	7
↓	↓	↓	↓
011	101	110	111

$$3567_8 = 011101110111_2$$

Onaltılık → İkilik

33



Onaltılık → İkilik

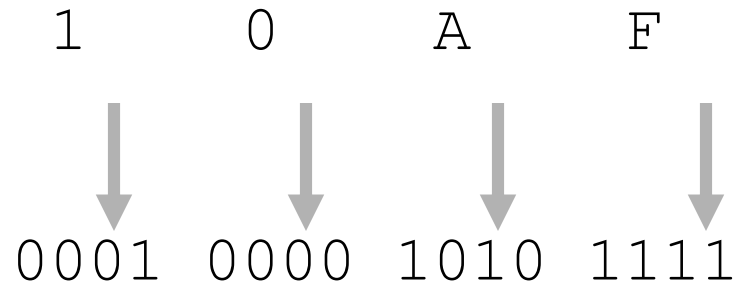
34

- Teknik
 - ▣ Sayının rakamlarının 4 bitlik ikilik karşılıklarının yan yana yazılması yeterlidir.

Onaltılık \rightarrow İkilik

35

$$10AF_{16} = ?_2$$



$$10AF_{16} = 0001000010101111_2$$

Alıştırma

36

- $1A6_{16} = (?)_2$

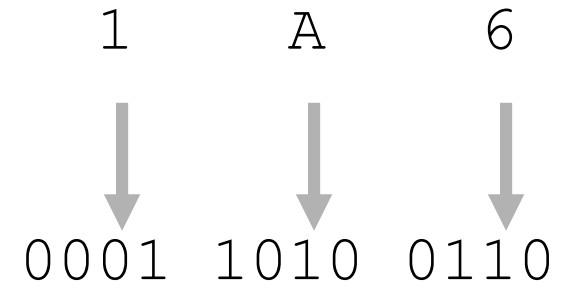
- $AE1_{16} = (?)_2$

Alıştırma

37

- $1A6_{16} = (?)_2$

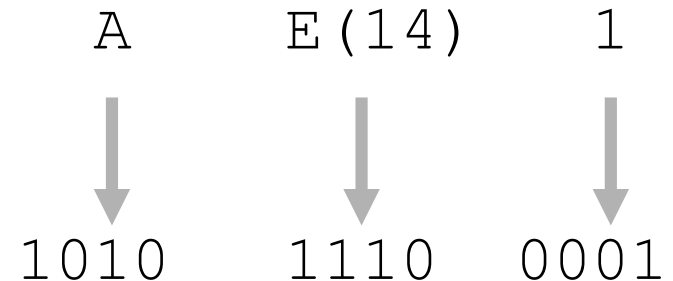
Cevap: 000110100110



$$1A6_{16} = 000110100110_2$$

- $AE1_{16} = (?)_2$

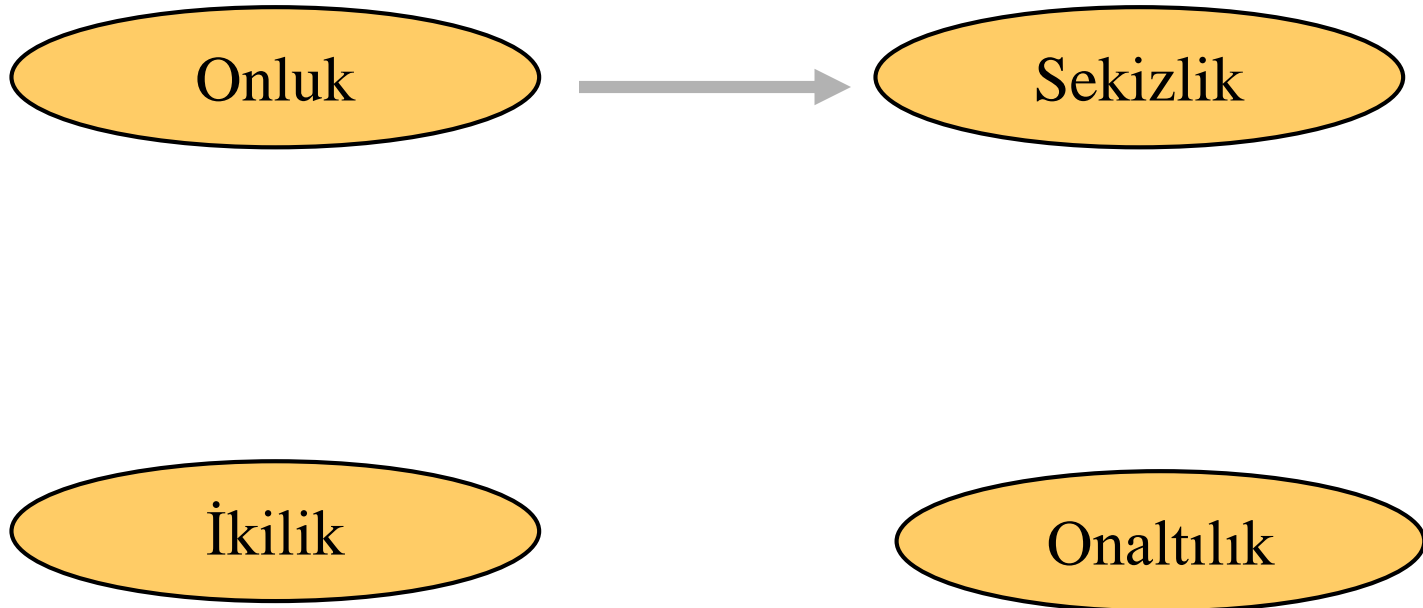
Cevap: 101011100001



$$AE1_{16} = 101011100001_2$$

Onluk \rightarrow Sekizlik

38



Onluk \rightarrow Sekizlik

39

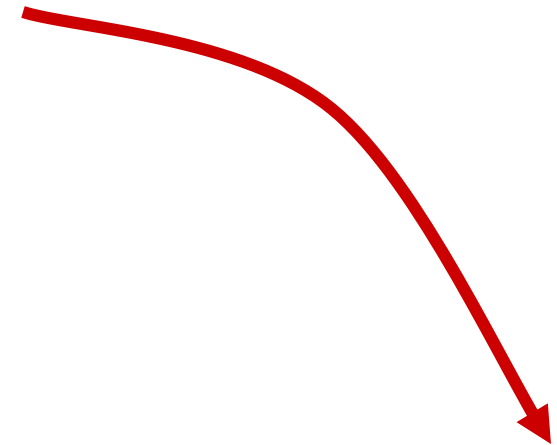
- Teknik
 - ▣ 8 ile bölünüz
 - ▣ Elde edilen kalanları yazınız

Onluk \rightarrow Sekizlik

40

$$1234_{10} = ?_8$$

8		1234	
8		154	2
8		19	2
8		2	3
		0	2



$$1234_{10} = 2322_8$$

Alıştırma

41

- $891_{10} = (?)_8$

- $1792_{10} = (?)_8$

Alıştırma

42

- $891_{10} = (?)_8$

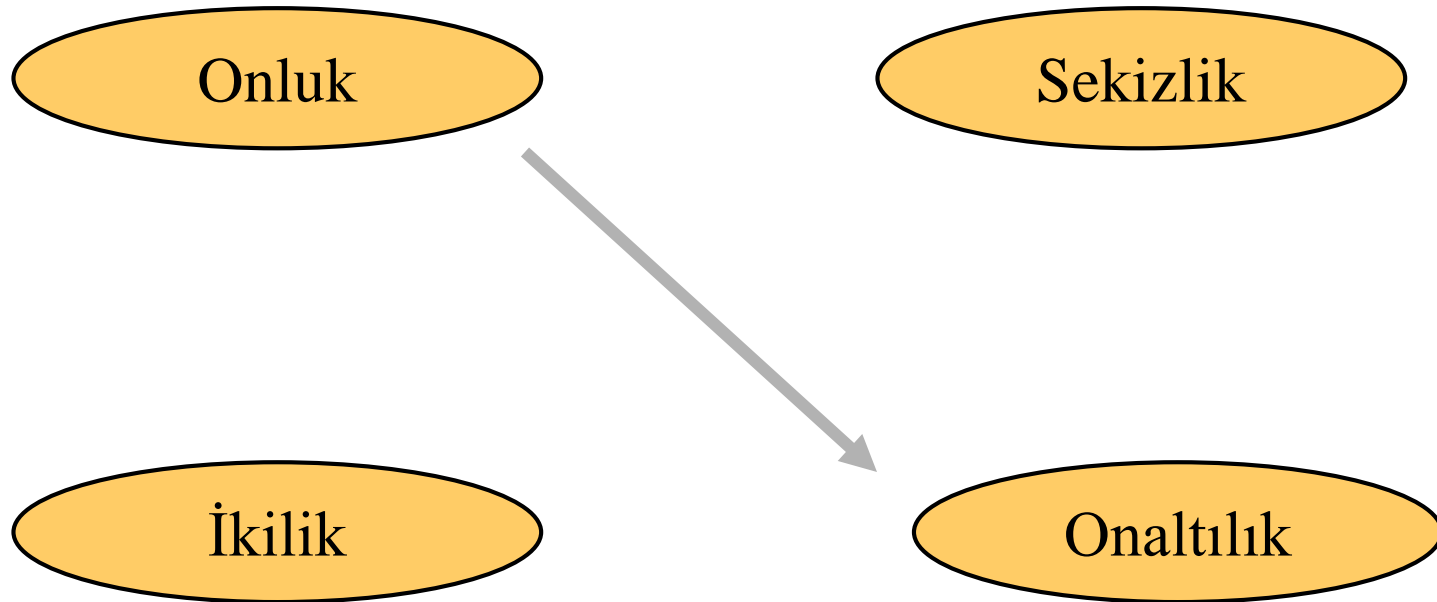
Cevap: 1573

- $1792_{10} = (?)_8$

Cevap: 3400

Onluk \rightarrow Onaltılık

43



Onluk \rightarrow Onaltılık

44

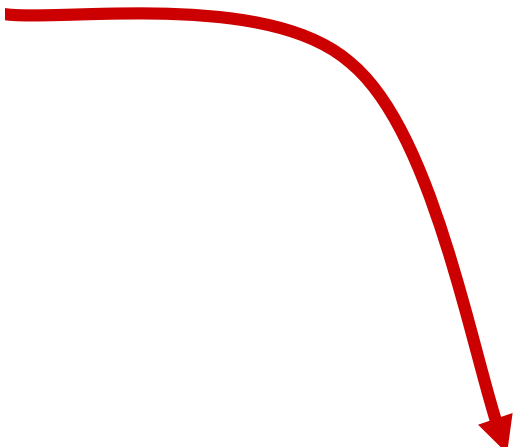
- Teknik
 - ▣ 16 ile bölünüz
 - ▣ Elde edilen kalanları yazınız

Onluk \rightarrow Onaltılık

45

$$1234_{10} = ?_{16}$$

16		1234	
16		77	2
16		4	13 = D
		0	4


$$1234_{10} = 4D2_{16}$$

Alıştırma

46

- $1128_{10} = (?)_{16}$

- $317547_{10} = (?)_{16}$

Alıştırma

47

- $1128_{10} = (?)_{16}$

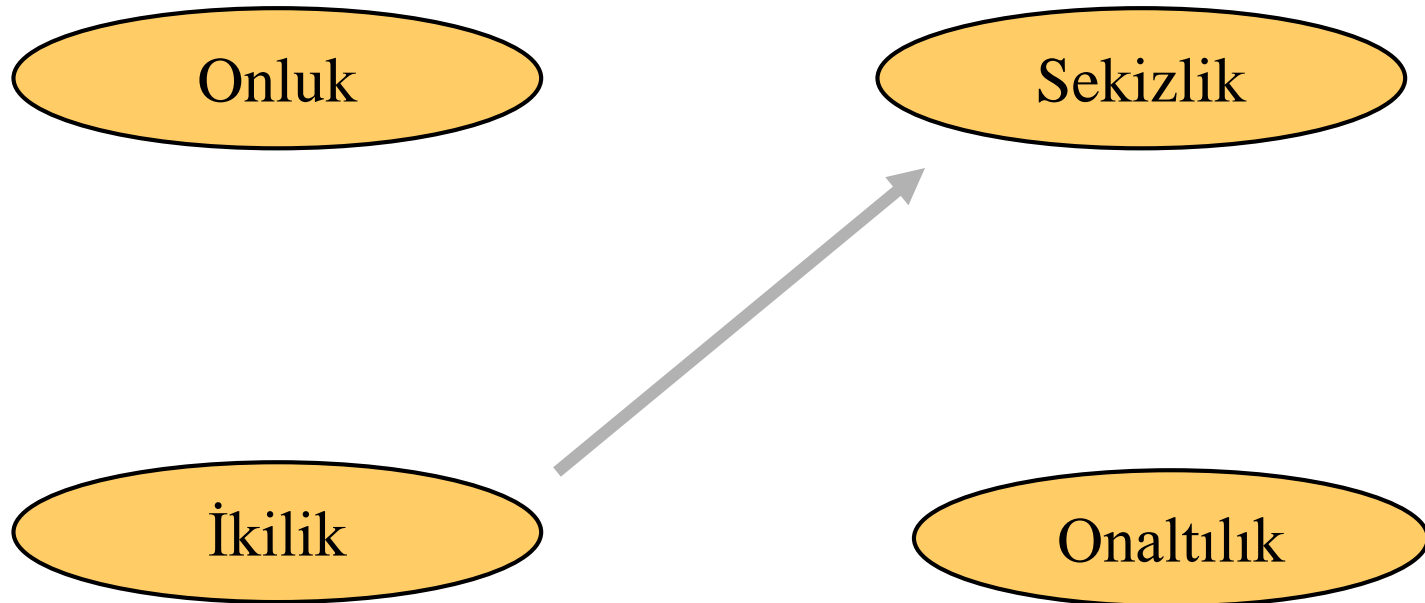
Cevap: 468

- $317547_{10} = (?)_{16}$

Cevap: 4D86B

İkilik → Sekizlik

48



İkilik → Sekizlik

49

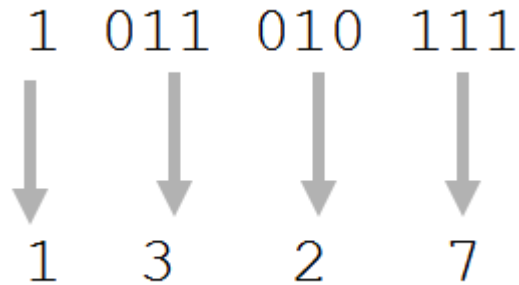
□ Teknik

- ▣ Sağdan başlayarak üçer bit olarak gruplanır.
- ▣ Her üç bitin sekizlik sistemdeki karşılıkları yan yana yazılır.

Örnek

50

$$1011010111_2 = ?_8$$



$$1011010111_2 = 1327_8$$

Alıştırma

51

- $110001100_2 = (?)_8$

- $1010101_2 = (?)_8$

Alıştırma

52

- $110001100_2 = (?)_8$

Cevap: 614

- $1010101_2 = (?)_8$

Cevap: 125

İkilik → Onaltılık

53

Onluk

Sekizlik

İkilik



Onaltılık

İkilik → Onaltılık

54

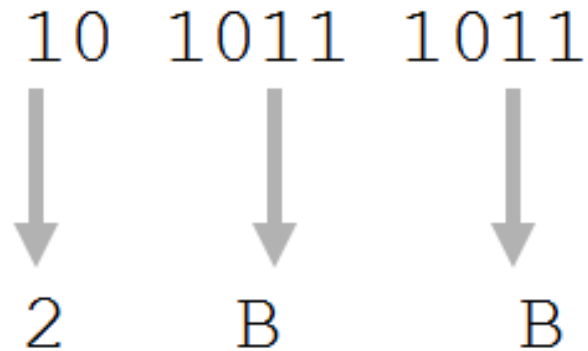
□ Teknik

- İkili sistemde yazılmış herhangi bir sayının onaltılık sistemdeki sayıya dönüştürülmesi için, sağdan itibaren 4'er bit olarak ayrılır. Bunlar onaltılık sistemin her bir rakamının ikili kodlanmış şeklidir.
- Yan yana yazılarak Onaltılık sistemdeki sayı elde edilir.

Örnek

55

$$1010111011_2 = ?_{16}$$



$$1010111011_2 = 2BB_{16}$$

Alıştırma

56

- $01001110_2 = (?)_{16}$

- $01001010000000001_2 = (?)_{16}$

Alıştırma

57

- $01001110_2 = (?)_{16}$

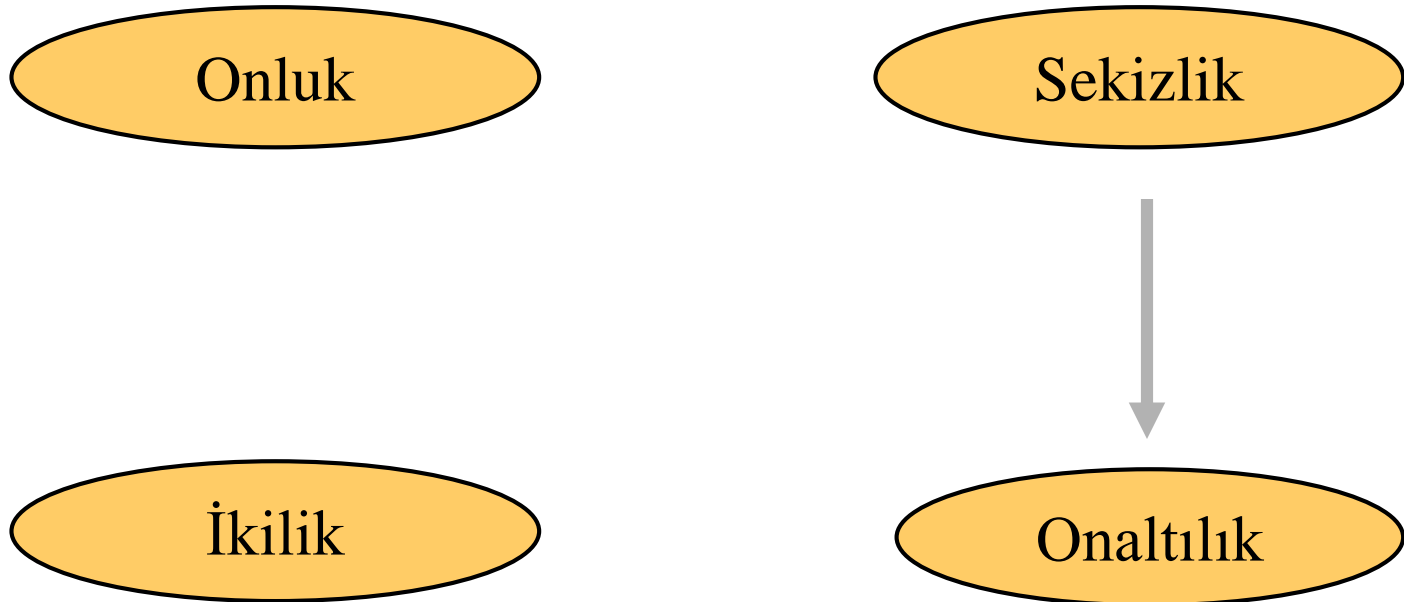
Cevap: 4E

- $0100101000000001_2 = (?)_{16}$

Cevap: 4A01

Sekizlik \rightarrow Onaltılık

58



Sekizlik \rightarrow Onaltılık

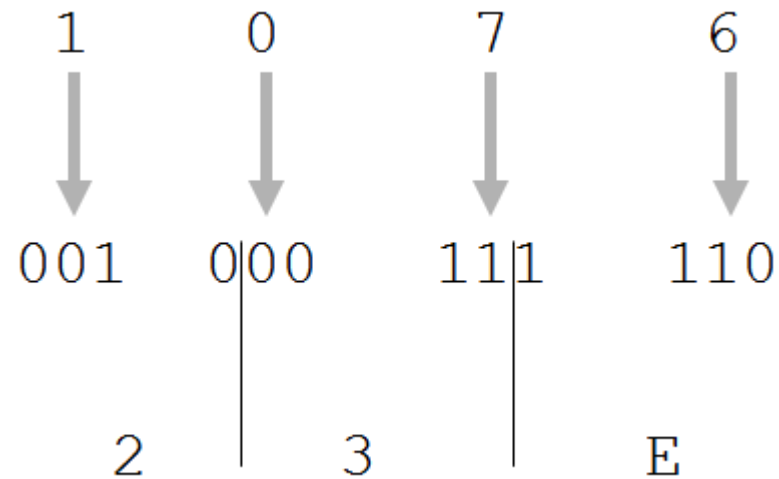
59

- Teknik
 - ▣ İkilik taban kullanınız.

Örnek

60

$$1076_8 = ?_{16}$$



$$1076_8 = 23E_{16}$$

Örnek

61

- $1002_8 = (?)_{16}$

- $2524_8 = (?)_{16}$

Örnek

62

- $1002_8 = (?)_{16}$

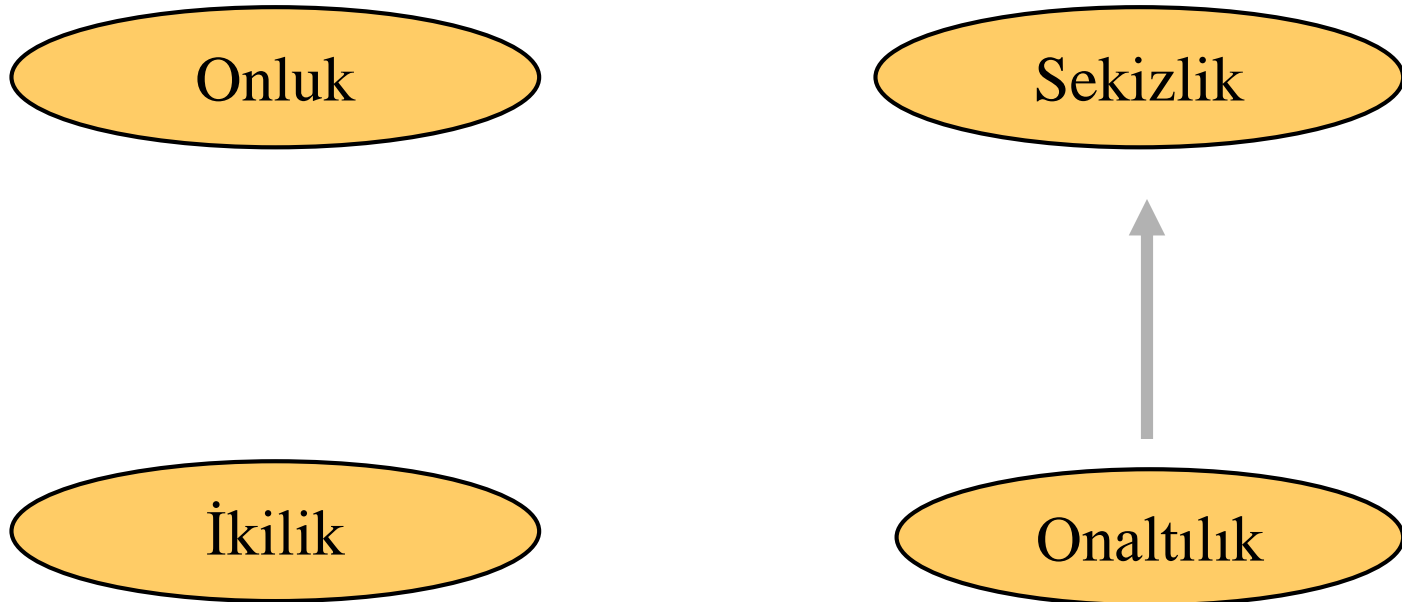
Cevap: 202

- $2524_8 = (?)_{16}$

Cevap: 554

Onaltılık → Sekizlik

63



Onaltılık → Sekizlik

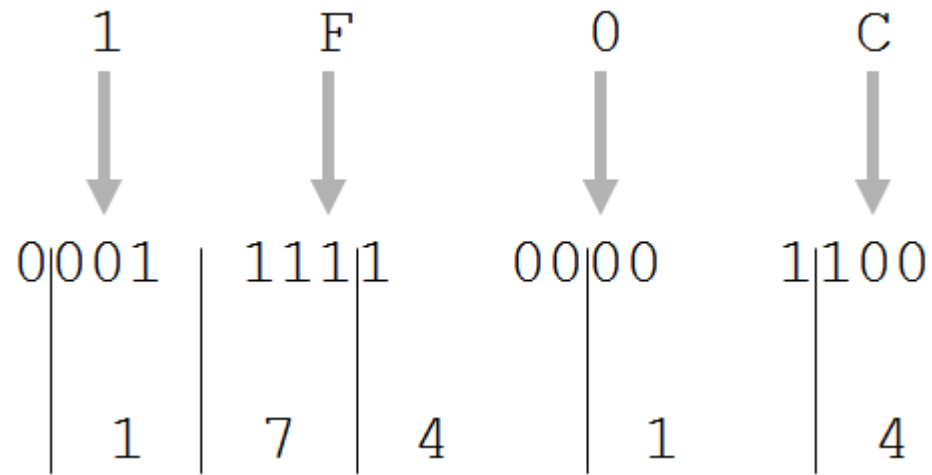
64

- Teknik
 - ▣ İkilik tabanı kullanınız.

Örnek

65

$$1F0C_{16} = ?_8$$



$$1F0C_{16} = 17414_8$$

Alıştırma

66

- $B78_{16} = (?)_8$

- $BAC9_{16} = (?)_8$

Alıştırma

67

- $B78_{16} = (?)_8$

Cevap: 5570

- $BAC9_{16} = (?)_8$

Cevap: 135311

Alıştırma

68

Decimal	Binary	Octal	Hexa- decimal
33			
	1110101		
		703	
			1AF

Alıştırma

69

Decimal	Binary	Octal	Hexa- decimal
33	100001	41	21
117	1110101	165	75
451	111000011	703	1C3
431	110101111	657	1AF

Negatif Sayıların Temsili

70

- **Negatif Sayıların Temsili**
- Peki ya negatif sayılar? Biz sadece '-' işaretini kullanarak ve çıkarma işlemi yaparak bu işin içinden çıkabiliyoruz.
- Bilgisayarlarda ise bu iş biraz daha karmaşıktır. Negatif, yani işaretli tamsayıları temsil etmek için iki temel yöntem vardır:
 - Bire Tümleme (One's complement)
 - İkiye Tümleme (Two's complement)
 - Bu yöntemlerden daha kullanışlı olanı ve modern bilgisayarların mimarisinde yer alanı ikiye tümleme yöntemidir.

Bire Tümlleme

71

□ Bire Tümlleme

- Bire tümlleme yönteminde negatif tamsayılar hesaplanırken yalnızca pozitif sayının tümleyeni alınır. Yani 1 ise 0, 0 ise 1 yazılır.

$$0110 = 6$$

$$1001 = -6$$

- Çıkarma işlemi yapılırken sayının negatif temsili bulunur ve toplama işlemi yapılır.
- Taşan bit varsa sonuca eklenir.

$$5 - 3 = 2$$

$$0101 + 1100 = 10001$$

$$0001 + 1 = 0010 = 2$$

İkilik	Onluk
0000	0
0001	+1
0010	+2
0011	+3
0100	+4
0101	+5
0110	+6
0111	+7
1000	-7
1001	-6
1010	-5
1011	-4
1100	-3
1101	-2
1110	-1
1111	0

İkiye Tümleme

72

■ İkiye Tümleme

- İkiye tümleme yönteminde negatif tamsayılar hesaplanırken önce pozitif sayının tümleyeni alınır, sonra sayıya 1 eklenir.

$$0110 = 6$$

$$1010 = -6$$

- Çıkarma işlemi yapılırken sayının negatif temsili bulunur ve toplama işlemi yapılır.
- Taşan bit dikkate alınmaz.

$$5 - 3 = 2$$

$$0101 + 1101 = 10010$$

$$0010 = 2$$

Bire tümleme

$$5 - 3 = 2$$

$$0101 + 1100 = 10001$$

$$0001 + 1 = 0010 = 2$$

İkilik	Onluk
0000	0
0001	+1
0010	+2
0011	+3
0100	+4
0101	+5
0110	+6
0111	+7
1000	-8
1001	-7
1010	-6
1011	-5
1100	-4
1101	-3
1110	-2
1111	-1

Alıştırma

73

□ $2 - 5 = ?$ (4-bit signed representation)

1'e tümleme

1. $0010_2 = 2$
 $1010_2 = -5$
2. $0010_2 + 1010_2$
 $= 1100_2$
3. Taşan bit yok.
 $1100_2 = -3$

2'e tümleme

1. $0010_2 = 2$
 $1011_2 = -5$
2. $0010_2 + 1011_2$
 $= 1101_2$
3. Taşan bit yok.
 $1101_2 = -3$

Alıştırma

74

□ $7 - 3 = ?$ (4-bit signed representation)

Alıştırma

75

□ $7 - 3 = ?$ (4-bit signed representation)

1'e tümleme

1. $0111_2 = 7$
 $1100_2 = -3$

2. $0111_2 + 1100_2$
 $= 10011_2$

3. $0011_2 + 1_2$
 $= 0100_2 = 4$

2'e tümleme

1. $0111_2 = 7$
 $1101_2 = -3$

2. $0111_2 + 1101_2$
 $= 10100_2$

3. Taşan bit dikkate alınmaz
 $0100_2 = 4$

Alıştırma

76

- Aşağıda verilen işlemleri hem 1'e tümlleme hem de 2'ye tümlleme kullanarak 5 bitlik işaretli tamsayılarla gerçekleştirin.

1. $10 + 2 = ?$

2. $3 - 7 = ?$

3. $15 - 1 = ?$

Alıştırma

77

- Aşağıda verilen işlemleri hem 1'e tümlleme hem de 2'ye tümlleme kullanarak 5 bitlik işaretli tamsayılarla gerçekleştirin.

	<u>1'e tümlleme</u>	<u>2'ye tümlleme</u>
1. $10 + 2 = ?$	01100_2	01100_2
2. $3 - 7 = ?$	11011_2	11100_2
3. $15 - 1 = ?$	01110_2	01110_2

Sorular???

78

