نمایش اعداد

سيستم نمايش اعداد

(base) • مينا

- هگزادسیمال: ₁₆ (23D9F)

A=10, B=11, ..., F = 15 -

• نیازها:

🗸 محاسبات در هر سیستم

۲ تبدیل از یک سیستم به سیستم دیگر

سیستم نمایش اعداد (دسیمال)

→ اعداد دسیمال:

دو بخش صحیح و اعشاری

 $A_{n-1} A_{n-2} \dots A_1 A_0 \cdot A_{-1} A_{-2} \dots A_{-m+1} A_{-m}$

که A_i عددی بین A_i تا A_i و با وزن A_i است.

سیستم نمایش اعداد (دسیمال)

The value of

$$A_{n-1}$$
 A_{n-2} ... A_1 A_0 . A_{-1} A_{-2} ... A_{-m+1} A_{-m} is calculated by

$$\sum_{i=n-1..0} (A_i * 10^i) + \sum_{i=-m..-1} (A_i * 10^i)$$

مثال:

$$(126.53)_{10}$$

= $1*10^2 + 2*10^1 + 6*10^0 + 5*10^{-1} + 3*10^{-2}$

سیستم نمایش اعداد (حالت کلی)

"base" r (radix r)

•
$$N = A_{n-1} * r^{n-1} + A_{n-2} * r^{n-2} + ... + A_1 * r + A_0 + A_{-1} * r^{-1} + A_{-2} * r^{-2} + ... + A_{-m} * r^{-m}$$

Most Significant Digit (MSD) Least /
Significant
Digit (LSD)

اعداد باینری (مبنای 2)

 \rightarrow کامپیوترها داده ها را به صورت رشته ای از "بیت ها" نمایش می دهند. - بیت: 0 یا 1 کمبنای 2: ارقام 0 یا 1

• مثال:

$$(101101.10)_2 = 1*2^5 + 0*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 + 1*2^{-1} + 0*2^{-2}$$
(in decimal) = 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 + \frac{1}{2} + 0
= (45.5)_{10}

اعداد باینری

```
32 16 8 4 2 1 .5 .25 .125 .0625 (1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ )_{B} = (53.6785)_{D}
```

اعداد اکتال (مبنای 8)

• مبنای 8:

√ ارقام 0 تا 7

• مثال:

$$(762)_8 = 7*8^2 + 6*8^1 + 2*8^0$$

(in decimal) = 448 + 48 + 2
= (498)₁₀

اعداد هگزادسیمال (مبنای 16)

• مبنای 16:

• مثال:

```
(3FB)_{16} = 3*16^2 + 15*16^1 + 11*16^0
(in decimal) = 768 + 240 + 11
= (1019)<sub>10</sub>
```

تبديل مبناها

◄ هر مبنا (r) ← دسیمال: آسان (گفته شده)

r هر مبنای ← دسیمال

← باینری

کاکتال ← باینری و برعکس

◄ هگزادسیمال ← باینری و برعکس

تبدیل دسیمال به هر مبنای r

$$34,761_{10} = (?)_{16}$$

- بخش صحیح: تقسیم متوالی بر ۲
- خواندن باقيمانده ها به بالا.

$$34,761_{10} = 87C9_{16}$$

تبدیل دسیمال به هر مبنای r

$$0.78125_{10} = (?)_{16}$$

• خواندن بخش صحیح ها به پایین.

$$0.78125_{10} = 0.C8_{16}$$

تبدیل دسیمال به هر مبنای r

• مثالی دیگر

$$0.1_{10} = (?)_2$$

```
0.1 x 2 = 0.2 int = 0

0.2 x 2 = 0.4 int = 0

0.4 x 2 = 0.8 int = 0

0.8 x 2 = 1.6 int = 1

0.6 x 2 = 1.2 int = 1

0.2 x 2 = 0.4 int = 0

0.4 x 2 = 0.8 int = 0
```

$$0.1_{10} = 0.0\overline{0011}_{2}$$

اعداد در مبناهای مختلف

Decimal (base 10)	Binary (base 2)	Octal (base 8)	Hexadecimal (base 16)
00	0000	00	0
01	0001	01	1
02	0010	02	2
03	0011	03	3
04	0100	04	4
05	0101	05	5
06	0110	06	6
07	0111	07	7
08	1000	10	8
09	1001	11	9
10	1010	12	Α
11	1011	13	В
12	1100	14	С
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Memorize at least Binary and Hex

دسیمال - باینری

- فرض: N یک عدد دسیمال
- 1. بزرگترین عددی که توان 2 است و با تفریق آن عددی مثبت (N_1) حاصل می شود پیدا کن.
 - 2. یک عدد 1 در MSB (محل ارزش عدد) قرار بده.
 - N_1 مرحلهٔ 1 را با عدد N_1 تکرار کن.
 - \sim در بیت مربوط عدد 1 قرار بده.
 - ◄ وقتى اختلاف صفر شد توقف كن.

\leftarrow باینری

مثال:

•
$$N = (717)_{10}$$

$$717 - 512 = 205 = N_{1}$$

$$205 - 128 = 77 = N_{2}$$

$$77 - 64 = 13 = N_{3}$$

$$13 - 8 = 5 = N_{4}$$

$$5 - 4 = 1 = N_{5}$$

$$1 - 1 = 0 = N_{6}$$

$$\Rightarrow (717)_{10} = 2^{9} + 2^{7} + 2^{6}$$

$$= (1 0 1 1 0 0 1 1 0 1)_{2}$$

باینری به اکتال باینری به هگز

• باینری به اکتال

$$8 = 2^3 <$$

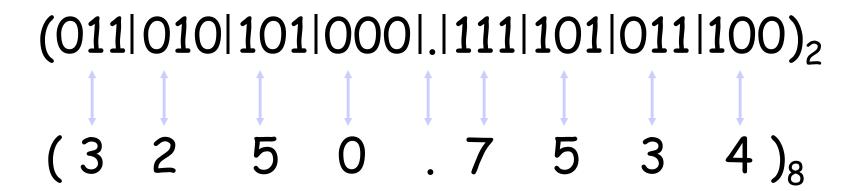
 \leftarrow هر 3 بیت باینری به یک بیت اکتال تبدیل می شود.

• باینری به هگزادسیمال

 \leftarrow هر 4 بیت باینری به یک بیت هگزادسیمال تبدیل می شود.

Binary ↔ **Octal**

 $(11010101000.1111010111)_2$



Binary ↔ **Hex**

Octal \leftrightarrow Hex

• ازطریق باینری انجام دهید:

 $Hex \rightarrow Binary \rightarrow Octal$ $Octal \rightarrow Binary \rightarrow Hex$

تبدیل ها (مثال)

• جدول را پر کنید:

Decimal	Binary	Octal	Hex
329.3935	?	?	?
?	10101101.011	?	?
?	?	336.5	?
?	?	?	F9C7.A