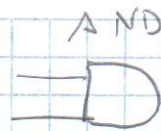
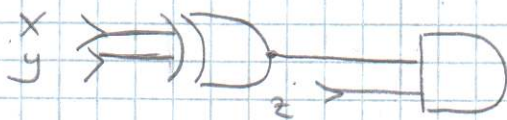


a	b	z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



a	b	z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



x	y	z	Out
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

Dolayısıyla

x	y	z
0	1	1
1	0	1

Değerlerinde "1" almasını verir.

② a-) 0A10 1010 1111 0010

16'lik tabanda ifadesi için 4'er bit 4'er bit seçilerek
şöden $2^0 2^1 2^2 2^3$ değerleri ile hesaplanır.

$$\text{Hexan} = 0110 = 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 6$$

$$1010 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 10 = A$$

$$1111 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 15 = F$$

$$0010 = 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2$$

(6AF2)₁₆

Octal = 8'lik tabanda ifadesi için 3'er bit 3'er bit seçilerek
şöden $2^0 2^1 2^2$ ile hesaplanır

$$0 \rightarrow 0 = 0$$

$$110 \rightarrow 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 6$$

$$101 \rightarrow 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 5$$

$$011 \rightarrow 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 3$$

$$110 \rightarrow 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 6$$

$$010 \rightarrow 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2$$

(065362)₈ = (65362)

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

b) 1110 1000 0101 0101 0001 0111

Hexadecimal 1110 = 14 = E

1000 = 8 = 8

0101 = 5 = 5

0101 = 5 = 5

0001 = 1 = 1

0111 = 7 = 7

(E85517)₁₆

Octal 111 010 000 101 010 100 010 111

(111)₂ = (7)₈, (010)₂ = (2)₈, (000)₂ = (0)₈, (101)₂ = (5)₈

(010)₂ = (2)₈, (100)₂ = (4)₈, (010)₂ = (2)₈, (111)₂ = (7)₈

⇒ (72052427)₈

c) 0100 1000

Hexadecimal ⇒ (0100)₂ = (4)₁₆, (1000)₂ = (8)₁₆

(0100 1000)₂ = (48)₁₆

Octal ⇒ 01 001 000

(01)₂ = (1)₈, (001)₂ = (1)₈, (000)₂ = (0)₈

(01001000)₂ = (110)₈

d) 1 1111

Hexa ⇒ (0001)₂ = (1)₁₆

¹⁵
(1111)₂ = (F)₁₆

(11111)₂ = (1F)₁₆

Octal ⇒ 11 111

(011)₂ = (3)₈, (111)₂ = (7)₈ ⇒ (111111)₂ = (37)₈

Binary'e çevirme süreci

3) a.) ABCD =)

$(A)_{16} = (10)_{10} \Rightarrow$

10	2
5	2
2	2
0	2

(LSB) \leftarrow (1) \leftarrow (0) (MSB)

$(10)_{10} = (1010)_2 //$

$(B)_{16} = (11)_{10} =$

11	2
5	2
1	2
0	2

(LSB) \leftarrow (1) \leftarrow (1) \leftarrow (0) \Rightarrow Most Significant Bit

$(11)_{10} = (1011)_2 //$

$(C)_{16} = (12)_{10}$

12	2
6	2
0	2
0	2

$(12)_{10} = (1100)_2 //$

$(D)_{16} = (13)_{10}$

13	2
6	2
1	2
0	2

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

$(1010 \ 1011 \ 1100 \ 1101)_2$
 $(ABCD)_{16}$

$(ABCD)_{16}$ = Decimal'e çevirmek için sağdan başlayarak sayısal değerleri $16^3 \ 16^2 \ 16^1 \ 16^0$ ile çarpılıp toplanır.

$$(A) \cdot 16^3 + (B) \cdot 16^2 + (C) \cdot 16^1 + (D) \cdot 16^0 \Rightarrow$$

$$10 \cdot 16^3 + 11 \cdot 16^2 + 12 \cdot 16^1 + 13 \cdot 1 = \boxed{43981} //$$

$$(ABCD)_{16} = (43981)_{10} = (1010 \ 1011 \ 1100 \ 1101)_2 //$$

$$(3b) (0100)_{16} = (0)_{10} = (0000)_2$$

$$(1)_{10} = (0001)_2 \quad (0000 \ 0001 \ 0000 \ 0000)_2$$

$$(0)_{10} = (000)_2$$

$$(0)_{10} = (0000)_2$$

$$(0100)_{16} = 0 \cdot 16^3 + 1 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = (256)_{10}$$

$$(0100)_{16} = (256)_{10} = (0000 \ 0001 \ 0000 \ 0000)_2$$

$$(3c) (5432)_{10} = (2)_{10} = (0010)_2$$

$$(3)_{10} = (0011)_2$$

$$(4)_{10} = (0100)_2$$

$$(5)_{10} = (0101)_2$$

$$(0101 \ 0100 \ 0011 \ 0010)_2$$

$$(5432)_{10} = \underbrace{5 \cdot 16^3}_{20480} + \underbrace{4 \cdot 16^2}_{1024} + 3 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^0 =$$

$$20480 + 1024 + 48 + 2 = (21554)_{10}$$

$$(3d) 10A0_{16} = (0)_{10} = (0000)_2$$

$$A = 10 \quad (10)_{10} = (1010)_2$$

$$(0)_{10} = (0000)_2$$

$$(1)_{10} = (0001)_2$$

$$(0001 \ 0000 \ 1010 \ 0000)_2$$

$$10A0_{16} = \underbrace{1 \cdot 16^3}_{4096} + \underbrace{0 \cdot 16^2}_0 + \underbrace{10 \cdot 16^1}_{160} + \underbrace{0 \cdot 16^0}_0 =$$

$$= (4256)_{10}$$

④ 4 Kilo Byte = 4 · 1024 Byte = 4 · 1024 · 8 Bit

1 KB = 1024 Byte

1 Byte = 8 Bit

4096 Byte = 4 · 1024 Byte = 4 · 1024 · 8 Bit

= 32.768 Bit veri depolanabilir

5a

$\begin{matrix} 2^1 & 2^0 & 2^{-1} & 2^{-2} \\ \nearrow & \nearrow & \nearrow & \nearrow \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{matrix}$

virgöl sol tarafı sırasıyla 2^0 2^1 2^2 ...

$[1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}]$ ile çarpılarak

sağ tarafı sırasıyla 2^{-1} 2^{-2} 2^{-3} 2^{-4} ile çarpılır

$1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 2 + 1 + 0 + \frac{1}{4} = 3 + \frac{1}{4} = \frac{13}{4} = \boxed{3.25}$

⑤b $101.111 = \underbrace{1 \cdot 2^2}_4 + \underbrace{0 \cdot 2^1}_0 + \underbrace{1 \cdot 2^0}_1 + \underbrace{1 \cdot 2^{-1}}_{\frac{1}{2}} + \underbrace{1 \cdot 2^{-2}}_{\frac{1}{4}} + \underbrace{1 \cdot 2^{-3}}_{\frac{1}{8}}$
 $= 5 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = 5 + \frac{7}{8} = \frac{47}{8} = \boxed{5.875}$

⑤c $0.101 = \underbrace{0 \cdot 2^0}_0 + \underbrace{1 \cdot 2^{-1}}_{\frac{1}{2}} + \underbrace{0 \cdot 2^{-2}}_0 + \underbrace{1 \cdot 2^{-3}}_{\frac{1}{8}} = \frac{5}{8} = \boxed{0.625}$

⑤d $110.011 = \underbrace{1 \cdot 2^2}_4 + \underbrace{1 \cdot 2^1}_2 + \underbrace{0 \cdot 2^0}_0 + \underbrace{0 \cdot 2^{-1}}_0 + \underbrace{1 \cdot 2^{-2}}_{\frac{1}{4}} + \underbrace{1 \cdot 2^{-3}}_{\frac{1}{8}}$
 $= 6 + \frac{3}{8} = \frac{51}{8} = \boxed{6.375}$

$$6a) \quad \begin{array}{r} 11011 \\ 27 \end{array} + \begin{array}{r} 1100 \\ 12 \end{array} = \begin{array}{r} 11011 \\ + 1100 \\ \hline 100111 \end{array} = (100111)_2 = (39)_{10}$$

$$6b) \quad \begin{array}{r} 1010.001 \\ 10.125 \end{array} + \begin{array}{r} 1.101 \\ 1.625 \end{array} = \begin{array}{r} 1010.001 \\ + 1.101 \\ \hline 1011.110 \end{array} = (1011.110)_2 = (11.75)_{10}$$

$$6c) \quad \begin{array}{r} 11111 \\ 31 \end{array} + \begin{array}{r} 1 \\ 1 \end{array} = \begin{array}{r} 11111 \\ + 1 \\ \hline 100000 \end{array} = (100000)_2 = (32)_{10}$$

$$6d) \quad \begin{array}{r} 111.11 \\ 7.75 \end{array} + \begin{array}{r} 00.01 \\ 0.25 \end{array} = \begin{array}{r} 111.11 \\ + 00.01 \\ \hline 1000.00 \end{array} = (1000)_2 = (8)_{10}$$

7a) $6 = (0000\ 0110)_2 =$

(Sayı Pozitif) olduğu için
Birsey yapılmaz

(Sayı Negatif ise)
İkinci tümleyeri için öncelikle
birin tümleyeri yapılır
1'in tümleyeri için $0 \rightarrow 1$
 $1 \rightarrow 0$
ordundan 1 ile toplanır

7b) $-17 =$ sayı önce pozitifmiş gibi yapılır. Akabinde 2'nin tümleyeri

$$(17)_{10} = (0001\ 0001)_2 =$$

$$\begin{array}{r} 1110\ 1110 \\ + 1 \\ \hline 1110\ 1111 \end{array}$$

\leftarrow 1'in tümleyeri
 \leftarrow 2'nin tümleyeri

$$(-17) = (1110\ 1111)_2 \quad \text{Two's complement}$$

7c) $-1 \Rightarrow 1$ sayısının binary karşılığı $(0000\ 0001)_2$

$$\begin{array}{r} 0000\ 0001 \\ 1111\ 1110 \leftarrow \text{One's Complement} \\ + \quad \quad \quad 1 \leftarrow \text{Two's Complement} \\ \hline 1111\ 1111 \end{array}$$

$$(-1)_{10} = (1111\ 1111)_2 //$$

7d) $17 = (0001\ 0001)$ Sayı Pozitif olduğu için işlem yapılmaz
 $(0001\ 0001)_2 //$

8a) 0101 Most Significant Bit $\rightarrow 0$ ise Pozitif
 \downarrow MSB $\rightarrow 1$ ise Negatif

$$\begin{array}{r} 0101 = 5 \\ 0101 \\ + 0010 \\ \hline (0111)_2 = \end{array}$$

$$0010 = 2$$

$$\begin{array}{r} 5 + 2 = (7)_{10} \\ (0111)_2 \end{array} //$$

8b) $0101 = 5$
 \downarrow Pozitif

$1\ 010$
 \downarrow Negatif olur
 Bunun için
 Two's complement
 yapılır

$$\begin{array}{r} 1\ 010 \\ 0101 \leftarrow \text{One's complement} \\ + \quad \quad \quad 1 \leftarrow \text{Two's} \\ \hline 0110 = 6 \end{array}$$

MSB 1 olduğu için -6 olur

$$5 + (-6) = -1 \text{ olur}$$

$$\begin{array}{r} 0101 \\ + 1010 \\ \hline 1111 \end{array} //$$

MSB 1 olduğu için
 Negatif Two's Complement
 yapılır

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 0000 \leftarrow \text{One's Compl} \\ + \quad \quad \quad 1 \leftarrow \text{Two's Comp} \\ \hline (0001)_2 = 1 \text{ olur} = -1 \text{ olur} \end{array}$$

$$(1111)_2 = -1$$

8c

1110

MSB 1 ise Negatif

Negatifse Two's complement $(0010)_2 = (2) = -2$ (Negatif olur.)

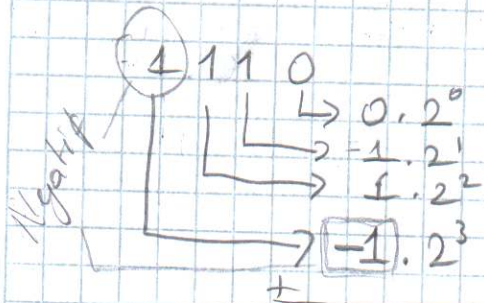
$\Rightarrow (0011)_2 = (3)_{10}$

pozitif

$$\Rightarrow \boxed{-2 + 3 = 1}$$

$$1 = (0000 \ 0001)_2$$

Veya bir diğer yöntem olarak $(1110)_2$ sayısı negatif olduğu biliniyor. Bu nedenle MSB değeri negatif diğerleri pozitif hesaplanıp toplanır. Şöyle ki



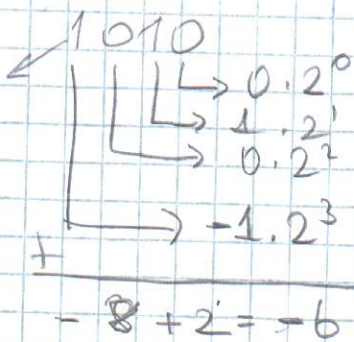
$-8 + 4 + 2 = -2$ olarak hesaplanabilir

$$\boxed{-2 + 3 = 1}$$

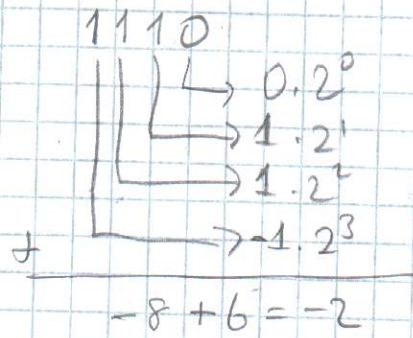
$$(0001)_2$$

8d

MSB Negatif



$-8 + 2 = -6$



$-8 + 4 + 2 = -2$

$(-6) + (-2) = -8$ Negatif olduğu için Pozitif 8 sayısını hesaplanıp Two's complement yapılır

$8 = (1000)_2$

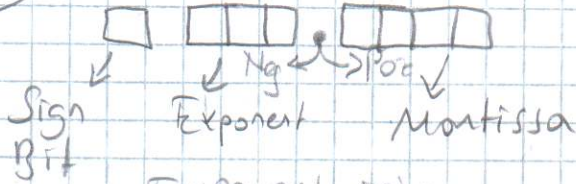
$$\begin{array}{r} 0111 \\ + 1 \\ \hline 1000 \end{array}$$

← One's Comp.
← Two's comp

$$\boxed{(-8) = (1000)_2}$$

İşaretili Tam Sayı

9a Floating Point Notation



Excess 4 Notation

$$111 - 7 - 4 = 3$$

$$110 - 6 - 4 = 2$$

$$101 - 5 - 4 = 1$$

$$100 - 4 - 4 = 0$$

$$011 - 3 - 4 = -1$$

$$010 - 2 - 4 = -2$$

$$001 - 1 - 4 = -3$$

$$000 - 0 - 4 = -4$$

Excess 4 notasyonu
ile gelen
sayı

Pozitif ise virgöl sağa
Negatifse virgöl sola kaydırılır

9a 10 100 1010

Pozitif exponent Mantissa

excess 4'e göre 0 olur
yani virgöl kaydırılmaz

$$0.1010 =$$

Bu şekilde olarak hesaplanır
virgöl oynamaz

$$\begin{aligned} 0.101 & \rightarrow 1 \cdot 2^{-1} = \frac{1}{2} \\ & \rightarrow 0 \cdot 2^{-2} = 0 \\ & \rightarrow 1 \cdot 2^{-3} = \frac{1}{8} \\ & \rightarrow 0 \cdot 2^{-4} = 0 \end{aligned}$$

$$0 + \frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{8} = \frac{5}{8} = 0.625$$

9b 0 011 1001 =

Pozitif
3 - 4 = -1
Virgöl
bir sola
kaydır

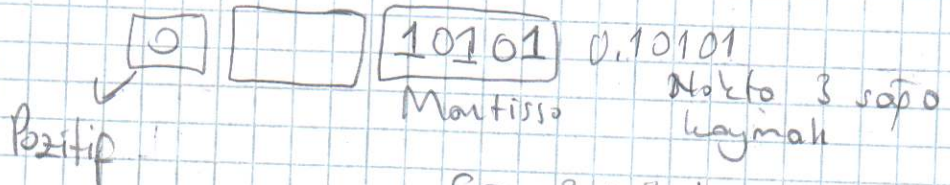
$$\begin{aligned} 0.01001 & \rightarrow 1 \cdot 2^{-5} \\ & \rightarrow 0 \\ & \rightarrow 0 \\ & \rightarrow 1 \cdot 2^{-2} \\ & \rightarrow 0 \\ & \rightarrow 0 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{32} = \frac{9}{32}$$

$$0.28125$$

109

$$5.25 = 5 \frac{1}{4} = 0101.01 =$$



Sapa 3 bit kaymasi cin

$$7-4=3 \text{ olur}$$

$$7=(111) \text{ olur}$$

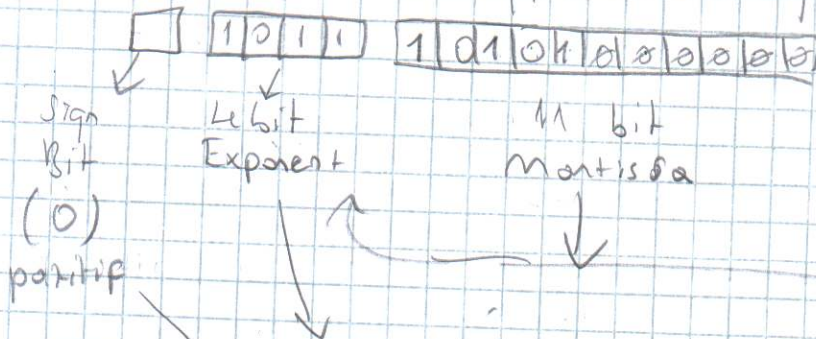
8biti asar

$$\begin{array}{r} 0 \quad 111 \quad 10101 \\ \hline \end{array}$$

Tagma var ?

Excess 8 Notion kullunulur

→ 3 nokta sapa kaymak exponent +3 cikmeli



Bu nedertle

Excess 8 bitlik Notasyonda

$$+3 = 1011 \text{ olur}$$

$$11-8=3$$

$$\downarrow$$

1011

$$5.25 = (0 \quad 1011 \quad 101010000000)$$

$$\frac{125}{256}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

$$4 + \frac{5}{8}$$

(105) -4.375

$$4 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

$$0100 . 01 . 1$$

$$100.011$$

$$0.100011$$

Yazılıp Nokta 3 sapa kayar

Excess 8 Notation

$$1111 \rightarrow 15 - 8 = 7$$

$$10011 \rightarrow 10 - 8 = 2$$

$$1001 \rightarrow 9 - 8 = 1$$

$$1000 \rightarrow 8 - 8 = 0$$

$$0111 \rightarrow 7 - 8 = -1$$

$$0110 \rightarrow 6 - 8 = -2$$

⋮

$$0000 \rightarrow 0 - 8 = -8$$

Noktanın 3 sapa kayması için

Excess 8 Not +3 alınmalı

$$1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0$$

Negatif
Değeriyle

$$11 - 8 = 3$$

1 olur

$$1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1$$

olur

$$1011$$

olur

$$-4.375 = (1.101110001100000)_2$$