بسم الله الرحمن الرحیم

مبانی و مفاهیم کمپیوتر

دوستان اگر آموزش کمپیوتر برای همه برای شما مفید بوده لطفا آموزش کمپیوتر برای همه
را به دوستان خود معرفی کنید
عبدلکبیر MCTS MCITP
www.kabirict.com
www.facebook.com/kabirict
www.youtube.com/c/kabirict

این سایت به شما امکان می دهد تا بهترین و کمیاب ترین سافت ویر ها را بطور رایگان دانلود نماهید
سایت صرف بخاطر هموطنان عزیز به زبان فارسی طراحی نمودم تا سطح علم و دانش خودرا درعرصه علم ، تکنولوژی بالا ببرند

بخش اول: مبانی و مفاهیم کمپیوتر

۱,۱-مقدمه

امروزه کمپیوتر به عنوان ابزار قدرتمندی در زمینه های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد و به جرات می توان بیان کرد که انجام بسیاری از فعالیت های پژوهشی بدون حضور کمپیوتر سخت و گاهی غیر ممکن می باشد. استفاده از کمپیوتر بخصوص در چند دهه ی اخیر منجر به فعالیت ها ی بسیاری شده است که از جمله آنها می توان به اینترنت ، شبکه های محاسباتی گرید و پروژه ژنوم انسان و... اشاره کرد. اینترنت امکان دسترسی از راه دور به کمپیوتر دیگر و انباره های اطلاعات در هرجای دنیا که باشندرا به کاربران کمپیوتر می دهد. شبکه های محاسباتی گرید مجموعه ای از چندیدن سیستم با قدرت محاسباتی متفاوت می باشد که با متصل شدن این قدرت محاسباتی حاصل یک کمپیوتر مجازی شکل میگرید که با استفاده از آن می توان بسیاری از محاسبات پیچیده ی ریاضی،نجوم،زیست و... در زمان بسیار کمی انجام داد.شعار شبکه های محاسباتی نادیده گرفتن نگرانی های ناشی از محدودیت سخت افزاری سیستم های کمپیوتری می باشد.در پروژه ژنوم انسان با استفاده از برنامه های کمپیوتری توانستند توالی ژن های انسان را بدست آورند و آنها را در پایگاه داده‌ای نگهداری کنند و برای تحقیقات بیشتری از آن استفاده کنند.کمپیوترها از زمان پیدایش خود تا کنون نسل های مختلفی را سپری کرده اند که خالی از لطف نیست که نگاه کوتاهی بر آنها داشته باشیم.

کمپیوترهای نسل اول : این کمپیوترها که در اوایل دهه ۱۹۵۰ ساخته شدند از لامپ خلاء بعنوان جزو اصلی خود استفاده می کردند که در نتیجه حجم بسیار بالایی داشته و انرژی بالایی را نیز مصرف می نمودند. انیاک(Eniac یکی از کمپیوترهای معروف این دوره بود.

کمپیوترهای نسل دوم : که در اوایل دهه ۱۹۶۰ ابداع گردیدند. ویژگی مهم آنها استفاده از ترانزیستور بجای لامپ خلاء بود که باعث کاهش اندازه کمپیوترها گردید.

کمپیوترهای نسل سوم : این کمپیوترها در سال ۱۹۶۴با ابداع مدارات مجتمع IC که صدها ترانزیستور را در یک فضای کوچک جای می داد، ایجاد شدند. ابداع مدارات مجتمع باعث بالا رفتن سرعت و کاهش بیشتر حجم کمپیوترها گردید.

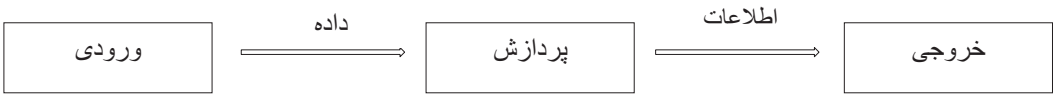
نسل چهارم کامپیوترها : در اواسط دهه ۱۹۷۰ با ابداع مدارات مجتمع با فشردگی بالا، حجم کمپیوترها بازهم کاهش یافت و پای آنها را به کاربردهای خانگی و اداری باز کرد.

نسل پنجم کمپیوترها: یا نسل کمپیوترهای هوشمند که قادر به انجام اعمالی همانند استنتاج و استدلال مانند انسانها باشند. این نسل هنوز تا رسیدن به وضعیت ایده آل راه درازی دارد.

۱,۲-مفاهیم اولیه

سیستم کمپیوتری :

هر سیستم کمپیوتری از مجموعه ای از سخت افزارها و نرم افزارهایی تشکیل شده است که در جهت انجام کار خاصی با یکدیگر همکاری می کنند. تعریف دقیق تر آن بدین صورت است که هر سیستم کمپیوتری از وسایل الکترونیکی و الکترومکانیکی تشکیل شده است که داده هایی را به عنوان ورودی دریافت کرده و عملیات خاصی را طبق مجموعه ای از دستورالعمل ها بر روی داده ها انجام می دهد و نتایج حاصل از عملیات را به عنوان خروجی تولید می کند. شکل ۱ نمایی از یک سیستم کمپیوتری را نشان می دهد.



شکل ۱: نمایی از یک سیستم کمپیوتری

داده[1]: مجموعه مطالبی که وارد کامپیوتر می شود داده گفته می شود. داده ها می توانند به صورت عدد، حرف، صدا، تصویر و ... باشد.

پردازش[2]: به کلیه فعالیت های صورت گرفته برروی داده ها که منجر به پیدایش نتایج می شود پردازش داده ها گفته می شود.

اطلاعات[3]: به خروجی که بعد از پردازش داده ها تولید می شود اطلاعات اطلاق می گردد.

الگوریتم[4]: دستورالعملهایی که برای کمپیوتر نوشته می شود را الگوریتم گوییم .

برنامه امپیوتری[5] : به تشریح الگوریتم ها برای کمپیوتر با استفاده از یک زبان برنامه سازی گفته می شود.

زبان برنامه سازی[6] :

---

1 Data
2 Processing
3 Information
4 Algorithm
5 Computer Programing
6 Programing Languages

زبانی است که برای کمپیوتر قابل فهم بوده و الگوریتمها با استفاده از آن به کمپیوتر داده می شوند. مهندسین نرم افزار تاکنون برای زبانها پنج نسل را در نظر گرفته اند:

زبان نسل اول[۷]: که به آن زبان ماشین نیز گفته می شود، مستقیما به زبان خود کامپیوتر (یعنی زبان صفر و یک)

نوشته می شود و توسط کامپیوتر قابل اجرا می باشد .هر کامپیوتری زبان ماشین[۸] مخصوص به خود را دارد که وابسته به سخت

افزار خود آن کامپیوتر است .به عنوان مثال قطعه کود زیر می تواند اینگونه تعبیر شود کهbasepay و overpayرا باهم جمع کن و حاصل آن را در grosspay ذخیره کن:

+1300042774

+1400593419

+1200274027

زبان نسل دوم[۹]: زبان اسمبلی[۱۰] است که حالت نمادین زبان ماشین است و در آن دستورات با استفاده از یک نماد بجای

بجای کود صفر و یک نوشته می شوند. کود اسمبلی مثال بالا بصورت زیر است:

load basepay

add overpay

store grosspay

نکته: زبان ماشین و زبان اسمبلی جزء زبانهای سطح پایین هستند.

زبان نسل سوم[۱۱]: این نسل شامل زبان های سطح بالا است که از جمله زبان های این نسل می توان به زبان های C، C++، C#، PASCAL، Basic ، FORTRAN، JAVA و... اشاره کرد.برنامه نویسی به این زبانها بسیار نزدیک به زبان انسان هستند و از دستوراتی مشابه زبان طبیعی (اغلبا زبان انگلیسی) تشکیل شده اند. برای مثال بالا داریم:

grosspay = basepay + overpay

---

[7] first-generation language (1GL)
[8] machine language
[9] second-generation language (2GL)
[10] assembly language
[11] Third-generation languages (3GLs)

زبان نسل چهارم[12]: این نسل شامل زبانهای بسیار سطح بالا هست که از جمله زبان های این نسل می توان به SQL[13]اشاره کرد که زبانی است خاص منظوره و همچون زبان طبیعی که برای دریافت اطلاعات از پایگاه داده[14] بکار می رود. در زیر نمونه ای از دستورات این زبان ذکر شده است:

```
SELECT *
FROM Customers
WHERE Balance > 50
```

با اجرای این دستورات کلیه اطلاعات مشتریان پایگاه داده که موجودی حساب آنها بیشتر از ۵۰ دلار است نمایش داده می شود.

زبان نسل پنجم[15]: زبان های این نسل شامل محیط های گرافیکی مناسب و راحتی برای تولید نرم افزار ها هستند از جمله می توان به Visual C++، Visual C# و ... اشاره کرد.

۱,۳-انواع کامپیوترها کامپیوتر ها ار لحاظ قدرت پردازشی به گروه های مختلفی تقسیم می شوند:

کامپیوترها[16] این نوع کامپیوتر ها، قوی ترین و گرانترین نوع رایانه ها است که از قرت اجرایی و سرعت بسیار بالایی برخوردار هستند و بیشتر در زمینه های نظامی، تحقیقاتی، علوم فضایی و پروژه های علمی بزرگ مورد استفاده قرار می گیرند.

کامپیوترهای بزرگ[17] : این کامپیوترها از سرعت و قدرت بالایی برخوردارند و معمولا دردانشگاهها و سازمانهای بزرگ و برای محاسبات سنگین استفاده می شوند. توان محاسباتی این رده نسبت به ابر کامپیوتر ها کمتر است.

کامپیوترهای کوچک[18]: از آنجا که قیمت کامپیوترهای بزرگ بسیار بالا بود، در اواخر دهه ۱۹۵۰ کامپیوترهای کوچک وارد بازار شدند که توان محاسباتی کمتری داشتند و توسط سازمانهای کوچکتر مورد استفاده قرار می گرفتند.

---

12 Fourth-generation languages (4GLs)
13 Sequential Query Languages
14 Database
15 Fifth-generation languages (5GLs)
16 Super Computers
17 mainframe
18 minicomputer

ریزکامپیوتر[19] : در آغاز دهه ۱۹۸۰ ریزکامپیوترها یا کامپیوترهای شخصی با قیمت پایین و حجم بسیار کوچک وارد بازار شدند و مورد استقبال مردم و افراد عادی قرار گرفتند.

۱,۴-اجزای کامپیوتر: هر کامپیوتر از دو قسمت اصلی تشکیل شده است :

- **سخت افزار**[20] : کلیه دستگاههای الکتریکی، الکترونیکی و مکانیکی تشکیل دهنده یک کامپیوتر را سخت افزار آن می گوییم. • **نرم افزار**[21] : مجموعه برنامه هایی هستند که برای یک کاربرد خاص نوشته شده اند و بدون آنها سخت افزار قادر به کاری نیست.

که هریک رابطور دقیقتر مورد بررسی قرار می دهیم.

سخت افزار اجزای تشکیل دهنده سخت افزار کامپیوتر عبارتند از : واحد ورودی، واحد خروجی، واحد حافظه، واحد محاسبه و منطق ،واحد کنترل و حافظه جانبی. نحوی ارتباط این واحد ها در شکل 2 نمایش داده شده است.

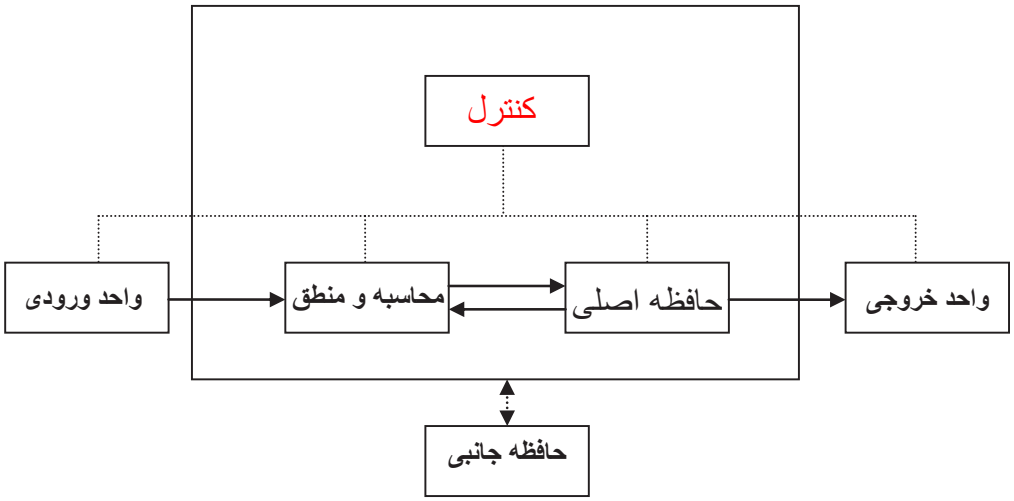
واحد ورودی[22]: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی و انتقال آنها و تبدیل آنها به داده های قابل فهم برای کامپیوتر می باشد. دستگاههای ورودی مهم عبارتند از :صفحه کلید[23]، ماوس[24]، صفحه لمسی[25]، قلم نوری، اسکنر[26] و ...

واحد خروجی[27] : این بخش وظیفه انتقال اطلاعات از کامپیوتر به محیط خارج را بعهده دارد و مهمترین دستگاههای خروجی عبارتند از :صفحه نمایش[28]، چاپگر[29]، رسام[30]، بلندگو[31] و ...

---

[19] microcomputer
[20] Hardware
[21] Software
[22] Input Unit
[23] Keyboard
[24] Mouse
[25] touch screen
[26] Scanner
[27] Output unit
[28] Monitor
[29] printer

هدف من کمک وهمکاری برای افغان های عزیز
پایگاه مقدماتی وتخصصی کامپیوتر
امیدوار هستم بتوانم در این عرصه کمک
کوچکی به شما داشته باشم
آموزش کمپیوتر برای همه
www.facebook.com/kabirict
www.kabirict.com



شکل۲: اجزای تشکیل دهنده یک سیستم کامپیوتری

واحد محاسبه و منطق[۳۲] : واحدی است که تمامی عملیات ریاضی همچون جمع، ضرب، تفریق، تقسیم و منطقی همچون مقایسه دو مقدار و ... در آن انجام می پذیرد.

واحد کنترل[۳۳]: این بخش نقش نظارت و کنترل بر ورود اطلاعات از طریق ورودی، ذخیره آنها در حافظه، انتقال اطلاعات از حافظه به واحد محاسبه و منطق و خروج اطلاعات از طریق واحد خروجی را دارد. بطور کلی وظیفه کنترل سایر بخشها را بعهده دارد و تصمیم میگیرد کدام عمل در چه زمانی صورت پذیرد و چه مداراتی فعال و یا غیر فعال گردند.

واحد کنترل بهمراه واحد محاسبه و منطق بخش مهم تشکیل دهنده واحد پردازش مرکزی یا CPU [۳۴] هستند. اجزای دیگر تشکیل دهنده CPU عبارتند از ثبات ها[۳۵] و حافظه نهان یا کش[۳۶].

---

[30] plotter
[31] speaker
[32] Arithmetic/logic unit
[33] Control unit
[34] Central Processing Unit
[35] Register
[36] Cache

ثباتها حافظه هایی با حجم بسیار کمی هستند که داده ها برای پردازش و بعد از پردازش در هنگام انتقال به حافظه در ثبات ها قرار می گیرند.

حافظه کش یک نوع حافظه با ظرفیت کم ولی بسیار سریع که بین CPU و حافظه اصلی قرار می گیرد سرعت دستیابی اطلاعات از حافظه کش نسبت به حافظه اصلی بیشتر و نسبت به حافظه های جانبی خیلی بیشتر است. بدین گونه که داده هایی را که CPU از حافظه اصلی فراخوانی می کند پیش از ارسال در کش قرار می گیرد که در فراخوانی های بعدی آن داده ها، با سرعت بیشتری به CPU ارسال شوند.

واحد حافظه[۳۷] : این واحد وظیفه نگهداری اطلاعات (شامل داده ها و برنامه ها) را بصورت موقت و دائم بر عهده دارد.

حافظه ها به دو دسته تقسیم می شوند:

۱. **حافظه اصلی**[۳۸]: در واقع هر برنامه ای برای اجرا، ابتدا باید بهمراه داده های مورد نیاز وارد حافظه اصلی گردد. ویژگی اصلی حافظه اصلی آنست که از سرعت بسیار بالایی برخوردار است اما با قطع برق اطلاعات آن از بین می رود.حافظه اصلی به دو دسته اصلی تقسیم می گردد

- **حافظه با دستیابی تصادفی**: [۳۹] این حافظه قابل خواندن و نوشتن می باشد و برای ذخیره اطلاعات کاربران بکار می رود.
- **حافظه فقط خواندنی**: [۴۰] این حافظه فقط قابل خواندن است و محتویات آن قابل تغییر نیست. این حافظه معمولا در فابریکه سازنده پر شده و حاوی دستورالعملهای لازم برای راه اندازی اولیه کامپیوتر می باشد.

۲. **حافظه جانبی**[۴۱]:این حافظه نسبت به حافظه اصلی سرعت کم تری دارد ولی اطلاعات ذخیره شده در آن با قطع برق از بین نمی رود و حجم ذخیره سازی داده در آنها نسبت به حافظه اصلی بسیار زیاد است. حافظه جانبی انواع گوناگونی دارند که می توان CD، DVD، هارد دیسک[۴۲] ، Flash Memory ها و... را نام برد.

---

[37] Memory
[38] Main Memory
[39] RAM Random Access Memory
[40] ROM Read Only Memory
[41] Secondary Memory
[42] Hard disk

در هنگام کار با داده ها در حافظه با اصلاحاتی روبرو می شویم که در زیر به معرفی آنها می پردازیم

بیت[۴۳]: حافظه از واحدهای کوچکی بنام بیت تشکیل شده است که هر بیت قابلیت نگاهداری یک 0 یا 1 را در خود دارد.

بایت[۴۴]: به هر ۸ بیت یک بایت گفته می شود که واحد اندازه گیری حافظه است.

کاراکتر[۴۵]:در کامپیوترها کار با اطلاعات بر مبنای بیت دشوار است از این رو از کاراکترها استفاده می شود که بتوان اطلاعات را به صورت ارقام، حروف و نمادها نمایش داد. 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 کود مورد استفاده، کود ASCII بود که برای نمایش هر کاراکتر از یک بایت استفاده می کرد. از آنجا که هر بایت می تواند بین0 تا255 تغییر کند، بنابراین تا۲۵۶ کاراکتر قابل تعریف است. از این بین کودهای بین 0 تا 127 بصورت استاندارد برای علائم و حروف انگلیسی تعریف شده است و کودهای بالاتر از ۱۲۷ برای هر کشور خالی گذاشته شده است تا بتوانند حروف خاص زبان خود را تعریف کنند. شکل ۳کودهای ASCII حروف بزرگ انگلیسی را نشان می دهد:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90

شکل۳

فیلد[۴۶]: فیلدها از کاراکترها تشکیل شده اند. در واقع گروهی از کاراکترهایی که معنای خاصی دارند. به عنوان مثال فیلدی که شامل تنها کاراکترهای حروفی باشد می توان آن را فیلد نام یا نام خانوادگی در نظر گرفت.

رکورد[۴۷]:به مجموعه ای از فیلدهای مرتبط به هم یک رکورد می گوئیم. به عنوان مثال یک رکوردی تحت عنوان کارمند شامل فیلدهای زیر است:

---

[43] bit
[44] Byte
[45] character
[46] Fields
[47] Record

- فیلد شماره کارمندی
- فیلد نام کوچک
- فیلد نام خانوادگی
- فیلد سال تولد
- فیلد آدرس
- و

فایل[۴۸]:به مجموعه ای از رکوردهای مرتبط به هم فایل گفته می شود. به عنوان مثال فایل کارمندان شامل چندین رکورد کارمند است.

همانطور که گفتیم کوچکترین واحد حافظه بیت است. واحد حافظه بزرگتر از بیت، بایت است که از ۸ بیت تشکیل شده است، واحدهای بزرگتری برای سنجش میزان حافظه وجود دارد که در زیر آ نها را بیان می کنیم:

کلمه[۴۹]:معمولا هر ۲ یا ۴ بایت را یک کلمه در نظر می گیرند

کیلوبایت(KB)[۵۰]: هر ۱۰۲۴ بایت یک کیلو بایت را تشکیل می دهد. در سیستم دودویی هر کیلو بایت معادل 2^{10} می باشد واحد های بزرگتر از کیلو بایت عبارتند از

1 MegaByte or 1M = 1024 KiloByte
1 GigaByte or 1G = 1024 MegaByte
1 TeraByte or 1T = 1024 GigaByte

۱,۵-نرم افزار کامپیوتر سخت افزار به تنهایی توانایی انجام خواسته های کاربر و اجرای برنامه ها را ندارد از این رو برای بکارگیری سخت افزار از

نرم افزار ها استفاده می کنیم. بطور کلی نرم افزار کامپیوتر به دو دسته اصلی تقسیم می گردد :

[48] File
[49] word
[50] Kilo Byte

- نرم افزارهای کاربردی[51] : نرم افزارهایی هستند که برای یک کاربرد خاص و رفع یک نیاز مشخص کاربران نوشته شده اند. مانند نرم افزار Word، ویرایش عکس و ...
- نرم افزارهای سیستمی : نرم افزارهایی هستند که برای ایجاد و یا اجرای برنامه های کاربردی نوشته می شوند. و به سه گروه تقسیم می شوند

۱. **سیستم عامل** [52]: 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. چنانچه سیستم عامل نبود، کاربران مجبور بودند مستقیما و به زبان ماشین با سخت افزار صحبت نمایند که کار مشکلی بود. بهمین دلیل کلیه کاربران مجبورند با یکی از سیستم عاملهای موجود آشنا باشند. در حال حاضر دو سیستم عامل معروف برای کامپیوترهای شخصی وجود دارد : Windows که بیشتر در منازل و محیطهای اداری مورد استفاده قرار می گیرد و Linux که بیشتر در محیطهای دانشگاهی و بعنوان سرویس دهنده استفاده می شود. سیستم عامل Unix نیز بیشتر در کامپیوترهای بزرگ نصب می شود. سیستم عامل Android نیز که امروزه بطور گسترده ای در موبایل ها و تبلت ها مورد استفاده قرار می گیرند.

۲. **برنامه های کمکی**[53]: این برنامه ها استفاده از کامپیوتر را آسان تر می کند. از طریق این برنامه ها ارتباط کاربر با سخت افزار و برنامه های دیگر آسان تر می شود. از جمله این برنامه ها می توان به برنامه های مدیریت فضای دیسک و ویروس یاب ها اشاره کرد.

۳. **مترجم ها:** همانطور که گفتیم زبان کامپیوتر زبان ماشین است ولی برنامه نویسی به این زبان برای برنامه نویسان مشکل می باشد. برای اینکه کامپیوتر بتواند برنامه های نوشته شده به زبان سطح بالا را درک کند باید از مترجم استفاده کند. از این رو وظیفه مترجم تبدیل دستورات زبان سطح بالا به زبان قابل فهم برای کامپیوتر است. دو نوع اصلی مترجم داریم که عبارتند از:

- **کامپایلر** [54]**:** ابتدا کل برنامه زبان سطح بالا را بررسی کرده و درصورت نبود خطا کل آن را به زبان ماشین تبدیل می کند. اکنون برنامه آماده اجرا است.

---

[51] Application Software
[52] Operation System
[53] Utilitues

- مفسر [55]: برنامه زبان سطح بالا را دستور به دستور به زبان ماشین تبدیل و همزمان آن را اجرا می کند.

۱,۶-نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اطلاعات در کامپیوتر به دو دسته اصلی تقسیم می گردند:

- اطلاعات کاراکتری (حرفی) : مانند : A B …Z $ # @ !
- 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

از کودکی یاد گرفته ایم که برای شمارش از اعداد دهدهی استفاده کنیم و با مفاهیمی مانند یکان، دهگان، صدگان و … آشنا شده ایم. درواقع در ریاضیات متداول هر عدد N بصورت زیر تفسیر می گردد

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

بعنوان مثال عدد۶۵۰۹۸ بصورت زیر تفسیر می گردد

$$(98065)_{10} = 5 \times 10^0 + 6 \times 10^1 + 0 \times 10^2 + 8 \times 10^3 + 9 \times 10^4$$

در سیستم دهدهی می توان از ۱۰ رقم که از مجموعه ارقام {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9} تشکیل شده اند، استفاده کرد.

اما 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 :

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

در سیستم عددی بر مبنای b می توان از b رقم که از مجموعه ارقام {0,1,2,3,…,b-2,b-1} تشکیل شده اند، استفاده کرد

---

[54] Compiler
[55] Interpreter

برای مثال نمایش اعداد در مبنای ۷ را در نظر بگیرید. ارقامی که برای نمایش اعداد در این مبنا بکار می رود از مجموعه ارقام $\{0,1,2,3,4,5,6\}$ تشکیل شده اند. با در نظر گرفتن این مبنا نمایش های اعدادی که دراین مبنا در ستون سمت چپ جدول آمده اند درست و نمایش اعداد در ستون سمت راست جدول ۱ نادرست است

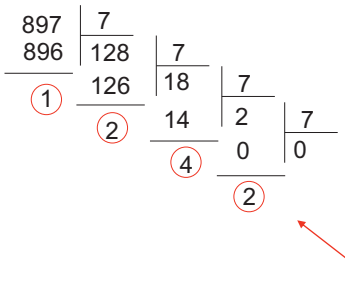
$(123456)_7$	✓	$(7654321)_7$	×
$(654632)_7$	✓	$(5432816)_7$	×

جدول ۱

تبدیل مبناها برای تبدیل یک عدد از مبنای ۱۰به هر مبنای دلخواهb ، از روش تقسیمات متوالی استفاده می گردد. بدین ترتیب که عدد مورد نظر برb تقسیم می گردد و باقیمانده ذخیره می گردد. سپس همین عمل برروی خارج قسمت تقسیم انجام می شود و عملیات تا

زمانیکه خارج قسمت به 0 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 زیر روند تبدیل مبنای عدد $(897)_{10}$ به مبنای ۷ نشان داده شده است



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

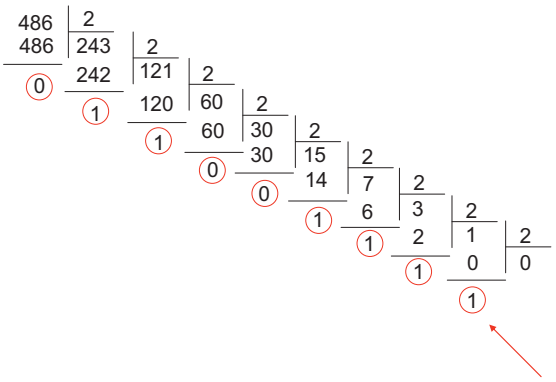
برای تبدیل از مبناهای دیگر به مبنای ۱۰ باید اعداد را در ارزش مکانی خود ضرب کنیم و حاصل ضرب ها را با هم جمع کنیم.

عدد حاصل آن عدد در مبنای ۱۰ است. برای مثال بالا داریم

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

مبناهای دو، هشت، شانزده

همانطور که قبلا نیز گفته شد واحد نگهداری اطلاعات در کامپیوتر بیت می باشد که هر بیت قادر به نگهداری 0 و یا 1 است. با کنار هم قرار دادن بیتها، بایتها تشکیل می گردند و بدینوسیله اطلاعات مورد نظر در قالب بایتها تشکیل می گردند.تبدیل اعداد از مبنای ۱۰ به ۲ و بالعکس بسیار ساده و همانند سایر مبنا ها است. در زیر عدد $(486)_{10}$ را به مبنای ۲ تبدیل می کنیم.



برای تبدیل عدد $(111100110)_2$ به مبنای ۱۰ همانند سایر مبنا که در قبل توضیح دادیم عمل می کنیم.

$$(111100110)_2 = 0 \times 2^0 + 1\times2^1 + 1\times2^2 + 0\times2^3 + 0\times2^4 + 1\times2^5 + 1\times2^6 + 1\times2^7 + 1\times2^8 =$$
$$0+2+4+0+0+32+64+128+256=486$$

یک عدد در مبنای ۸ از مجموعه ارقام $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$ تشکیل شده است. هر رقم در مبنای هشت از ۳ رقم دودویی تشکیل شده است .

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

از این رو تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۸ به سادگی انجام می گیرد، ابتدا ارقام را از راست به چپ بصورت دسته های ۳تایی تقسیم کنید و سپس برای هر دسته معادل آن را در مبنای ۸ قرار دهید. و برای دسته آخر اگر تعدادشان کمتر از ۳ بود به سمت چپ آن ۰ اضافه می کنیم تا تعدادشان به ۳ برسد..

. در زیر تبدیل عدد $(1011111)_2$ به مبنای ۸ نشان داده شده است.

$$\underset{2}{\underline{0\,1\,0}}\;\underset{3}{\underline{0\,1\,1}}\;\underset{7}{\underline{1\,1\,1}} = (237)_8$$

همانطور که مشاهده می شود نمایش یک عدد در مبنای هشت نسبت به نمایش همان عدد در مبنای دو ارقام کمتری دارد.

مبنای شانزده یکی دیگر از مبناها است که بسیار مورد استفاده قرار می گیرد.مبنای شانزده همانند مبنای هشت است با این تفاوت که هر ۴ رقم در مبنای دو یک عدد در مبنای شانزده است. مشکلی که در نمایش عدد در مبنای شانزده وجود دارد این است که در این مبنا نیاز به ۱۶ رقم داریم درحالیکه ارقام موجود فقط ۱۰ تا است. بهمین دلیل از حروف A تا F برای ارقام ۱۰ تا ۱۵ استفاده می گردد.یعنی ارقام عبارتند از :

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

مبنای ۱۶	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	A	B	C	D	E	F
مبنای ۲	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

برای تبدیل اعداد از مبنای ۲ به ۱۶ ازهمان روش گفته شده برای مبنای ۸ استفاده می نماییم با این تفاوت که از سمت راست بصورت دسته های ۴ تایی جدا می کنیم و برای دسته آخر اگر تعدادشان کمتر از ۴ بود به سمت چپ آن ۰ اضافه می کنیم تا تعدادشان به ۴ برسد. در زیر تبدیل عدد $(1010011101)_2$ به مبنای 16 را نشان می دهد

$$\underbrace{0\,0}_{2}\;\underbrace{1\,0\,1\,0}_{9}\;\underbrace{0\,1\,1\,1\,0\,1}_{D} = (29D)_{16}$$

همانطور که مشاهده می کنید یک عدد در مبنای شانزده نیز نسبت به نمایش همان عدد در مبنای دو ارقام کمتری دارد.

برای تبدیل از مبنای ۸ به مبنای ۲ بازای هر رقم مبنای ۸، ۳ رقم در مبنای ۲ قرار می دهیم و برای تبدیل از مبنای ۱۶ به مبنای ۲ بازای هر رقم مبنای ۱۶، ۴ رقم در مبنای ۲ قرار می دهیم.

در مثال زیر عدد $(367)_8$ و عدد $(3BF)_{16}$ را به مبنای ۲ تبدیل می کنیم.

$$(3\,6\,7)_8 = (11110111)_2$$

011 110 111

$$(3\,B\,F)_{16} = (1110111111)_2$$

0011 1011 1111

برای تبدیل یک عدد اعشاری از مبنای ۱۰ به مبنای ۲ نیز کافی است عددرابه صورت مجموع توانهای منفی عدد ۲ نوشت به عنوان مثال داریم:

از قاعده زیر استفاده میکنیم:Nبرای تبدیل عدد

مراحل زیر را انجام بده۱N#0-تا زمانی که

۱,۱-قسمت صحیح int N=N×2

۱,۲-قسمت اعشاری float N=N×2

۱,۳-چاپ گن int N

۱,۴-N=float N

برای تبدیل یک عدد اعشاری از مبنای ۲ به مبنای ۱۰ کافی است ،هر رقم را درتوانی از ۲ ضرب نمود،که اولین توان ۲ بعداز ممیز 1- شروع و برای یک عدد اعشاری n رقمی به 2^{-n} ختم میشود.

مثلا:

$(0.101)_2=1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}=0.5+0.25+0.125=0.875$

۱,۷-کود اسکی

در سال ۱۹۶۸ موسسه ملی استاندارد آمریکا یک کود۷ بیتی برای تمام حروف الفبا ،ارقام ۰تا ۹،نمادهای نقطه گذاری که در اغلب ماشین های تحریر به کار میرود و چند کود کنترل خاص پایه گذاری کرد.آنها این کود را کود اسکی(ASCII) نامیدند.

گرچه کود اسکی یک کود۷ بیتی است ولی غالبا به صورت یک بایت)۸بیت(نوشته شده از بیت هشتم آن یا صرفنظر میشود یا برای توازن استفاده میشود.فرضا در این کودگذاری کد حرف بزرگ L برابر با 0100,1100یا 4C در مبنای ۱۶ است.امروزه تقریبا متنها با فرمت کود اسکی کود میشوند، به این ترتیب انتقال اطلاعات بین دو سیستم کامپیوتری مختلف ممکن میشود.هربار که یکی از کلیدهای صفحه کامپوتر را فشار دهید یک کود اسکی برای پردازش به کامپیوتر فرستفاده میشود.

لازم به ذکر است که علاوه بر کوداسکی کودهای دیگری نیز وجودارد مانند کود گری وکودBCD .

تمرینها

۱-اعداد زیر را به مبناهای خواسته شده تبدیل نمایید.

$(1234)_{10}=(?)_6$

$(1030)_{10}=(?)_2$

$(1010101010101)_2=(?)_8=(?)_{16}$

$(ABCF)_{16}=(?)_{10}=(?)_8$

$(654)_8=(?)_{10}=(?)_2=(?)_{16}$

۲-نمایش دهدهی ۲۵۰/۵در مبنای ۳ چیست؟