

# BLM1011 – Bilgisayar Bilimlerine Giriş I

by  
Z. Cihan TAYŞI



## İçerik

- Sayı sistemleri
  - Binary, Octal, Decimal, Hexadecimal
- Operatörler
  - Aritmetik operatörler
  - Mantıksal (Logic) operatörler
  - Bitwise operatörler

*Yıldız Teknik Üniversitesi - Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*



2

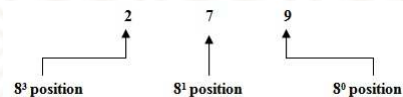
## İkili (Binary) Sayı Sistemi

- İkili sayı sisteminde sadece 0 ve 1 rakamları kullanılır.
  - İki sayısı «10» şeklinde ifade edilir.
  - Ondalık sayı sisteminde olduğu gibi toplamın iki olması durumunda bir sonraki haneye aktarılır.
- İkili sayı sistemindeki sayıların yazımı **genellikle** ondalık sisteme göre daha uzundur.
  - Bunun temel nedeni ikilik sistemde her hanenin onluk sisteme göre daha az bilgi ifade edebilmesidir.
  - Bundan dolayı ikilik sistemdeki hanelere **bit** adı verilir.



## Sekizlik (Octal) Sayı Sistemi

- Sekizlik sayı sisteminde sayılar sadece 8 rakam kullanılarak ifade edilir.
  - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7
- Sekizlik sayı sisteminde her hane ikilik sayı sistemindeki 3-biti ifade eder. ( $2^3 = 8$ )
- Sekizli sayı sistemi 12-bit, 24-bit ve 36-bit yapısındaki .eşitli işlemcilerde kullanılmıştır.
  - Örnek : PDP-8, ICL 1900 ve IBM mainframe





## Ondalık (Decimal) Sayı Sistemi

- Ondalık sayı sistemi
  - Hindu Arabic, Arabic olarak ta bilinir.
  - 10 farklı rakam kullanılır.
    - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9
- Kesirli sayıların gösterimi için **nokta işareti** kullanılır.
- Ondalık sayı sisteminde 543.21 sayısı
  - $(5 \times 10^2) + (4 \times 10^1) + (3 \times 10^0) + (2 \times 10^{-1}) + (1 \times 10^{-2})$  şeklinde değerlendirilir.



## Onaltılık (Hexadecimal) Sayı Sistemi

- Onaltılık sayı sisteminde sayıların ifade edilmesi için 16 değere ihtiyaç vardır.
  - Bunun için 10 rakam ve 6 harften yararlanılır.
  - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
  - A, B, C, D, E ve F
- Hanelerin kullanımı ondalık sayı sistemi ile aynıdır.
- Ondalık sayı sisteminde 256,058 sayısı
  - İkilik sayı sisteminde «11 1110 1000 0011 1010»
  - Sekizlik sayı sisteminde «764072»
  - Onaltılık sayı sisteminde «3E83A» şeklinde yazılır.



## Sayı Sistemleri Arasında Geçiş

- Matematiksel olarak sayı sistemleri arasındaki geçiş çarpma ve bölme işlemleri ile yapılır.
  - Ondalık sayı sisteminde başka sayı sistemine geçerken bölme
  - Diğer sayı sistemlerinden Ondalık sisteme geçerken çarpma

$$\begin{array}{r}
 25 \mid 2 \\
 \hline
 -24 \mid 12 \mid 2 \\
 \hline
 \textcircled{1} \mid -12 \mid 6 \mid 2 \\
 \hline
 \textcircled{0} \mid -6 \mid 3 \mid 2 \\
 \hline
 \textcircled{0} \mid -2 \mid \textcircled{1} \\
 \hline
 \textcircled{1}
 \end{array}$$

$25 = (11001)_2$



## Sayı Sistemleri Arasında Geçiş

- İkilik, sekizlik ve onaltılık sayı sistemleri arasındaki geçişler daha pratik şekillerde yapılabilir.
- Sekizlik sistemdeki her hane, ikilik sistemdeki **üç haneye** karşılık gelir.
  - 1 000 010 111 100 011
  - 173
- Onaltılık sistemdeki her hane, ikilik sistemde **dört haneye** karşılık gelir.
  - 1000 0101 1110 0011
  - A09C





## Aritmetik Operatörler

- Toplama ( + )
- Çıkarma ( - )
- Çarpma ( \* )
- Bölme ( / )
- Mod ( mod )



## İlişkisel Operatörler

- Büyüktür ( > )
- Küçüktür ( < )
- Büyük eşit ( >= )
- Küçük eşit ( <= )
- Eşit ( = )
- Eşit değil ( ≠ )



## Mantıksal Operatörler

- Mantıksal AND ( AND )
- Mantıksal OR ( OR )
- Mantıksal Negation ( NOT )



## Bitwise Operatörler

- AND ( & )
- OR ( | )
- Exclusive OR ( XOR )
- Shift
  - Sol ( << )
  - Sağ ( >> )
- Rotate
  - Sol / Sağ



## AND Operatörü

- AND operatörü her iki bit değerinin 1 olması durumunda 1 değerini sonuca taşır.

A	B	A AND B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- A sayısının 60, B sayısının 13 olması durumunda
  - A = 0011 1100
  - B = 0000 1101

- A & B = ?
  - **0000 1100**

Yıldız Teknik Üniversitesi - Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



13

4.11.2020

## OR Operatörü

A	B	A   B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- OR operatörü iki bit değerinden birinin 1 olması durumunda 1 değerini sonuca taşır.
- A sayısının 60, B sayısının 13 olması durumunda
  - A = 0011 1100
  - B = 0000 1101

- A | B = ?
  - **0011 1101**

Yıldız Teknik Üniversitesi - Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



14

4.11.2020



## XOR Operatörü

- XOR operatörü her iki bit değerinin aynı olması durumunda 0, farklı olması durumunda 1 üretir.
- A sayısının 60, B sayısının 13 olması durumunda
  - A = 0011 1100
  - B = 0000 1101
- A XOR B = ?
  - **0011 0001**

A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



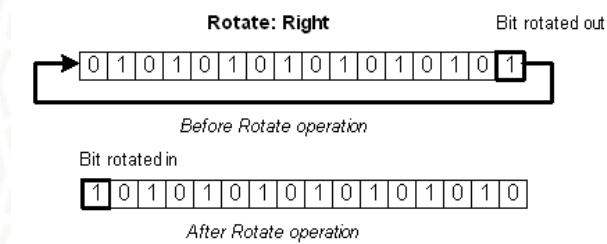
## SHIFT Operatörü

- A sayısı halen 60 değerine sahip 😊
  - **0011 1100**
- Sola doğru shift işlemi **iki kere** gerçekleştirildiğinde
  - A << 2
  - **240 – 1111 0000**
- Sağa doğru shift işlemi **üç kere** gerçekleştirildiğinde
  - A >> 3
  - **7 – 0000 0111**





## ROTATE Operatörü



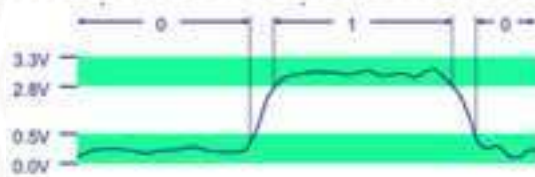
## Bilgisayarda Sayı Sistemi – I

- Günümüz bilgisayarları ikili sayı sistemini kullanır.
- Dolayısıyla bilgisayarda işlem görecektir veya saklanacak tüm bilgiler "bit"ler ile ifade edilir.
  - tam sayılar
  - kesirli sayılar
  - harfler /karakter
  - resimler, videolar vb.



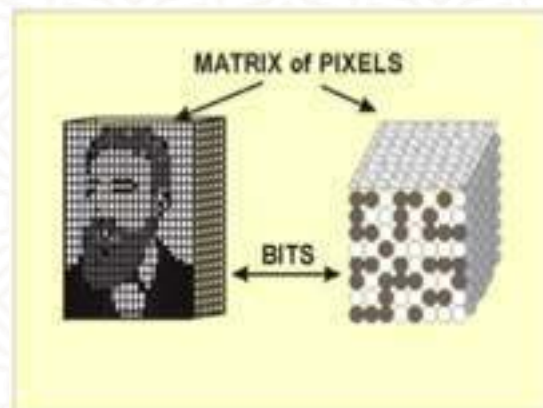
## Bilgisayarda Sayı Sistemi – II

- Neden ondalık sayı sistemi değil ?
  - ENIAC ondalık sistemi kullanıyordu!
  - Daha fazla sinyal seviyesi ihtiyacı hassasiyet problemi yaratır.
  - Toplama, çarpma vb. işlemlerin gerçekleştirilmesi zorlaşır.
- İkili sistemde bilginin aktarımı daha kolay!
  - parazit, gürültülere karşı daha dayanıklı



## Bilginin Eşlenmesi – I

- Herhangi bir veri tipinin bellekte tutulması için bir eşleme (mapping) işlemi yapılmalı
  - Aynı veri tipi için farklı eşleme yapıları bulunabilir.
  - Örnek :
    - ASCII – American Standard Code for Information Interchange
    - EBCDIC – Extended Binary Coded Decimal Interchange Code
    - UTF – Unicode Transformation Format

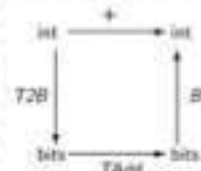




## Bilginin Eşlenmesi – II

Değer	1. Sistem	2. Sistem
0	101	000
1	011	001
2	111	010
3	000	011
4	110	100
5	010	101
6	001	110
7	100	111

- Örneğin 0-7 arasındaki sayıları temsil edecek bir eşleme oluşturulması
- Hangi sistem daha iyi ?
  - Test etmek için aritmetik işlemleri deneyebilirsiniz



## Bilginin Eşlenmesi – III

### ASCII TABLE

- Küçük ve büyük harfler
- Noktalama işaretleri
- Matematiksel ifadeler
- Rakamlar
- Kontrol karakterleri



## Bilginin Eşlenmesi – IV

### • Negatif Sayılar

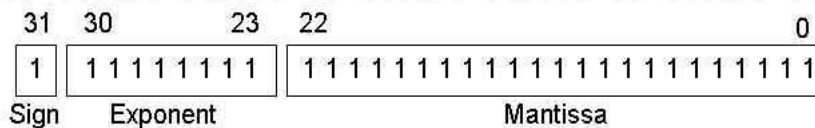
- 1's complement
  - En yüksek anlamlı bit (Most Significant Bit, MSB) işaret (sign) biti olarak kullanılır.
    - 0 : pozitif sayı
    - 1 : negatif sayı
  - Sayının ikilik sistemdeki yazımının her bitin 1'e göre tersi alınır.
    - 11 : 0000 1011
    - -11 : 1111 0100
- 2's complement
  - 1'e göre ters alma işleminde sıfır için iki farklı değer üretilir. 2'ye göre ters alma işleminde ise bu problem yoktur.
  - 1'e göre ters alma işleminden sonra sayıya 1 eklenir.



## Bilginin Eşlenmesi – V

### • Kesirli sayılar

- IEEE Standard 754 Floating Point Numbers
- Single/Double precision
- Her iki formatta kullanılan yöntem benzerdir.
  - Kesirli sayının ifade edilmesi için kullanılacak 32-bit veya 64-bit uzunluğundaki alan **Sign**, **Exponent** ve **Mantissa** olarak adlandırılan 3 parçaya bölünür.



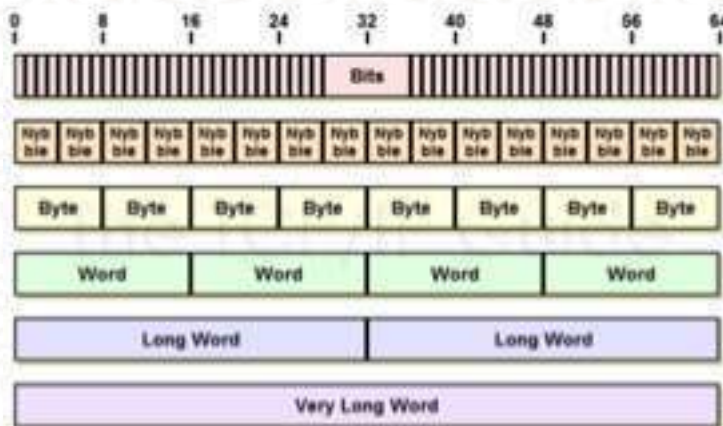


## Bilginin Eşlenmesi – V

- İşaret (Sign) Bit
  - 0 pozitif bir sayıyı, 1 ise negatif bir sayıyı ifade eder.
- Üs (Exponent) Bit'leri
  - Hem pozitif hem de negatif üs bilgisinin ifade edilebilmesi için biased notation adı verilen yöntem kullanılır. IEEE standardında single precision için bu değer 127, double precision için ise 1023'tür.
- Ondalıklı (Mantissa) bitler
  - Normalizasyon yapılmış olarak saklanır.
  - İkili sistemde yapılan normalizasyon bir bit kazandıracaktır!



## Bit, Byte, Word, vb.



## Bellek Organizasyonu

- İşlemciler aritmetik lojik işlemleri farklı boyutlardaki bilgiler üzerinde gerçekleştirebilir.
  - İşlemcinin tek seferde işleyebildiği bilgi boyutu bit cinsinden ifade edilir.
  - 16-bit, 32-bit, 64-bit
  - Zaman zaman adres yolu ile veri yolu birbirinden farklı boyutta olan işlemcilerde olabilir.
- Günümüzde birçok kişisel bilgisayar 64-bit üzerinde işlem yapar.
  - 32-bit üzerinde işlem yapan bilgisayarların bellek adresleme kapasitesi 4GB ile sınırlıdır.

32-bit words	64-bit words	bytes	addr.
Addr: 0000	Addr: 0000		0000
			0001
			0002
			0003
Addr: 0004			0004
			0005
			0006
			0007
Addr: 0008	Addr: 0008		0008
			0009
			0010
			0011
Addr: 0012			0012
			0013
			0014
			0015

Yıldız Teknik Üniversitesi - Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



27

4.11.2020

## Little Endian / Big Endian

- Endian verinin belleğe yerleşiminin nasıl yapılacağını belirler.
- 0x0001020304050607

00	01	02	03	04	05	06	07
a	a+1	a+2	a+3	a+4	a+5	a+6	a+7

BIG ENDIAN

LITTLE ENDIAN

07	06	05	04	03	02	01	00
a	a+1	a+2	a+3	a+4	a+5	a+6	a+7

Yıldız Teknik Üniversitesi - Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



28

4.11.2020