

به نام یگانه هستی بخش



منبع:

برنامه نویسی به زبان اسمبلی

مؤلفین:

عین اله جعفر نژاد قمی  
رمضان عباس نژاد

تهیه کننده:

بهمن هاشمی



# فصل اول

## نگهداری اطلاعات در حافظه کامپیوتر

# نگهداری اطلاعات در حافظه کامپیوتر



اطلاعاتی که کامپیوتر با آنها سروکار دارد به دو دسته تقسیم می شوند:

۱. اطلاعات عددی (صمیم یا اعشاری، منفی یا مثبت)
۲. اطلاعات رشته ای

# سیستم اعداد



در سیستم های عددی معمولی، موقعیت مکانی هر رقم دارای ارزش معینی است. در چنین سیستم هایی می توان هر عدد را به صورت های زیر نمایش داد:

$$N = (a_{n-1}a_{n-2}\dots a_1a_0a_{-1}a_{-2}\dots a_{-m})_B$$

$$N = a_{n-1}B^{n-1} + \dots + a_0B^0 + a_{-1}B^{-1} + a_{-2}B^{-2} + \dots + a_{-m}B^{-m}$$

$$N = \sum_{k=-m}^{n-1} a_k B^k$$

$$N = \sum_{k=-m}^{n-1} a_k B^k$$

# سیستم اعداد

هر عدد  $N$  در مبنای  $B$  به صورت  $(N)_B$  نمایش داده می شود.  
اگر مبنای عددی مشخص نگردد، ۱۰ منظور می شود.

$0 \leq a_k \leq B - 1$	$B$
0,1	2 (دودویی ، باینری)
0,1,2,3,4,5,6,7	8 (هشت هشتی، اکتال)
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	10 (دهدهی، دسیمال)
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, <b>A,B,C,D,E,F</b> A=10 ,B=11, C=12, D=13, E=14, F=15	16 (شانزده شانزدهی، هگزادسیمال)

مثال : بسط عدد 123.45



$$123.45 = 1 * 10^2 + 2 * 10^1 + 10^0 + 4 * 10^{-1} + 5 * 10^{-2}$$

# تبدیل مبنا ها



سیستم ارزش مکانی مبنای دو:

هشت گان و ...	چهار گان	دو گان	یگان
---------------	----------	--------	------

اعداد دودویی به قدری طولانی هستند که خواندن و نوشتن آنها مشکل است.

# تبدیل مبنا ها



سیستم ارزش مکانی مبنای شانزده:

یگان	شانزده گان	دویست و پنجاه و شش گان و...
------	------------	-----------------------------

سیستم شانزده شانزده می تواند اعداد را فقط با استفاده از یک چهارم ارقام سیستم دودویی نمایش دهد. به علت تبدیل ساده بین سیستم دودویی و شانزده شانزده، مبنای ۱۶ بعنوان **شکل کوتاه شده دودویی** تلقی شود.



# تبدیل اعداد دهدهی صحیح به دودویی و برعکس



$$(11001)_2 = (?)_{10}$$

$$= 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0$$

$$= 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25 = (25)_{10}$$

-----

$$(25)_{10} = (?)_2$$

۲۵	۲				
	۱۲	۲			
۱		۶	۲		
	.		۳	۲	
		.		۱	۲
			۱		.
				۱	

$$(25)_{10} = (11001)_2$$

# تبدیل اعداد دهدهی اعشاری به دودویی و برعکس



$$(12.25)_{10} = (?)_2$$

-----

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

-----

$$0.25 * 2 = 0.5$$

$$0.5 * 2 = 1.0$$

$$(0.25)_{10} = (0.01)_2$$

-----

$$(12.25)_{10} = (1100.01)_2$$

$$(1100.01)_2 = (?)_{10}$$

-----

$$\begin{aligned}(1100)_2 &= 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 0 * 2^0 \\ &= 8 + 4 + 0 + 0 = 12 \\ &= (12)_{10}\end{aligned}$$

-----

$$\begin{aligned}(0.01)_2 &= 0 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} \\ &= 0 + 0.25 \\ &= (0.25)_{10}\end{aligned}$$

-----

$$(1100.01)_2 = (12.25)_{10}$$

# تبدیل اعداد مبنای دو به مبنای هشت و برعکس



$$(010011 . 110100)_2 = (?)_8$$

$$(\underline{010} \ \underline{011} . \underline{110} \ \underline{100})_2 = (23 . 64)_8$$

-----

$$(25 . 34)_8 = (?)_2$$

$$= (\underline{010} \ \underline{101} . \underline{011} \ \underline{100})_2$$

$$= (10101 . 0111)_2$$

# تبدیل اعداد مبنای دو به مبنای شانزده و برعکس



$$(\underline{0111} \underline{1101} . \underline{0110})_2 = (7D.6)_{16}$$

-----

$$(F25.03)_{16} = (\underline{1111} \underline{0010} \underline{0101} . \underline{0000} \underline{0011})_2$$

# انجام محاسبات در مبنای ۲ و ۱۶



$$\begin{array}{r} 11111 \\ + 11110 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 10010 \\ - 1001 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1100 \\ * 10 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1100 \\ \div 11 \\ \hline \end{array}$$

---

$$\begin{array}{r} 2A101 \\ + 51B1D \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 700F0 \\ - 10A1 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1BD0 \\ * CE \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} FF00 \\ \div DF \\ \hline \end{array}$$

# نگهداری اعداد صحیح مثبت در کامپیوتر

۱. اعداد صحیح مثبت به صورت مبنای دو در حافظه نگهداری می شوند.
۲. طول کلمات کامپیوتر ممکن است از کامپیوتری به کامپیوتر دیگر متفاوت باشد ولی معمولاً توانی از دو است.
۳. طول یک کلمه ماشین برای نمایش عدد صحیح به دو قسمت شامل بیت علامت و مقدار عدد تقسیم می شود.

$$19 = (10011)_2$$

0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

↓  
بیت علامت

# نگهداری اعداد صحیح منفی در کامپیوتر



برای نمایش اعداد صحیح منفی می توان به سه روش عمل کرد:

۱. روش علامت و مقدار

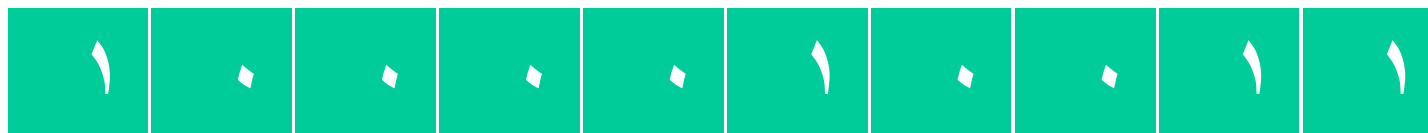
۲. روش متمم ۱

۳. روش متمم ۲

# نگهداری اعداد صحیح منفی در کامپیوتر

## روش علامت و مقدار

$$-19 = (-10011)_2$$



↓  
بیت علامت

این روش دارای دو اشکال عمده است:

۱. برای صفر منفی و صفر مثبت دو نمایش جداگانه وجود دارد.
۲. برای عمل تفریق باید مدار جداگانه ای طراحی کرد.



# نگهداری اعداد صحیح منفی در کامپیوتر

## روش متمم ۱

$$19 = (0000010011)_2$$

0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$-19 = (1111101100)_2$$

1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

برای صفر منفی و صفر مثبت  
دو نمایش جداگانه وجود دارد.

# نگهداری اعداد صحیح منفی در کامپیوتر

## روش متمم ۲



$$19 = (0000010011)_2$$

0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$-19 = (1111101100)_2$$

1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$-19 = (1111101101)_2$$

1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

# نگهداری اعداد اعشاری در کامپیوتر



اعداد اعشاری در هر مبنایی را می توان به صورت ممیز شناور نشان داد.

$$745 .0 * 10^0$$

$$74 .5 * 10^1$$

$$7.45 * 10^2$$

$$0.745 * 10^3$$

$$0.0745 * 10^4$$

همانطور که ملاحظه می شود، ممیز جای ثابتی ندارد، به همین دلیل آنرا ممیز شناور گویند.

# نگهداری اعداد اعشاری در کامپیوتر



هر عدد اعشاری را می توان به صورت زیر بیان کرد:

$$\pm f * b^{\pm e}$$

در این نمایش  $f$  مقدار کسری،  $b$  مبنای عدد و  $e$  توان است که چنانچه شرط زیر برقرار باشد، عدد را نرمال گویند.

$$\frac{1}{b} < f < 1$$

# نگهداری اعداد اعشاری در کامپیوتر



$$\pm f * b^{\pm e}$$

تقسیمات کلمه حافظه برای نمایش عدد اعشاری



# نگهداری اعداد اعشاری در کامپیوتر

نمایش عدد  $-121.84$  در کامپیوتری به طول کلمات ۳۲ بیت

$$121 = (11110011)_2, \quad 0.84 = (0.110101)_2$$

$$-121.84 = -(1111001.110101)_2$$

$$-(1111001.110101)_2 = -(79.D4)_{16}$$

$$-(79.D4)_{16} = -(0.79D4 * 16^2)$$

$$f = 0.79D4$$

$$e = 2 + 64 = 66 = (1000010)_2$$

1 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

# نمایش اعداد به صورت کد بی-سی-دی (BCD)

در روش های قبلی نمایش اعداد، هر عدد به صورت یک کمیت مستقل و قسمت نشدنی منظور شد. برای نمایش عدد به صورت بی-سی-دی، هر رقم آن به طور مستقل به مبنای ۲ تبدیل می شود و هر رقم عدد، به چهار بیت تبدیل می گردد.

علامت عدد	کد
فاقد علامت	۱۱۱۱
مثبت	۱۱۰۰
منفی	۱۱۰۱

0001	1000	1111
------	------	------

**18=0001 1000**

0010	1001	1101
------	------	------

**-29=-0010 1001**

# نمایش اطلاعات به صورت کد اسکی (ASCII)

- ❖ در اوایل دوران تولید کامپیوتر، برای نمایش اطلاعات کاراکتری، کدهای مختلفی طراحی شد.
- ❖ به دلیل عدم وجود یک کد استاندارد، انتقال اطلاعات از کامپیوتری به کامپیوتر دیگر، با مشکل مواجه بود.
- ❖ برای رفع این مشکل کمیته استاندارد تبادل اطلاعات آمریکا (ASCII) کد استاندارد را تولید کرد.

Zone bits			Numeric Bits
0011	0110	0111	
0	/	p	0000
1	a	q	0001
2	b	r	0010
3	c	s	0011

**a=0110 0001**



## نمایش اطلاعات با کد ابسدیک (EBCEDIC)

در این کدگذاری ، برای هر کاراکتر از هشت بیت استفاده می شود ، لذا ۲۵۶ کاراکتر مختلف را می توان نمایش داد.

ارقام نیز در این روش قابل نمایش هستند، که در این صورت ، هر رقم جداگانه نمایش داده شده، zone سمت راست ترین رقم، علامت عدد را نظیر علامت عدد در کد بی سی دی مشخص می کند.

**594**

1111 0101

1111 1001

1111 0100

**+594**

1111 0101

1111 1001

1100 0100

**-594**

1111 0101

1111 1001

1101 0100