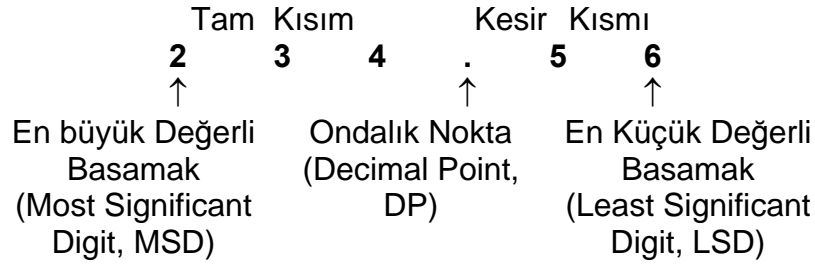


2. SAYI SİSTEMLERİ

2.1. Sabit Noktalı Sayı Sistemleri

2.1.1. Ondalık Sayı Sistemi

Semboller : 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

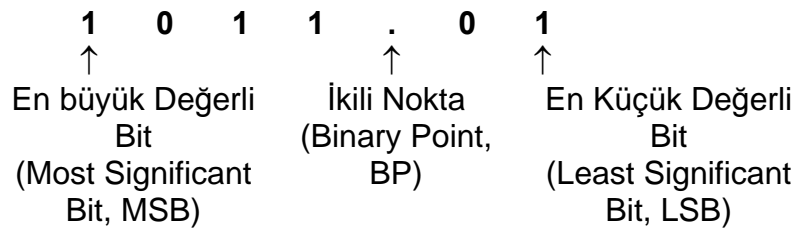


$$234.56_{10} = 234.56D$$

	Basamak Değeri	Basamak Ağırlığı			
	↓	↙			
$234.56_{10} =$	$2 \times 10^{+2} +$	$3 \times 10^{+1} +$	$4 \times 10^{+0} +$	$5 \times 10^{-1} +$	6×10^{-2}
	↑				
	Taban Değeri				

2.1.2. İkili Sayı Sistemi

Semboller : 0,1



$$1101.01_2 = 1101.01B$$

	Basamak Değeri	Basamak Ağırlığı				
	↓	↙				
$1101.01_2 =$	$1 \times 2^{+3} +$	$1 \times 2^{+2} +$	$0 \times 2^{+1} +$	$1 \times 2^{+0} +$	$0 \times 2^{-1} +$	1×2^{-2}
	↑					
	Taban Değeri					

İBurada daha önce verilen kuvvet serisi şeklindeki açılım kullanılarak iki tabanlı sayının on tabanlı değeri elde edilmiştir.

$$1101.01_2 = 13.25_{10}$$

$$13.25_{10} = (?)_2$$

Birinci kısımda önce tamsayı kısmın dönüşümü yapılır.

$$\frac{13}{2} = 6 + \text{kalan } 1$$

$$\frac{6}{2} = 3 + \text{kalan } 0$$

$$\frac{3}{2} = 1 + \text{kalan } 1$$

$$\frac{1}{2} = 0 + \text{kalan } 1$$

Buradan 1 1 0 1 elde edilir.

İkinci ve son kısımda ise kesirli kısmın dönüşümü yapılır.

$$0.25 \times 2 = 0.5 \text{ tam kısmı } 0$$

$$0.5 \times 2 = 1.0 \text{ tam kısmı } 1$$

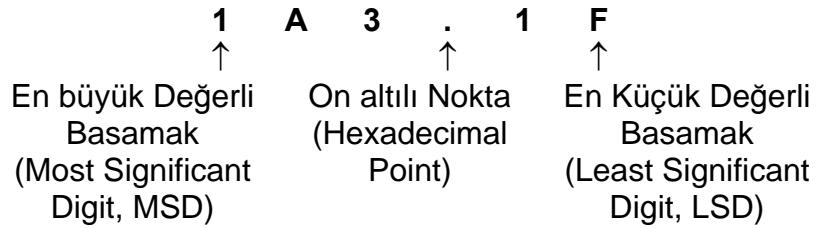
Sonuç olarak 1 1 0 1 . 0 1 elde edilir.

$$13.25_{10} = 1101.01_2$$

2.1.3. Sekizli Sayı Sistemi

2.1.4. Onaltılık Sayı Sistemi

Semboller 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F



$$1A3.1F_{16} = 1 \times 16^{+2} + 10 \times 16^{+1} + 3 \times 16^{+0} + 1 \times 16^{-1} + 15 \times 16^{-2}$$

Basamak Değeri Basamak Ağırlığı
 ↓ ↙
 Taban Değeri

$$1A3.1F_{16} = 1A3.1FH$$

Onaltılık sistemden ondalık sisteme dönüşüm için bir örnek aşağıda verilmiştir. Burada daha önce verilen kuvvet serisi şeklindeki açılım kullanılarak onaltılık sayının ondalık değeri elde edilmiştir.

$$1A3.1F_{16} = 419.12109375_{10}$$

On tabanlı sistemden iki tabanlı sisteme dönüşüm için bir örnek aşağıda verilmiştir. Burada sayı sistemleri arasındaki dönüşüm için elde edilen yöntem iki tabanlı sisteme uyarlanarak sonuca gidilmiştir.

$$419.12109375_{10} = (?)_{16}$$

Birinci kısımda önce tamsayı kısmın dönüşümü yapılır.

$$\frac{419}{16} = 26 + \text{kalan } 3$$

$$\frac{26}{16} = 1 + \text{kalan } 10$$

$$\frac{1}{16} = 0 + \text{kalan } 1$$

Buradan 1 A 3 elde edilir.

İkinci ve son kısımda ise kesirli kısmın dönüşümü yapılır.

$$0.12109375 \times 16 = 1.9375 \text{ tam kısmı } 1$$

$$0.9375 \times 16 = 15.0 \text{ tam kısmı } 15$$

Buradan 0 . 1 F elde edilir.

Sonuç olarak **1 A 3 . 1 F** elde edilir.

$$419.12109375_{10} = 1A3.1F_{16}$$

Sekizli sistemden ikili sisteme dönüşüm için onaltılık sayının her basamağının 4-bitlik ikili karşılığı ($16=2^4$ olduğu için bunu yapmaya hakkımız var) yazılarak elde edilmesi aşağıda verilmiştir.

$$1A3.1F_{16} = 0001\ 1010\ 0011.0001\ 1111_2$$

İkili sistemden onaltılık sisteme dönüşüm için ikili sayı 4-bitlik gruplara ayrılır ve bunların onaltılık karşılığı ($16=2^4$ olduğu için bunu yapmaya hakkımız var) yazılarak elde edilmesi aşağıda verilmiştir.

$$10111001.0111_2 = B9.7_{16}$$

2.1.5. İkili Kodlanmış Ondalık Sayı Sistemi

Semboller 0, 1

0111	0011	.	0010	0101
7	3	.	2	5

Ondalık sistemden BCD sisteme dönüşüm, her bir ondalık basamak ayrı ayrı 4-bit ikili sayıya dönüştürülerek yapılır.

$$73.25_{10} = 0111\ 0011 . 0010\ 0101_{BCD}$$

BCD sistemden ikili sisteme dönüşüm için sayı önce ondalık nokta referans alınarak 4-bit gruplara ayrılır ve her bir 4-bit ikili sayı bağımsız olarak ondalık sayıya dönüştürülür. Sonra ondalık sayı ikili sayıya dönüştürülerek BCD sistemden ikili sisteme dönüşüm yapılır.

$$0111\ 0011 . 0010\ 0101_{BCD} = 73.25_{10} = 1001001.01_2$$

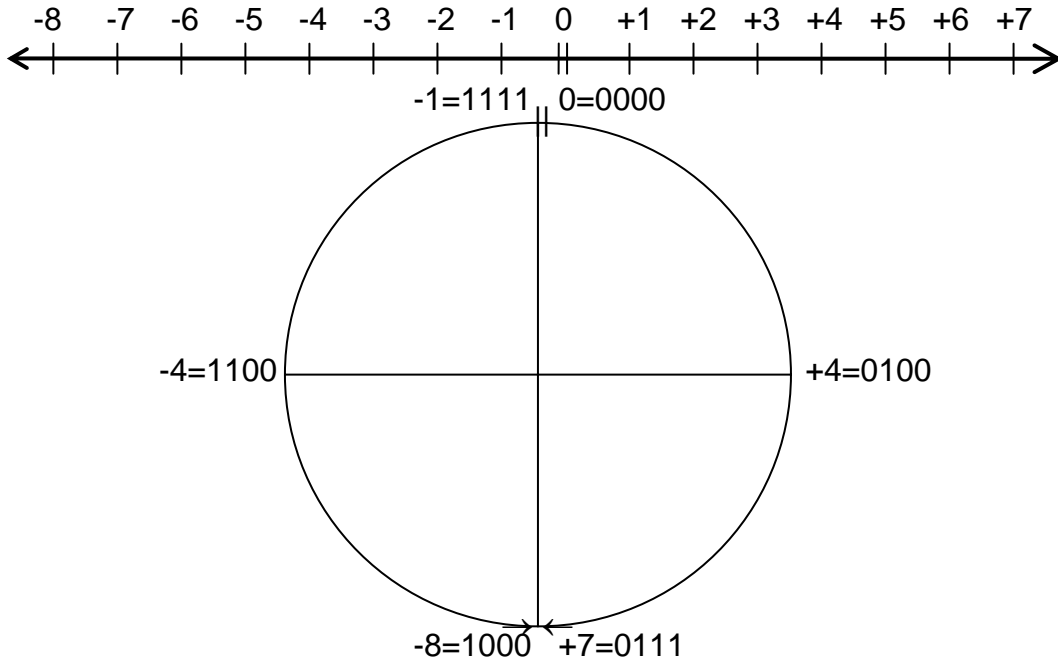
İkili sistemden BCD sisteme dönüşüm yapmak için önce ikili sayı ondalık sayıya dönüştürülür. Sonra ondalık sistemden BCD sisteme dönüşüm için her bir ondalık basamak ayrı ayrı 4-bit ikili sayıya dönüştürülür.

$$1001001.01_2 = 73.25_{10} = 0111\ 0011 . 0010\ 0101_{BCD}$$

2.2. İşaretli Sayılar

Tablo 2-1 İkili sayıların (4-bit) işaretli gösterimi

Ondalık Değer	İşaretli 2'ye tümleyen	İşaretli 1'e tümleyen	İşaretli büyüklük
+ 7	0111	0111	0111
+ 6	0110	0110	0110
+ 5	0101	0101	0101
+ 4	0100	0100	0100
+ 3	0011	0011	0011
+ 2	0010	0010	0010
+ 1	0001	0001	0001
+ 0	0000	0000	0000
- 0	—	1111	1000
- 1	1111	1110	1001
- 2	1110	1101	1010
- 3	1101	1100	1011
- 4	1100	1011	1100
- 5	1011	1010	1101
- 6	1010	1001	1110
- 7	1001	1000	1111
- 8	1000	—	—



Şekil 2-1 İşaretli tamsayılar ile 2'ye tümleyen sayıların grafik gösterimi

Pozitif İşaretli sayılardan negatif işaretli sayıların elde edilmesi :

1'e Tümleme İle Pozitif Sayıların Negatif Karşılığının Elde Edilmesi	2'ye Tümleme İle Pozitif Sayıların Negatif Karşılığının Elde Edilmesi
+ 5 → 0101 - 5 → 1010	; önce sayının 1'e tümleyeni bulunur. + 5 → 0101 1010 + 1 ; sonra 1 eklenir. — - 5 → 1011
1010B	1011B

İkili Sistemde	On altılı Sistemde
$+ 15 = 0000\ 1111$ 1'e tümlleme $\begin{array}{r} 1111\ 0000 \\ + \quad \quad 1 \\ \hline 1111\ 0001 \end{array}$	$+ 2A$ 1'e tümlleme $FF - 2A = D5$ $\begin{array}{r} \quad \quad + 1 \\ \hline \end{array}$ $- 2A = D6$
$- 15 \rightarrow 1111\ 0001B$	$- 2AH \rightarrow D6H$