فصل۱

مقدمه

کامپیوترها و همه پردازشگرهای دیجیتال براساس منطق صفر و یک دیجیتال عمل می کنند. اصولاً زبان های برنامه نویسی کامپیوتر به سه دسته کلی زبانهای سطح بالا ، زبانهای سطح میانه و زبانهای سطح پایین تقسیم می شوند.

زبانهای سطح بالا شامل نرم افزارهایی هستند که با کاربر ارتباط بهتری برقرار می کنند مانند زبانهای برنامه نویسی پاسکال و VB در مقابل زبان های سطح پایین از لحاظ ساختار و ترجمه ، زبان هایی محسوب می شوند که با سخت افزار ارتباط نزدیکتری برقرار می کنند مانند زبان ماشین که به زبان صفر و یک معروف است.

معایب و محاسن زبان ماشین و زبان اسمبلی:

زبان اسمبلی اغلب هنگام ارتباط با سیستم عامل ، دسترسی مستقیم به خواص کلیدی ماشین و همچنین بهینه کردن قسمتهای حساس و مهم در

یک برنامه کاربردی استفاده می شود . برنامه نویسی زبان اسمبلی نسبت به زبانهای سطح بالا دشوارتر است زیرا برنامه نویس بایستی به جزئیات توجه بیشتری نشان دهد و همچنین بایستی اطلاعات کافی نسبت به پردازنده داشته باشد . اما این برنامه سریع تر و با حافظه کمتری نسبت به زبانهای سطح بالا اجرا می شود.

چرا بایستی اسمبلی بیاموزیم ؟

البته یادگیری این زبان بایستی همراه با مفاهیم سیستم عامل و سخت افزار (CPU معماری کامپیوتر) همراه باشد تا درک بهتری از برنامه ها

بدست آید . زبان اسمبلی وسیله خوبی جهت نحوه کار کامپیوتر ، کامپایلرها و زبانهای سطح بالا است . این گونه برنامه ها سریع تر ،کوچکتر و با توانایی هایی بیشتر از زبان های دیگر هستند و نیاز به حافظه و زمان کمتری برای اجرا دارند . برخی اعمال در زبان های سطح بالا همراه با محدودیتهایی مواجه هستند مانند دسترسی مستقیم به ثباتهای داخلی پردازنده و ... این محدودیتها در زبان اسمبلی جبران شده است . اکثر برنامه های سیستم عامل و همچنین برنامه های کامپیوترهای دستگاههای صنعتی و میکروکنترولرها به زبان اسمبلی می باشد.

مبناء ها:

اکثر کامپیوترها دارای یک زبان مشترک می باشند . زبان ماشین که کامپیوتر با آن کار می کند از مجموعه ای از صفر ها و یک ها تشکیل

شده است . به عنوان مثال دستورات زیر دو عدد را با یکدیگر جمع کرده و نتیجه را نشان می دهد.

عدد اول ⇦⇦⇦⇦⇦⇦⇦10110001

عدد دوم ⇦⇦⇦⇦⇦⇦00110011

مجموع دو عدد ⇦⇦⇦⇦00100010

از آنجایی که کار با زبان ماشین مشکل می باشد زبان اسمبلی توسط سازندگان کامپیوتر عرضه شد. یکی از موارد مهم در زبان اسمبلی چگونگی ذخیره اطلاعات است بنابراین نیاز به مبناء و تبدیل مبناء می باشد . کامپیوتر و حافظه آن قادر است فقط اعداد صفر و یک را در خود ذخیره کند (. مبناء) ۲ اما از آنجایی که کار با صفر و یک مشکل می باشد اغلب مبناء ۱۶ بکار برده می شود . بنابراین هرگاه سوالی در مورد چگونگی ذخیره داده ها در کامپیوتر بیان شود بایستی آنرا یا در مبناء ۲ و یا در مبناء ۱۶ بنویسیم (برای راحتی در مبناء ۱۶می نویسیم) اصولاً یک سیستم اعداد در مبناء n دارای n رقم می باشد.

تبدیل مبناءهایی که باید بیاموزیم:

تبدیل ۱۰ به ۲ ، تبدیل ۱۰ به ۸ ، تبدیل ۱۰ به ۱۶ ، تبدیل ۲ به ۱۰ ، تبدیل ۸ به ۱۰ ، تبدیل ۱۶ به ۱۰ ، تبدیل ۲ به ۸ و بلعکس ، تبدیل ۲ به ۱۶ و

بلعکس ، تبدیل ۸ به ۱۶ و بلعکس

با یادگیری تبدیل های فوق می توان تبدیل های هر مبناء دیگری را نیز انجام داد.

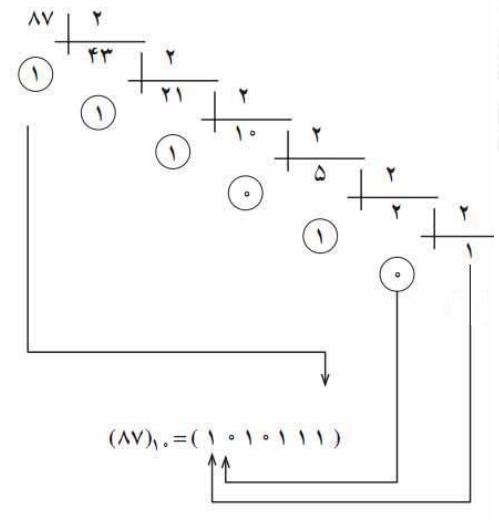
مبناء ۱۰:

در این مبناء اعداد از ارقام ۰ الی ۹ تشکیل شده اند (۱۰رقم) هر رقم به ضریبی از ۱۰ به توان عددی مشخص مرتبط است که آن عدد مشخص را مرتبه یا جایگاه و یا ارزش مکانی رقم گویند . به مثال زیر دقت کنید:

$$234 = 2\times10^2 + 3\times10^1 + 4\times10^0 = 200 + 30 + 4$$

مبناء ۲ (BINARY):

این سیستم تنها از دو وضعیت یا دو رقم (ارقام ۰ و ۱)تشکیل شده است . همانطور که از گذشته می دانیم راحت ترین راه جهت تبدیل هر عدد صحیح از مبناء ۱۰ به مبناء ۲ از طریق تقسیم های متوالی بر عدد ۲ و نگهداری باقیمانده ها و آخرین خارج قسمت انجام می شود . در مثال روش تبدیل عدد ۳۴ از مبناء ۱۰ به مبناء ۲ نشان داده شده است.



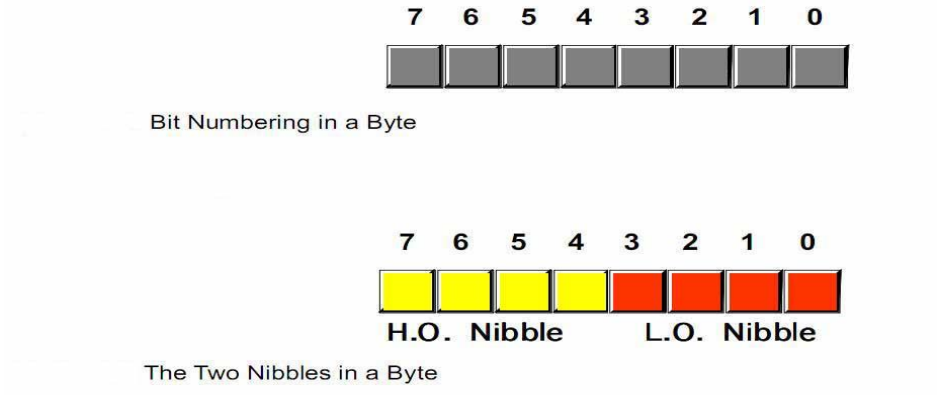
$$\begin{array}{rrrrrr} 34 & |2 & & & & \\ \underline{34} & 17 & |2 & & & \\ 0 & \underline{16} & 8 & |2 & & \\ & 1 & \underline{8} & 4 & |2 & \\ & & 0 & \underline{4} & 2 & |2 \\ & & & 0 & \underline{2} & 1 \\ & & & & 0 & \end{array} \Rightarrow (100010)_2$$

واحدهای اندازه گیری حافظه:

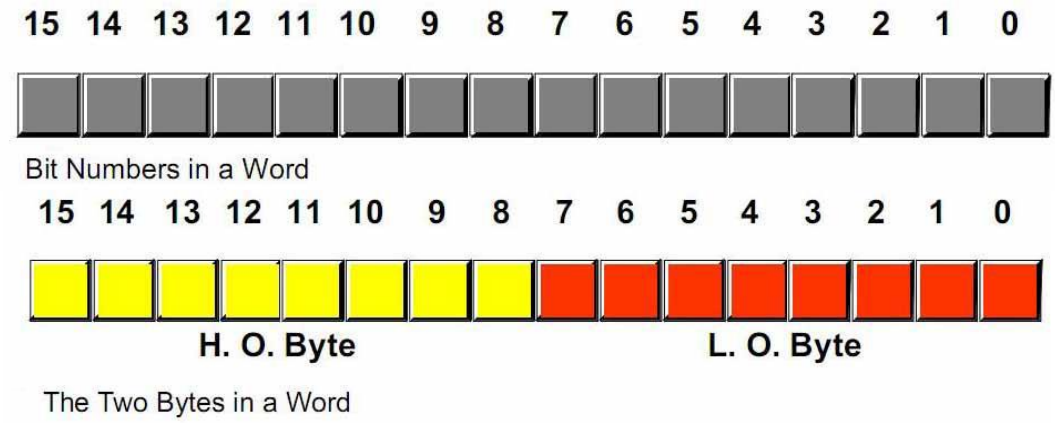
تعریف بیت : به کوچکترین واحد اطلاعات در سیستم دودویی که می تواند یک یا صفر باشد بیت گویند.

تعریف بایت : به تعداد هشت بیت یک بایت گفته می شود . در یک بایت اعداد 0 الی 255 را می توان نوشت.

تعریف نیبل : به تعداد چهار بیت یک نیبل گفته می شود.



تعریف کلمه : به تعداد شانزده بیت یک کلمه گفته می شود.



سوال : به نظر شما DOUBLEWORD و QUADWORD به ترتیب دارای چند بیت و چند بایت هستند ؟ (کلمه مضاعف و چهار کلمه)

نکته۱ :

EB	PB	TB	GB	MB	KB
$2^{60}B$	$2^{50}B$	$2^{40}B$	$2^{30}B$	$2^{20}B$	$2^{10}B$

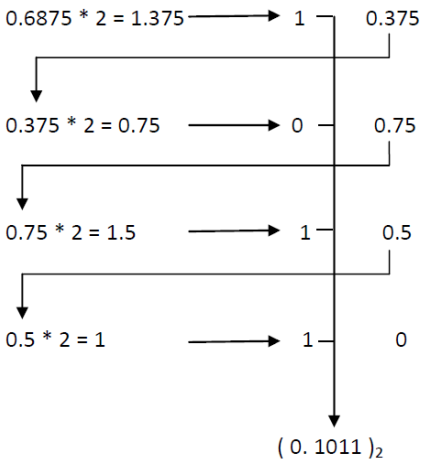
نکته ۲ : به عدد دودویی 1101 توجه کنید . به کم ارزش ترین بیت آن (LSB Least Significant Bit) و به پرارزشترین بیت آن (MSB Most Significant Bit) گویند.

نکته: هر بایت ۲۵۶ وضعیت مختلف از صفر ها و یک ها ایجاد می کند بنابراین یک بایت اعداد ۱ الی ۲۵۵ را در بر می گیرد.

تبدیل اعداد اعشاری از مبناء 10 به مبناء2 :

در این روش تبدیل بجای تقسیم از ضرب های متوالی استفاده می شود . به مثال زیرتوجه کنید:

در این مثال می خواهیم عدد $(0.6875)_{10}$ را به سیستم دودویی تبدیل کنیم.



تبدیل اعداد از مبناء 2 به مبناء 10 : این نوع تبدیل با استفاده از جایگاه یا وزن ارقام صورت می گیرد . ضرایب ۲ به توان جایگاه ارقام می باشد . به مثال های زیر دقت کنید:

شماره‌های بیت‌ها	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰
مقدار بیت‌ها	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱
وزن‌های بیت‌ها	$۲^{۷}$	$۲^{۶}$	$۲^{۵}$	$۲^{۴}$	$۲^{۳}$	$۲^{۲}$	$۲^{۱}$	$۲^{۰}$

جایگاه یا وزن ارقام ⟵ 3 2 1 0

$$(1101)_2 = 1\times2^3 + 1\times2^2 + 0\times2^1 + 1\times2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

جایگاه یا وزن ارقام ⟵ 3 2 1 0 -1-2-3

$$(1010.101)_2 = (?)_{10}$$

$$= 1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+0\times2^0+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}=8+0+2+0+0.5+0+0.125=10.625$$

نکته ۳: جهت تبدیل اعداد دهدهی به هر مبناء دیگری می توان از روش تقسیم های متوالی استفاده کرد فقط تقسیم مورد نظر بجای عدد ۲ بر

۸ و بر ۱۶ انجام میشود .

نکته ۴: جهت تبدیل یک عدد از یک مبناء مشخص به مبناء مشخص دیگری بهتر آن است که ابتداء عدد مورد نظر به مبناء ۱۰ تبدیل وسپس طبق نکته ۳ عمل کنیم.

نکته ۵ : مبناء ۱۶ یا HEX در واقع روش فشرده تری را برای نمایش اعداد باینری ارائه می دهد بعبارت دیگر جهت ساده تر بیان کردن مبناء۲

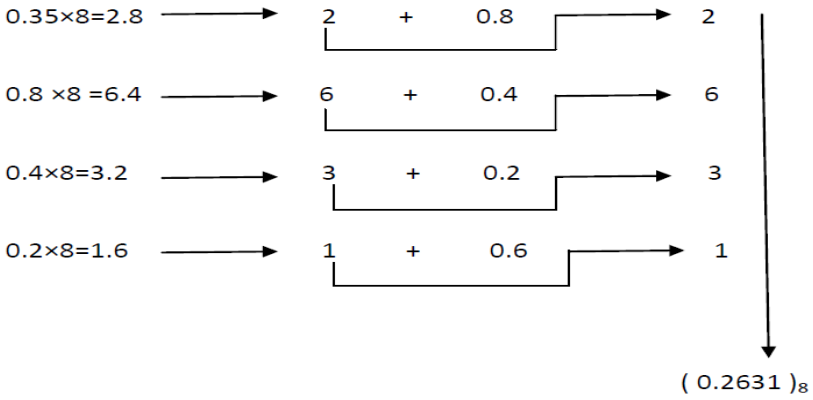
از مبناء ۱۶ استفاده می شود.

چند مثال مختلف:

$(75)_{10} = (?)_8 \longrightarrow (113)_8$

$172 = (?)_8 \longrightarrow (254)_8$

$(0.35)_{10} = (?)_8$



جدول اعداد در مبناهای مختلف

DEC	BIN	OCT	HEX
0	0000	0	**0**
1	0001	1	**1**
2	0010	2	**2**
3	0011	3	**3**
4	0100	4	**4**
5	0101	5	**5**
6	0110	6	**6**
7	0111	7	**7**
8	1000	10	**8**
9	1001	11	**9**
10	1010	12	**A**
11	1011	13	**B**
12	1100	14	**C**
13	1101	15	**D**
14	1110	16	**E**
15	1111	17	**F**
16	10000	20	**10**
17	10001	21	**11**
18	10010	22	**12**

مثال : تبدیل خواسته شده را انجام دهید ؟

$(142)_5 = (?)_9$

$(142)_5 = (?)_{10} = (?)_9$

$(142)_5 = 1\times5^2+4\times5^1+2\times5^0=25+20+2=(47)_{10}= (52)_9$

نکته ۵: از آنجایی که $2^3=8$ بنابراین هر رقم در مبناء ۸ معادل ۳ بیت در مبناء ۲ است و بلعکس.

نکته ۶: از آنجایی که $2^4=16$ بنابراین هر رقم در مبناء ۱۶ معادل ۴ بیت در مبناء ۲ است و بلعکس.

مثال مهم : به تبدیلات زیر به خوبی دقت کنید.

$$(\underset{2}{10}\ \underset{6}{110}\ \underset{1}{001}\ \underset{5}{101}\ \underset{3}{011}\ .\ \underset{7}{111}\ \underset{4}{100}\ \underset{0}{000}\ \underset{6}{110})_2=(26153.7406)_8$$

$$(\underset{2}{10}\ \underset{C}{1100}\ \underset{6}{0110}\ \underset{B}{1011}\quad \underset{F}{1111}\ \underset{2}{0010})_2=(2C6B.F2)_{16}$$

$$(673.124)_8=(\underset{6}{110}\ \underset{7}{111}\ \underset{3}{011}\ .\ \underset{1}{001}\ \underset{2}{010}\ \underset{4}{100})_2$$

$$(306.D)_{16}=(\underset{3}{0011}\ \underset{0}{0000}\ \underset{6}{0110}\ .\ \underset{D}{1101})_2$$

0	A	B	C	D	Hexadecimal
0000	1010	1011	1100	1101	Binary