...و این فرشتگان زمینی
کرونا را شکست می‌دهیم
با سپاس از حافظان سلامت کشور
[پزشکان،پرستاران وتمامی کادر درمانی]
aparat.com/goldiran

آموزشکده فنی دختران
سیرجان (کوثر)

زبان ماشین و اسمبلی

جلسه دوم

فصل دوم:

آشنایی با سخت افزار و یژگیهای آن

مدرس:

موسویان

سیستم کامپیوتری

تعریف یک سیستم کامپیوتری:

۱- پردازش انجام می دهد.

۲- از اجزای الکترونیکی تشکیل شده است.

۳- دارای حافظه است.

۴- قابل برنامه ریزی است.

هر سیستم کامپیوتری دارای دو بخش است : **سخت افزار (Hardware) و نرم افزار (Software)**

سخت افزار: قطعات ظاهری و فیزیکی یک سیستم کامپیوتری

نرم افزار: برنامه هایی که بر روی سخت افزار قرار گرفته و اجرا می شوند.

تعریف زبان

تعریف زبان (language)

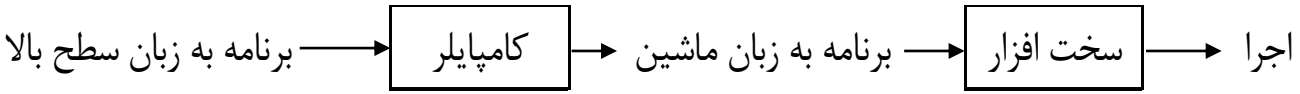
مجموعه ای از علائم و نشانه ها که براساس یک سری قوانین صرفی یا لغوی (lex) ، نحوی یا گرامری (syntax) و معنایی یا مفهومی (semantic) در کنار هم قرار می گیرند و برای برقراری ارتباط بین دو یا چند نفر استفاده می شوند.

تعریف زبانهای برنامه نویسی (programming languages)

زبانهایی هستند که برای برقراری ارتباط بین برنامه نویسان و سیستم های کامپیوتری استفاده می شوند.

ابزارهای اجرای برنامه های نوشته شده در زبان های سطح بالا : **کامپایلرها و مفسرها**

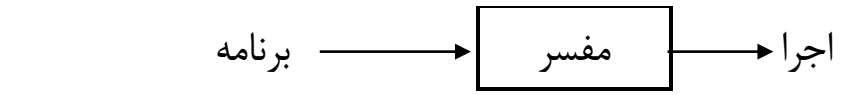
۱- کامپایلرها : کامپایلر در واقع یک فایل exe تولید می کند که برنامه به زبان ماشین (0,1) است و می تواند توسط سخت افزار اجرا شود.



.

زبان برنامه نویسی

۲- مفسرها : مفسر مستقیما دستورات برنامه را اجرا می کند.



هدف از برنامه نویسی: صحبت کردن با کامپیوتر (انتقال خواسته های خود به کامپیوتر، حل مسائل به کمک کامپیوتر)

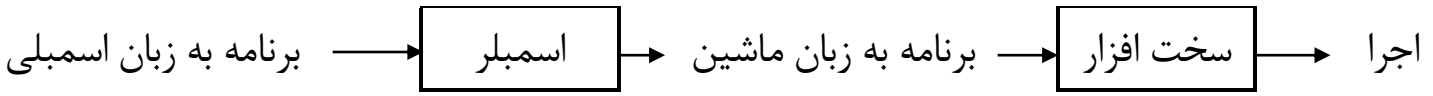
مفهوم برنامه نویسی سیستم (System programming)

برنامه های سیستمی برنامه هایی هستند که بدون استفاده از توابع کتابخانه ای زبان، با سیستم عامل ارتباط برقرار می کنند و یا بدون استفاده از توابع کتابخانه ای سیستم عامل با سخت افزار ارتباط برقرار کنند.

تعریف زبان ماشین (machine lang.) و زبان اسمبلی (assembly lang.)

زبان ماشین زبانی است که دستورات آن به سخت افزار وابسته بوده و به ازای هر دستور یک مدار سخت افزاری در داخل Cpu وجود دارد. هر کدام از دستورات زبان ماشین یک کد عددی بوده که بصورت مبنای ۲ یعنی ۰ و ۱ در داخل حافظه و یا cpu قرار می گیرند.

زبان اسمبلی همان زبان ماشین است ولی به جای کدهای ۰ و ۱ از کلمات انگلیسی به عنوان نام دستورات استفاده می گردد. نرم افزار اسمبلر دستورات اسمبلی را به کدهای زبان ماشین ترجمه می کند.



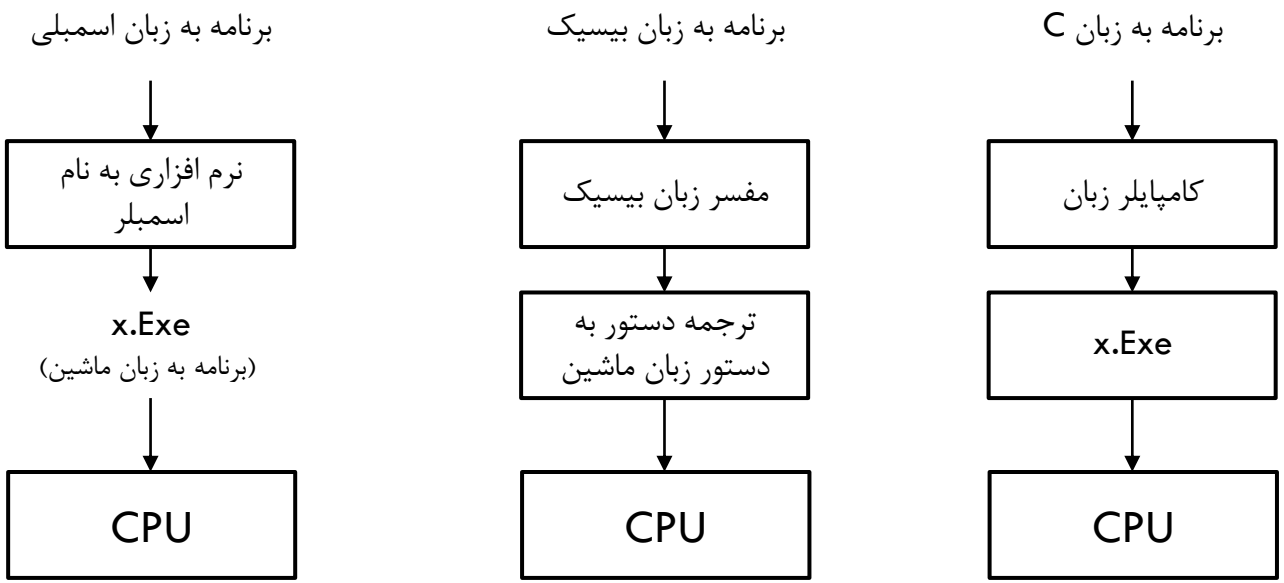
/

زبان برنامه نویسی

نکته : سخت افزار فقط و فقط دستورات زبان ماشین را متوجه می شود و اجرا می کند. زبان ماشین به معنی زبان سخت افزار است.

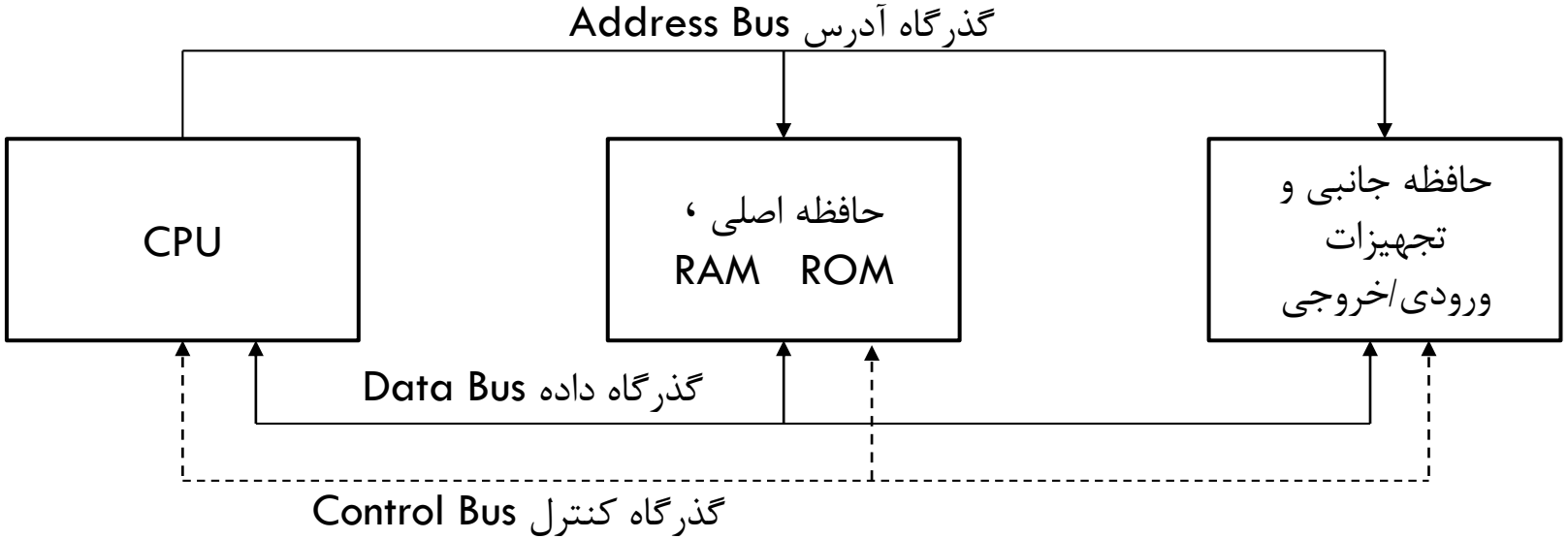
زبان ماشین مجموعه ای از دستورات است که برای هر دستور یک مدار منطقی در داخل Cpu قرار گرفته است.

انتقال MOV جمع ADD تفریق SUB تقسیم DIV ضرب MUL



آشنایی با سخت افزار و ویژگیهای آن

قطعات سخت افزاری یک سیستم کامپیوتری در معماری وان نیومن



پردازنده یا پردازشگر (CPU)

CPU (Central Processing Unit) مهمترین و اصلی ترین بخش از یک سیستم کامپیوتری می باشد که همانند مغز انسان بوده و وظیفه پردازش و اجرای دستورات را بر عهده دارد. وظیفه دیگر Cpu کنترل سایر تجهیزات می باشد.

هر Cpu از دو قسمت واحد کنترل (CU) و واحد محاسبه و مقایسه(ALU) تشکیل یافته است.

پردازنده

مشخصات تجاری یک پردازنده:

- نام شرکت سازنده مثلا INTEL و AMD
- مدل CPU : 8086 ، 80286 ،... ، pentium ،pentium4 ،...
- سرعت اجرای دستورات برحسب HZ (درمورد کامپیوترهای بزرگ واحد سرعت MIPS(Milion Instruction Per Second) می باشد.
- سرعت BUS (سرعت نقل و انتقال داده ها) برحسب واحد MHZ
- میزان حافظه cashe (حافظه نهان): حافظه داخلی cpu

پردازنده های CISC(Complicated Instruction Set Computers) ، RISC(Reduced I.S.C) ، ZISC(Zero I.S.C)

CISC : تعداد دستورات زیاد و پیچیده ، هزینه بالاتر، بیشتر مناسب برای کامپیوترهای شخصی

RISC : کاهش تعداد دستورات و در عوض بالا رفتن توان CPU ، بیشتر مناسب کامپیوترهای صنعتی وبزرگ

ZISC : بر مبنای تطبیق الگو و براساس ایده شبکه های عصبی کار می کنند و مبتنی بر مجموعه دستورات (instruction set) نیستند.

امروزه پردازنده های Dual core (دوهسته ای) و Quad core (چهار هسته ای) وجود دارند که یک پردازنده در هر لحظه می تواند در نقش دو یا چهار پردازنده عمل نماید.

حافظه

حافظه : حافظه برای ذخیره اطلاعات به کار می رود.

ram (random access memory):

- ✓ جهت ذخیره اطلاعات بصورت موقت به کار می رود و با خاموش شدن کامپیوتر اطلاعات آن هم پاک می گردد.
- ✓ از نظر ظاهری یک برد الکترونیکی با تعدادی IC می باشد که برروی برد اصلی کامپیوتر نصب می گردد.
- ✓ مشخصات تجاری یک ram عبارتند از:
  - شرکت سازنده (مثلا apacer, Kingstone, gel , lg , Samsung, ...)
  - ظرفیت (مثلا 128MB,256MB,512MB,1GB,2GB,...)
  - سرعت BUS (مثلا 133MHZ,1066MHZ,...)
  - نوع معماری (SD RAM, DDR1, DDR2 , ...)

rom (read only memory):

- ✓ اطلاعات آن فقط خواندنی بوده و قابل تغییر نمی باشد.
- ✓ این حافظه بصورت یک IC بوده و به عنوان بخشی از مادربرد محسوب می شود.
- ✓ اطلاعات خاص موردنیاز سیستم مانند جداول گلایف (glyph) و نرم افزار BIOS توسط شرکت سازنده مادربرد در این حافظه قرار داده می شود و به روشهای خاصی امکان Update کردن آن ها وجود دارد.

نرم افزار BIOS

اولین نرم افزاری است که با روشن شدن کامپیوتر شروع به اجرا می کند.

بصورت سخت افزاری CPU بطور خودکار در شروع کار کامپیوتر به سراغ اولین دستور BIOS می رود.

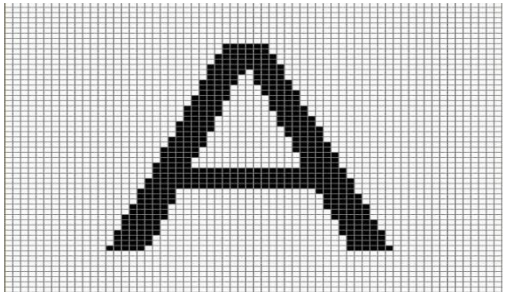
وظایف BIOS :

۱- تست قطعات مختلف سخت افزاری سیستم بر مبنای تنظیمات انجام شده توسط کاربر (باروشن شدن کامپیوتر با زدن دکمه delete یا F2 وارد این تنظیمات می شویم)

۲- کپی کردن برخی اطلاعات از جمله جدول گلایف و توابع مربوط به وقفه ها در RAM

۳- جستجوی حافظه های جانبی جهت پیدا کردن سیستم عامل و بار کردن هسته آن در RAM(ترتیب جستجوی حافظه های جانبی توسط کاربر قابل تنظیم است) اگر سیستم عاملی یافت نشد، صدور پیغام خطا

جدول گلایف: حاوی نقشه بیتی جهت مشخص شدن شکل ظاهری کاراکترها



سایر تجهیزات

حافظه های جانبی : مانند HARD ، FLOPY DISK، FLASH MEMORY، CD ROM، DVD ROM
TAPES ، PANCH CARDS ، DISK

این حافظه ها می توانند اطلاعات را به مدت زمان طولانی در خود ذخیره کنند.

نسبت به حافظه های اصلی دارای حجم بیشتر، سرعت و قیمت پایینتری هستند.

تجهیزات ورودی و خروجی :

صفحه کلید ، ماوس ، چاپگر ، مانیتور ، رسام ، میکروفون ، اسکنر ، بلندگو ، ...

سایر تجهیزات : کارت های مختلفی مانند شبکه ، مودم ، ...

مفهوم ۰ و ۱ در سیستم های کامپیوتری

هر دستور زبان ماشین دارای یک کد عددی می باشد که با صفر و یک نمایش داده می شود. مثال : 10001110

کارخانه سازنده CPU ، این کدها را تعبیه کرده و ما فقط می توانیم از آنها استفاده کنیم.

سوال : چرا 0 و 1 ؟

جواب: کامپیوترهایی که داریم اگر بخواهند با ارقام 0 تا 9 کار کنند(کامپیوترهای آنالوگ یا رقمی)ساخت این کامپیوترها هزینه بالایی دارند زیرا باید 10 سطح ولتاژ داشته باشیم و تشخیص این سطوح ولتاژ نیاز به مدارهای زیادی دارد برای همین کامپیوتر به صورت دیجیتال (دوسطحی)ساخته شده است که سیگنال های ردو بدل شده در آن دو سطح بالا و پائین دارد.مثلا (12V,0V) یا(5V,-5V)

اگر کامپیوتر آنالوگ باشد باید در خانه های حافظه بتوانیم ارقام 0 تا9 را ذخیره کنیم. ولی در کامپیوترهای دیجیتال به راحتی با استفاده از ترانزیستور که می تواند در دو حالت قطع و شارژ قرار گیرد، اعداد 0 و 1 در داخل یک خانه از حافظه ذخیره می شوند.

0: نشان دهنده حالت قطع ترانزیستور

1: نشان دهنده حالت شارژ ترتنزیستور است.

با دیدن داده 10001110 یاد هشت ترانزیستور کنار هم می افتیم.

0: سطح ولتاژ پایین

1: سطح ولتاژ بالا

تبدیل داده های مختلف به ۰ و ۱

نحوه تبدیل داده های مختلف (عدد،کاراکتر،رشته،تصویر،صدا) به ۰ و ۱:

هر نوع اطلاعاتی را اعم از اعداد، کاراکترها، متون، تصاویر،صداها،بوها و ... را می توان با 0 و 1 نمایش داد.

اعداد: اعداد با استفاده از تبدیل شدن به معنای 2 ذخیره می شوند.

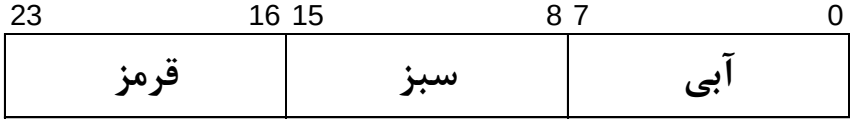
متن ها و کاراکترها: هر متن از تعدادی کاراکتر تشکیل می شود. به ازای هر کاراکتر یک کد عددی در نظر می گیریم و در واقع به جای ذخیره کاراکتر، کد مربوطه ذخیره می گردد.

معروفترین کدگذاری برای کاراکترها: قبل از سال ۲۰۰۰ کدگذاری اسکی، بعد از سال ۲۰۰۰ : کدگذاری Unicode

تصاویر: در ذخیره تصاویر، رنگ ها را کدگذاری می کنیم.(در برخی از سیستم های گرافیکی امروزی مثلا ۱۶ میلیون رنگ داریم) مثلا در یکی از حالتهای گرافیکی، در صفحه خروجی کلا 480*640 نقطه رنگ داریم، به ازای هر نقطه یک عدد به عنوان شماره رنگ ذخیره می کنیم که یک عدد ۳ بایتی است.

شماره ۲۴ بیتی برای رنگ ها در سیستم کدگذاری RGB : هر رنگی را می توان از ترکیب سه رنگ اصلی **RED** ، **GREEN** ، **BLUE** بدست آورد. در این سیستم کدگذاری برای هر کدام از این سه رنگ یک بایت در نظر گرفته می شود.

RGB



برای هر نقطه یک عدد ۳ بایتی را ذخیره می کنیم.

حافظه مورد نیاز : ۳*۶۴۰*۴۸۰

اساس کار CPU

صداها:

صدا= فرکانس (لحن صدا و زیر و بم بودن آن) + دامنه (میزان بلندی صدا)

صدا توسط میکروفن به جریان الکتریکی تبدیل شده و توسط بلندگو دوباره به صدایی دیگر که بلندتر است تبدیل می شود.

نحوه تبدیل دستورات به ۰ و ۱:

هر دستور زبان ماشین دارای یک کد عددی است که توسط شرکت سازنده Cpu مشخص گردیده است. اگر این کد عددی را به مبنای ۲ ببریم نشان دهنده کد باینری آن دستور می باشد.

اساس کار یک Cpu

CPU در حقیقت یک IC است که مانند هر مدار الکترونیکی تنها با سیگنال ها سروکار دارد هر عملی که توسط CPU بخواهد انجام شود باید کد آن دستور از طریق پایه های CPU به آن منتقل شود.

همانطور که می دانید برنامه ها بصورت فایلهای exe بر روی حافظه های جانبی قرار دارد. با اجرای فایل exe که درداخل آن دستورات زبان ماشین نوشته شده، دستورات برنامه در حافظه RAM بار می شوند(کار قسمت Loader سیستم عامل، بار کردن برنامه از Hard به RAM است)از داخل RAM دستورات برنامه یکی یکی به داخل CPU واکشی(Fetch) می شوند و پس از رمزگشایی (Decode) ، اجرا می شوند(Execute). نتایج، داخل ثباتهای داخل CPU و یا در RAM ذخیره می شود. CPU یک شمارنده ی دستور به نام PC دارد که آدرس دستوری را در RAM نشان می دهد که باید واکشی شود. CPU دستورات را رمزگشایی می کند تا بفهمد که دستور چیست و چه عملوندهایی دارد و سپس عملوندها به داخل CPU واکشی می شوند و در نهایت دستور اجرا می شود.

آشنایی با گذرگاه ها

گذرگاه (BUS) :

محلی که اطلاعات رد و بدل می شود، عملا به طور فیزیکی Mother Board اطلاعات را منتقل می کند.تعدادی پایه CPU و RAM و وسایل جانبی به گذرگاه آدرس و تعدادی به گذرگاه داده متصل است.

گذرگاه داده : محلی برای تبادل داده ها

- ✓ **گذرگاه داده خارجی:** یک گذرگاه دوطرفه است که برای انتقال داده ها به کار می رود هر چقدر پهنای باند (تعداد بیت ها) بیشتری داشته باشد سرعت نقل و انتقال داده ها بیشتر می شود. توسط گذرگاه داده اطلاعات خوانده یا نوشته می شود(دو طرفه است). اهمیت گذرگاه داده به قدری است که وقتی گفته می شود یک پردازنده n بیتی است منظور گذرگاه داده آن می باشد.

گذرگاه داده در بالا بردن کارایی سیستم بسیار اهمیت دارد.

- ✓ **گذرگاه داده داخلی:** برای نقل و انتقال اطلاعات در داخل CPU به کار می رود (بین ثبات ها) در بیشتر مواقع گذرگاه داده داخلی و گذرگاه داده خارجی تعداد بیت های یکسانی دارند. در واقع اندازه گذرگاه داده داخلی برابر با اندازه ظرفیت ثبات های داخلی CPU است.

آشنایی با گذرگاه ها

گذرگاه آدرس:

گذرگاه آدرس یک طرفه است، هنگام خواندن یا نوشتن اطلاعات از حافظه و وسایل جانبی، آدرسی که می خواهیم اطلاعات از آن خوانده یا در آن نوشته شود توسط CPU برای حافظه یا وسایل جانبی فرستاده می شود.

هرخانه از حافظه RAM و ROM و هرکدام از تجهیزات جانبی دارای یک آدرس منحصر به فرد هستند. جهت خواندن یا نوشتن اطلاعات باید آدرس مربوطه از CPU به همه حافظه ها و تجهیزات ارسال شود تا مشخص شود عمل خواندن یا نوشتن از کدام Device صورت پذیرد. گذرگاه آدرس یک طرفه از CPU به سایر تجهیزات می باشد.

کل فضای آدرس $2^{20}=1MB$ 20 بیت: A.B

$2^{32}=4GB$ 32 بیت: A.B یعنی مجموع RAM و ROM حدود 4GB می تواند باشد.

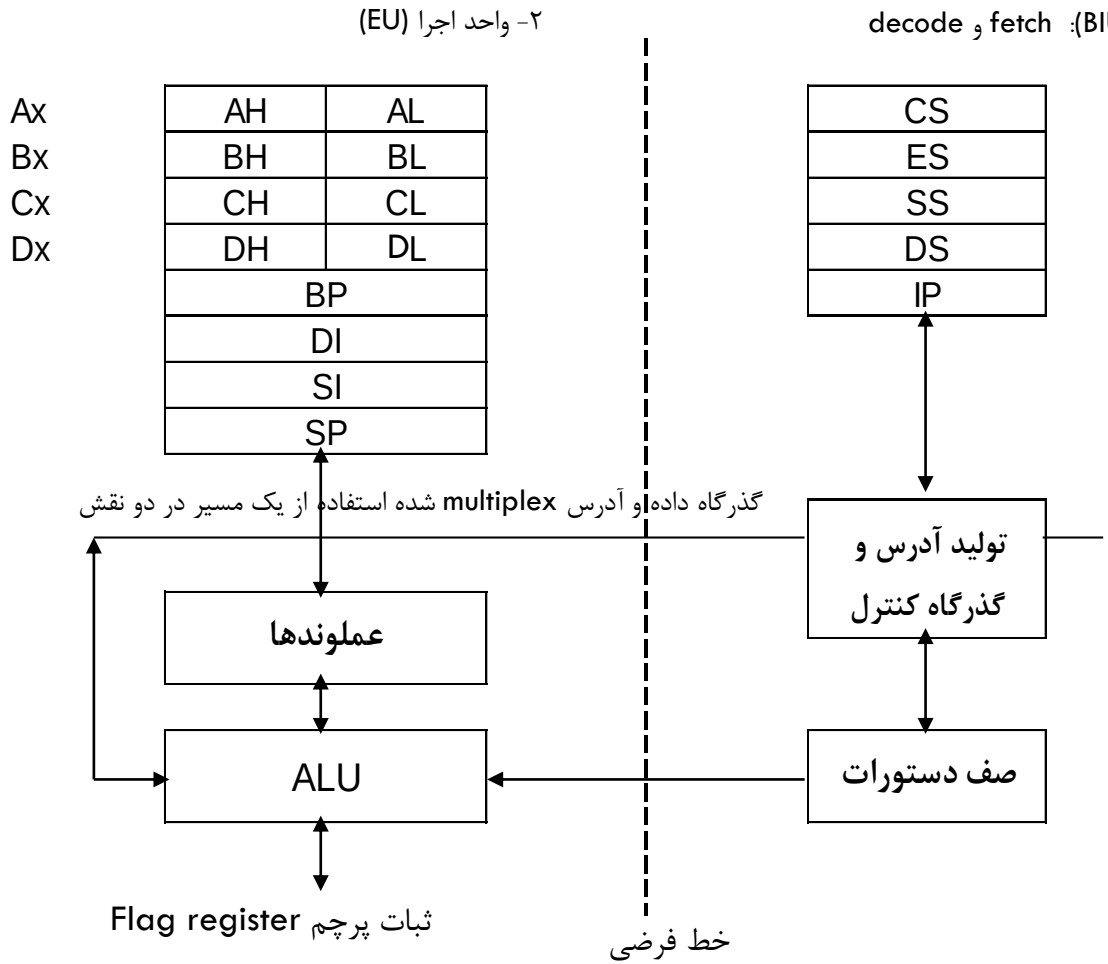
گذرگاه کنترل (Control Bus):

می خواهیم اطلاعاتی را از RAM خوانده و یا داخل آن بنویسیم، گذرگاه کنترل معین می کند که در حال حاضر چه عملی را می خواهیم انجام دهیم. به عبارت دیگر گذرگاهی است که از طریق آن سیگنال های کنترلی (خواندن از حافظه، نوشتن در حافظه) رد و بدل می شود.

سیگنال های کنترلی: خواندن از حافظه، نوشتن در حافظه و سیگنال های بین سایر تجهیزات.

پردازنده 8086

شمای کلی یک پردازنده 8086



پردازنده 8086

مفهوم خط لوله گی (pipeline)

همانگونه که در شکل دیده می شود یک پردازنده 8086 به دو قسمت تقسیم شده است:

BIU : Bus Interface Unit

EU : Execution Unit

قسمت اول وظیفه واکشی (fetch) کردن و رمزگشایی دستورات و عملوندها و قسمت دوم وظیفه اجرای دستورات را بعهده دارد.

با این تقسیم بندی، همزمان با اجرای یک دستور، دستور بعدی می تواند واکشی گردد. این تکنیک، خط لوله گی نامیده می شود.

مفهوم گذرگاه های multiplex شده

چون گذرگاه داده و آدرس در یک لحظه کوتاه هر دو مورد نیاز نیستند می توانیم از یک گذرگاه استفاده کنیم که برخی اوقات نقش گذرگاه داده و برخی اوقات نقش گذرگاه آدرس را ایفا نماید این امر موجب کم شدن هزینه ساخت CPU می گردد.(اگر یکی از گذرگاه ها بزرگتر باشد، گذرگاه multiplex شده به اندازه گذرگاهی که بزرگتر است ساخته می شود)

ثبات: حافظه های 1 تا 8 بایتی که برای ذخیره اطلاعات در داخل پردازنده استفاده می شوند، اندازه ثبات ها به گذرگاه داده داخلی بستگی دارند.(زیرا از طریق گذرگاه داده داخلی اطلاعات بین ثبات ها رد و بدل می شود)

مشخصات تکنیکی پردازنده های intel

نام پردازنده	8085	8086	8088	80286	80386	80486	pentium	Pentium pro	Pentium II	Pentium III	Pentium 4
سال تولید	1976	1978	1979	1982	1985	1989	1992	1995	۱۹۹۷	۱۹۹۹	۲۰۰۰
سرعت(MHZ)	3-2	5-10	5-8	6-16	16-33	25-50	60-66	150	۲۳۳	۴۵۰	1500-3200
تعداد ترانزیستور	6500	29000	29000	130000	275000	1/2 میلیون	3/1 میلیون	5/5 میلیون	۷/۵ میلیون	۹/۵ میلیون	۴۲ میلیون
حافظه فیزیکی	2^{16}=64k	1M	1M	16M	4G	4G	4G	64G	64G	64G	64G
D.B داخلی	8	16	16	16	32	32	32	32	32	32	32
D.B بیرونی	8	16	8	16	32	32	64	64	64	64	64
A.B	16	20	20	24	32	32	32	36	36	36	36

پایان جلسه دوم

موفق باشید