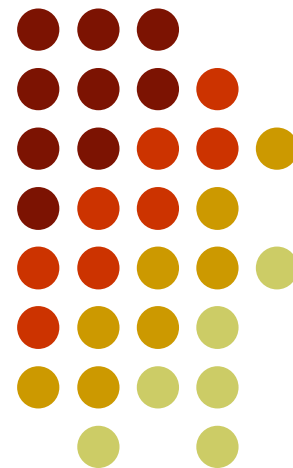


مبانی کامپیوتر و برنامه سازی

درس اول : مقدمه ای بر مبانی کامپیوترها

مدرس: علی فانیان

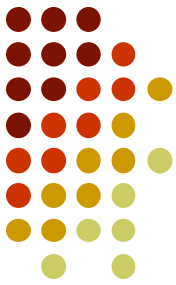




تعاریف اولیه

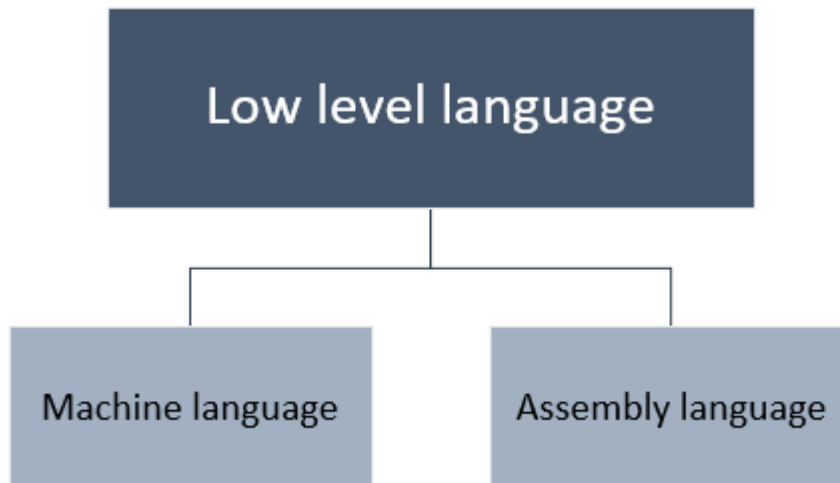
- کامپیوتر
 - وسیله ای است که داده ها و دستورالعملها را از انسان دریافت کرده و پس از اجرای دستورالعملها بر روی داده ها، داده های حاصل را به انسانها باز می گرداند.
- پردازش
 - به اجرای دستورالعملها بر روی داده ها پردازش گفته می شود.
- الگوریتم
 - دستورالعملهایی که برای کامپیوتر نوشته می شود را الگوریتم گوییم .
- برنامه کامپیوتری
 - به تشریح الگوریتم ها برای کامپیوتر با استفاده از یک زبان برنامه سازی گفته می شود.

تعاریف اولیه



• زبان برنامه سازی

- زبانی است که برای کامپیوتر قابل فهم بوده و الگوریتمها با استفاده از آن به کامپیوتر داده می شوند. این زبانها به سه دسته تقسیم می گردند :
- زبانهای سطح پایین : که به آن زبان ماشین نیز گفته می شود، مستقیماً به زبان خود کامپیوتر (یعنی زبان صفر و یک) نوشته می شود و توسط کامپیوتر قابل اجرا می باشد.



```
; Example of IBM PC assembly language  
; Accepts a number in register AX;  
; subtracts 32 if it is in the range 97-122;  
; otherwise leaves it unchanged.
```

```
SUB32 PROC      ; procedure begins here  
CMP  AX,97      ; compare AX to 97  
JL   DONE       ; if less, jump to DONE  
CMP  AX,122     ; compare AX to 122  
JG   DONE       ; if greater, jump to DONE  
SUB  AX,32      ; subtract 32 from AX  
DONE: RET       ; return to main program  
SUB32 ENDP      ; procedure ends here
```

FIGURE 17. Assembly language

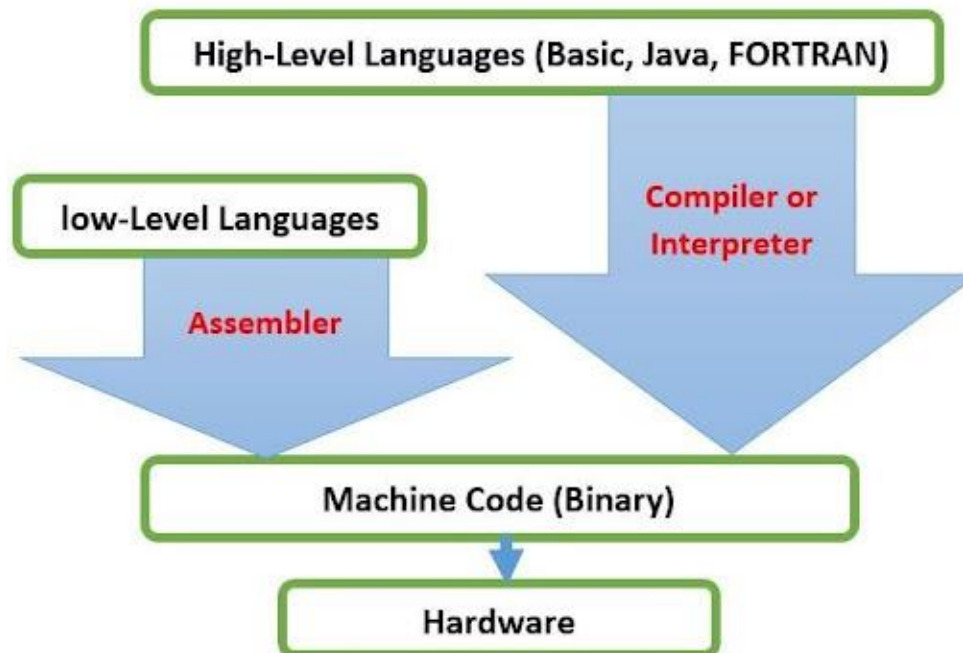


تعاریف اولیه

- زبانهای برنامه نویسی : ادامه

- زبانهای سطح بالا : این زبانها بسیار نزدیک به زبان انسان هستند. . مثلاً :

If (a > b) then c = c + 1;





تعاریف اولیه

● زبان برنامه سازی : ادامه

برای تبدیل این زبان به زبان ماشین نیاز به مترجم داریم :

- کامپایلر (Compiler) : ابتدا کل برنامه زبان سطح بالا را بررسی کرده و در صورت نبود خطا کل آن را به زبان ماشین تبدیل می کند. اکنون برنامه آماده اجرا است.
- مفسر (Interpreter) : برنامه زبان سطح بالا را دستور به دستور به زبان ماشین تبدیل و همزمان آن را اجرا می کند.

How Compiler Works



© guru99.com

How Interpreter Works





تعاريف اوليه

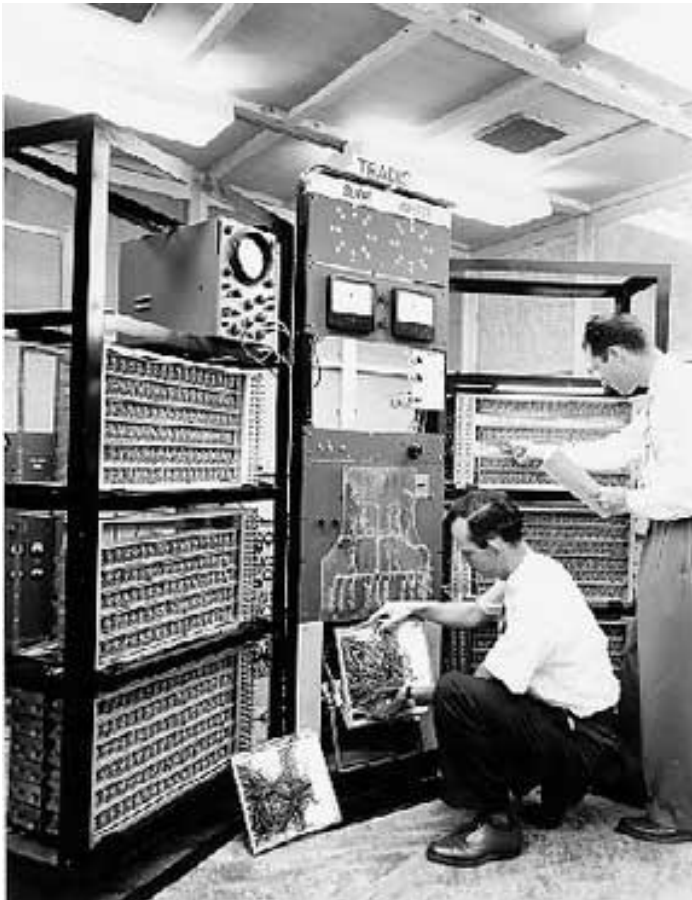
● زبان برنامه سازی : ادامه

● زبانهای بسیار سطح بالا : زبانهای خاص منظوره ای که برای عملیات خاص طراحی شده اند همانند زبان **PROLOG** برای هوش مصنوعی و یا **SQL** برای پایگاه داده ها.

تاریخچه کامپیوتر



- کامپیوترهای نسل اول
- ابداع در اوایل دهه ۱۹۵۰ و از لامپ خلاء بعنوان جزو اصلی خود استفاده می کردند.



تاریخچه کامپیوتر



کامپیوترهای نسل دوم
• ابداع در اوایل دهه ۱۹۶۰ و ویژگی مهم آنها استفاده از ترانزیستور بود.



تاریخچه کامپیوتر



- کامپیوترهای نسل سوم
- در سال ۱۹۶۴ با ابداع مدارات مجتمع IC که صدها ترانزیستور را در یک فضای کوچک جای می داد، ایجاد شدند.



تاریخچه کامپیوتر



- نسل چهارم کامپیوترها
- در اواسط دهه ۱۹۷۰ با ابداع مدارات مجتمع با فشردگی بالا ایجاد شدند.



Fourth Generation

- نسل پنجم کامپیوترها
- یا نسل کامپیوترهای هوشمند که قادر به انجام اعمالی همانند استنتاج و استدلال مانند انسانها باشند.

انواع کامپیوتر



• کامپیوترهای بزرگ (mainframe)

- این کامپیوترها از سرعت و قدرت بالایی برخوردارند و معمولاً در سازمانهای بزرگ و برای محاسبات سنگین استفاده می شوند. دسته ای از این کامپیوترها که دارای توان بسیار بالای محاسباتی هستند به ابرکامپیوتر (supercomputer) موسومند.



MainFrame Computer

UNIVAC I (UNIVersal Automatic Computer I) **mainframe computers** was first developed by J. Presper Eckert and John Mauchly in USA, in 1951.

انواع کامپیوتر



- کامپیوترهای کوچک (minicomputer)

- در اواخر دهه ۱۹۵۰ کامپیوترهای کوچک وارد بازار شدند که توان محاسباتی کمتری داشتند و توسط سازمانهای کوچکتر مورد استفاده قرار می گرفتند.



- ریز کامپیوتر (microcomputer)

- در آغاز دهه ۱۹۸۰ ریز کامپیوترها یا کامپیوترهای شخصی با قیمت پایین و حجم بسیار کوچک وارد بازار شدند و مورد استقبال مردم و افراد عادی قرار گرفتند.

انواع کامپیوتر



- بر اساس تعاریف امروزی
- کامپیوتر شخصی

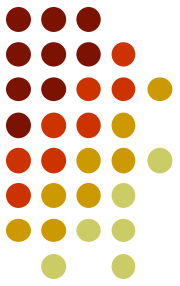


- کامپیوترهای کوچک (minicomputer)

- ریز کامپیوتر (microcomputer)

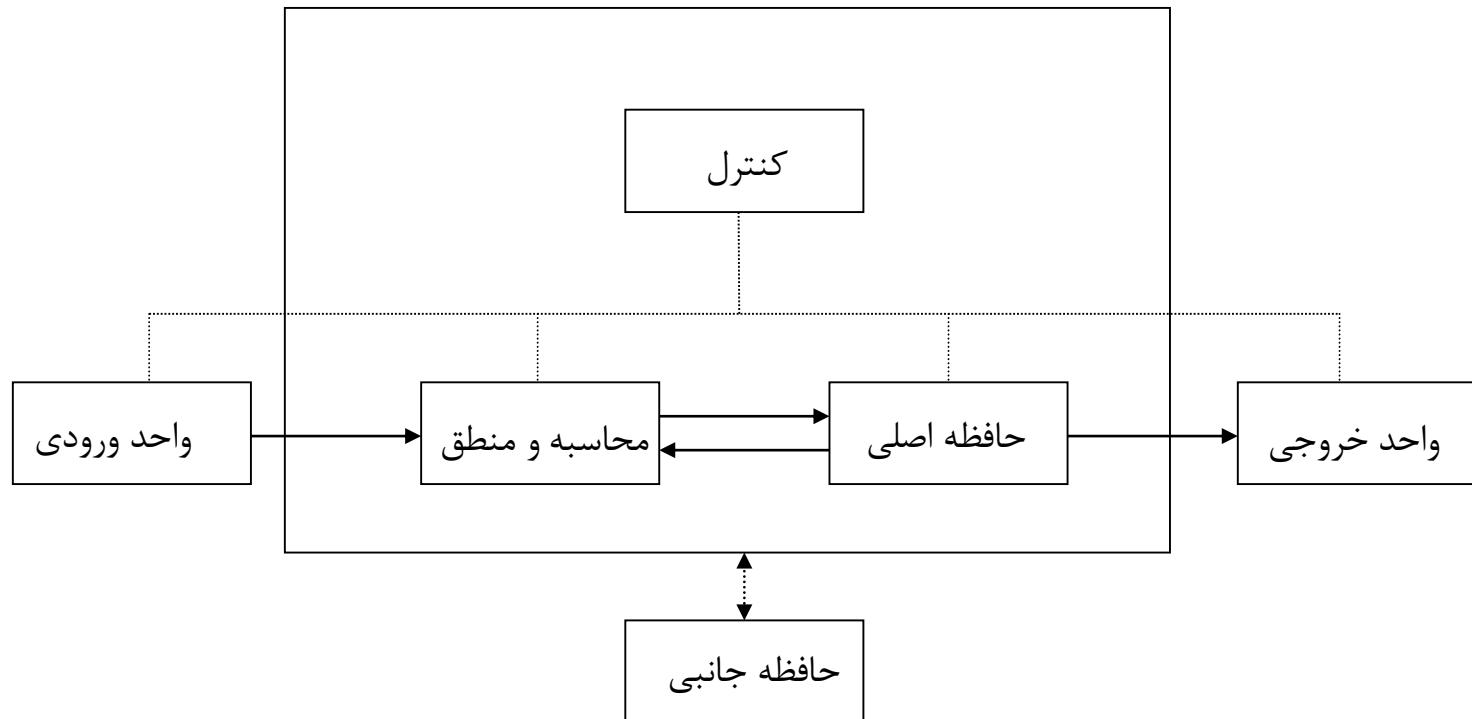


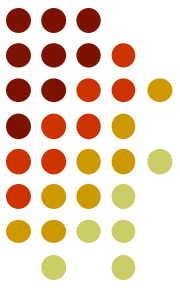
اجزای کامپیوتر



- کامپیوتر از دو قسمت اصلی تشکیل شده است
- سخت افزار (Hardware) : کلیه دستگاههای الکتریکی، الکترونیکی و مکانیکی تشکیل دهنده یک کامپیوتر را سخت افزار آن می گوئیم.
- نرم افزار (Software) : مجموعه برنامه هایی هستند که برای یک کاربرد خاص نوشته شده اند و بدون آنها سخت افزار قادر به کاری نیست.

سخت افزار کامپیوتر





سخت افزار کامپیوتر

- واحد ورودی
 - وظیفه این بخش دریافت داده ها از محیط خارج و انتقال آنها به کامپیوتر می باشد. دستگاههای ورودی مهم عبارتند از :
 - صفحه کلید، ماوس، صفحه لمسی (touch screen)، قلم نوری، اسکنر، دیجیتایزر و ...
- واحد خروجی
 - این بخش وظیفه انتقال اطلاعات از کامپیوتر به محیط خارج را بعهده دارد و مهمترین دستگاههای خروجی عبارتند از :
 - صفحه نمایش (Monitor)، چاپگر، رسام، بلندگو و ...
- واحد محاسبه و منطق
 - مغز اصلی کامپیوتر است که اعمال اصلی همچون جمع، ضرب، تفریق، تقسیم، مقایسه دو مقدار و ... در آن انجام می پذیرد.
- واحد کنترل
 - این بخش و وظیفه کنترل سایر بخشها را بعهده دارد و تصمیم میگیرد کدام عمل در چه زمانی صورت پذیرد این بخش به همراه واحد محاسبه و منطق تشکیل واحد پردازش مرکزی (CPU (Central Processing Unit را می دهند.



سخت افزار کامپیوتر

● واحد حافظه اصلی

- این واحد وظیفه نگهداری اطلاعات (شامل داده ها و برنامه ها) را به عهده دارد. در واقع هر برنامه ای برای اجرا، ابتدا باید به همراه داده های مورد نیاز وارد حافظه اصلی گردد. حافظه اصلی به دو دسته اصلی تقسیم می گردد :
- - حافظه با دسترسی تصادفی (RAM Random Access Memory)
این حافظه قابل خواندن و نوشتن می باشد و برای ذخیره اطلاعات کاربران بکار می رود.
- - حافظه فقط خواندنی (ROM Read Only Memory) این حافظه فقط قابل خواندن است و محتویات آن قابل تغییر نیست. این حافظه معمولاً در کارخانه سازنده پر شده و حاوی دستورالعملهای لازم برای راه اندازی اولیه کامپیوتر می باشد.



سخت افزار کامپیوتر

● واحد حافظه اصلی

● حافظه از واحدهای کوچکی بنام بیت (**Bit**) تشکیل شده است که هر بیت قابلیت نگهداری یک 0 یا 1 را در خود دارد. به هر ۸ بیت یک بایت (**Byte**) گفته می شود که واحد اندازه گیری حافظه است. به هر ۲ یا ۴ بایت، یک کلمه (**Word**) می گوییم. علاوه براین داریم :

1 KiloByte or 1K	= 1024 Byte
1 MegaByte or 1M	= 1024 KiloByte = 1048576 Byte
1 GigaByte or 1G	= 1024 MegaByte = 1073741824 Byte
1 TeraByte or 1T	= 1024 GigaByte



سخت افزار کامپیوتر

● حافظه جانبی

- از آنجا که با خاموش شدن کامپیوتر اطلاعات حافظه اصلی پاک می گردد، نیاز به حافظه ای داریم که بتواند داده ها را مدت طولانیتری در خود نگاه دارد. حافظه جانبی برای نگهداری طولانی مدت اطلاعات و همچنین جابجایی آنها بکار می رود. علاوه براین بدلیل سرعت پایینتر نسبت به حافظه اصلی، ارزانتر بوده و در نتیجه معمولاً حجم آن بالا تر می باشد. اما نکته مهم آن است که اطلاعات برای پردازش ابتدا باید وارد حافظه اصلی گردند. در حال حاضر حافظه های جانبی مهم عبارتند از :

● دیسکهای مغناطیسی (Hard Disk and Floppy Disk)

● دیسکهای نوری (CD and DVD)

● Flash Disk



نرم افزار کامپیوتر

- نرم افزار کامپیوتر به دو دسته اصلی تقسیم می گردد :
- نرم افزارهای کاربردی : نرم افزارهایی هستند که برای یک کاربرد خاص و رفع یک نیاز مشخص کاربران نوشته شده اند. مانند سیستمهای حسابداری، دبیرخانه، سیستم انتخاب واحد دانشگاهی، انواع بازیها
- نرم افزارهای سیستمی : نرم افزارهایی هستند که برای ایجاد و یا اجرای برنامه های کاربردی نوشته می شوند. مهمترین برنامه های سیستمی شامل،
 - سیستم عامل : سیستم عامل نرم افزاری است که ارتباط بین سخت افزار و کاربران (یا برنامه های کاربردی کاربران) را فراهم می سازد. در حقیقت سیستم عامل مدیریت منابع سخت افزاری یک کامپیوتر را بعهده دارد.
 - Windows : بیشتر در منازل و محیطهای اداری مورد استفاده قرار می گیرد
 - Linux : بیشتر در محیطهای دانشگاهی و بعنوان سرور استفاده می شود.
 - Unix : نیز بیشتر در کامپیوترهای بزرگ نصب می شود.
 - برنامه های کمکی : این برنامه ها استفاده از کامپیوتر را آسان تر می کند.
 - مدیریت فضای دیسک و ویروس یاب
 - مترجم ها
 - کامپایلر
 - مفسر



نمایش اطلاعات در کامپیوتر

● اطلاعات کاراکتری (حرفی) : مانند : ! @ # \$ % & ' () * + , - . / : ;

- برای ذخیره سازی کاراکترها به هریک از آنها یک کد عددی نسبت داده شده است و در حقیقت کد عددی هر کاراکتر در کامپیوتر ذخیره می گردد. در گذشته پر کاربردترین کد مورد استفاده، کد **ASCII** بود که برای نمایش هر کاراکتر از یک بایت استفاده می کرد. از آنجا که هر بایت می تواند بین ۰ تا ۲۵۵ تغییر کند، بنابراین تا ۲۵۶ کاراکتر قابل تعریف است. از این بین کدهای بین ۰ تا ۱۲۷ بصورت استاندارد برای علائم و حروف انگلیسی تعریف شده است و کدهای بالاتر از ۱۲۷ برای هر کشور خالی گذاشته شده است تا بتوانند حروف خاص زبان خود را تعریف کنند. شکل کدهای **ASCII** حروف بزرگ انگلیسی را نشان می دهد

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Z
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	90



نمایش اطلاعات در کامپیوتر

- اطلاعات عددی که خود به دو دسته اعداد صحیح و اعداد اعشاری تقسیم می گردند
- برای نمایش اطلاعات در کامپیوتر از مبنای ۲ استفاده می گردد
- سیستم اعداد
- مبانی ۱۰

$$N = (a_{n-1} a_{n-2} \dots a_2 a_1 a_0)_{10} = a_0 \times 10^0 + a_1 \times 10^1 + a_2 \times 10^2 + \dots a_{n-1} \times 10^{n-1}$$

در سیستم دهدهی می توان از ۱۰ رقم ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹ استفاده کرد



نمایش اطلاعات در کامپیوتر

- می توان اعداد را در هر مبنای دلخواه دیگری مانند b نیز نشان داد در اینصورت هر عدد مانند N در مبنای b بصورت زیر تفسیر می گردد :

$$N = (a_{n-1} a_{n-2} \dots a_2 a_1 a_0)_b = a_0 \times b^0 + a_1 \times b^1 + a_2 \times b^2 + \dots a_{n-1} \times b^{n-1}$$

در سیستم مبنای b می توان از ارقام $0, 1, 2, \dots, b-1$ استفاده کرد



تبدیل مبنایها

- برای تبدیل یک عدد از مبنای ۱۰ به هر مبنای دلخواه b از روش تقسیمات متوالی استفاده می گردد. بدین ترتیب که عدد مورد نظر بر b تقسیم می گردد و باقیمانده ذخیره می گردد. سپس همین عمل بر روی خارج قسمت تقسیم انجام می شود و عملیات تا زمانی که خارج قسمت به ۰ برسد ادامه پیدا می کند. در پایان باقیمانده های ذخیره شده به ترتیب از آخرین باقیمانده تا اولین باقیمانده به ترتیب از چپ به راست نوشته می شوند و عدد حاصل از این فرایند عدد مورد نظر در مبنای b را است. در شکل تبدیل مبنای عدد $(۸۹۷)_{۱۰}$ به مبنای ۷

897	7			
896	128	7		
	126	18	7	
①		14	2	7
	②		0	0
		④		
			②	

$$(897)_{10} = (2421)_7$$



تبدیل مبنایها

- برای تبدیل از مبنایهای دیگر به مبنای ۱۰ باید اعداد را در ارزش مکانی خود ضرب کنیم و حاصل ضرب ها را با هم جمع کنیم. عدد حاصل آن عدد در مبنای ۱۰ است

$$(2421)_7 = 2 \times 7^3 + 4 \times 7^2 + 2 \times 7^1 + 1 \times 7^0 = 686 + 196 + 14 + 1 = 897$$



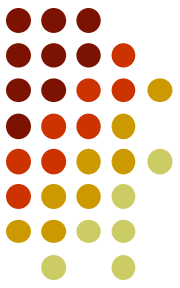
مبنای دو، هشت، شانزده

- واحد نگهداری اطلاعات در کامپیوتر بیت می باشد
- هر بیت قادر به نگهداری ۰ و ۱ است
- کنار هم قرار دادن بیتها، بایتهای تشکیل می گردند
- پس برای ذخیره اعداد در حافظه کامپیوتر از مبنای ۲ استفاده می شود

$$\begin{array}{r|l} 486 & 2 \\ \hline 486 & 243 \\ \hline & 242 \\ \hline & 2 \\ \hline & 121 \\ \hline & 120 \\ \hline & 2 \\ \hline & 60 \\ \hline & 60 \\ \hline & 2 \\ \hline & 30 \\ \hline & 30 \\ \hline & 2 \\ \hline & 15 \\ \hline & 14 \\ \hline & 2 \\ \hline & 7 \\ \hline & 6 \\ \hline & 3 \\ \hline & 2 \\ \hline & 2 \\ \hline & 1 \\ \hline & 1 \\ \hline & 2 \\ \hline & 1 \\ \hline & 0 \\ \hline & 0 \\ \hline & 2 \\ \hline & 0 \end{array}$$

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

$$(486)_{10} = (111100110)_2$$



مبناهای دو، هشت، شانزده

- برای تبدیل عدد $(111100110)_2$ به مبنای ۱۰

$$(111100110)_2 = 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^8 = 0 + 2 + 4 + 0 + 0 + 32 + 64 + 128 + 256 = 486$$

- یک عدد در مبنای از مجموعه ارقام ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷ تشکیل شده است. هر رقم در مبنای هشت از رقم سه دودویی تشکیل شده است

مبنای ۸	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
مبنای ۲	۰۰۰	۰۰۱	۰۱۰	۰۱۱	۱۰۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۱۱



مبناهای دو، هشت، شانزده

- تبدیل مبنای ۲ به ۸ به سادگی صورت می پذیرد
 - از سمت راست سه بیت سه بیت جدا می کنیم و معادل مبنای ۸ آن را می گذاریم
- در زیر تبدیل عدد $(101111)_2$ به مبنای ۸ نشان داده شده است

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline & 2 & & 3 & & 7 & & & \end{array} = (237)_8$$

برای تبدیل از مبنای ۸ به دو کافی اسن برای هر عدد سه بیت معادل باینری ان را نظر بگیریم

$$\begin{array}{ccc} (3 & 6 & 7)_8 \\ \swarrow & \downarrow & \searrow \\ 011 & 110 & 111 \end{array} = (11110111)_2$$



مبناهای دو، هشت، شانزده

○ اعداد در مبنا ۱۶ از اعداد زیر تشکیل شده اند

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

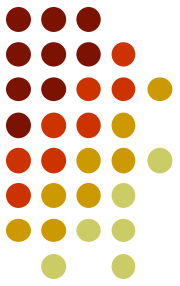
برای تبدیل اعداد مبنای ۲ به ۱۶ کافی است ۴ بیت ۴ بیت جدا کنیم

$$\begin{array}{cccccccc} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ \hline & 2 & & 9 & & & & D \end{array} = (29D)_{16}$$

برای تبدیل مبنای ۱۶ به دو کافی است برای هر رقم ۴ بیت معادل
باینری را قرار دهیم

$$\begin{array}{c} (3BF)_{16} = (1110111111)_2 \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ 0011 \quad 1011 \quad 1111 \end{array}$$

اعداد اعشاری



- برای تبدیل قسمت اعشاری عدد در مبنای ۱۰ به مبنای دو کافی است از ضرب متوالی عدد اعشاری و نگه داشتن رقم خارج شونده آن و سپس ادامه عمل ضرب تا جایی که عدد اعشاری صفر یا به دقت مورد نظر برسیم

$$(0.625)_{10} = (0.101)_2$$

$$0.625 * 2 = 1.25$$

$$0.25 * 2 = 0.5$$

$$0.5 * 2 = 1.0$$



نمایش اعداد اعشاری

- برای تبدیل قسمت اعشاری مبنای ۲ به ۱۰ کافی است هر رقم را در ارزش آن ضرب کنیم

$$(0.101)_2 = 1 * 2^{-1} + 0 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3} = (0.625)_{10}$$



The End