

مبانی الگوریتم و برنامه نویسی (فصل اول: مفاهیم اولیه)

مدرس: شریفات

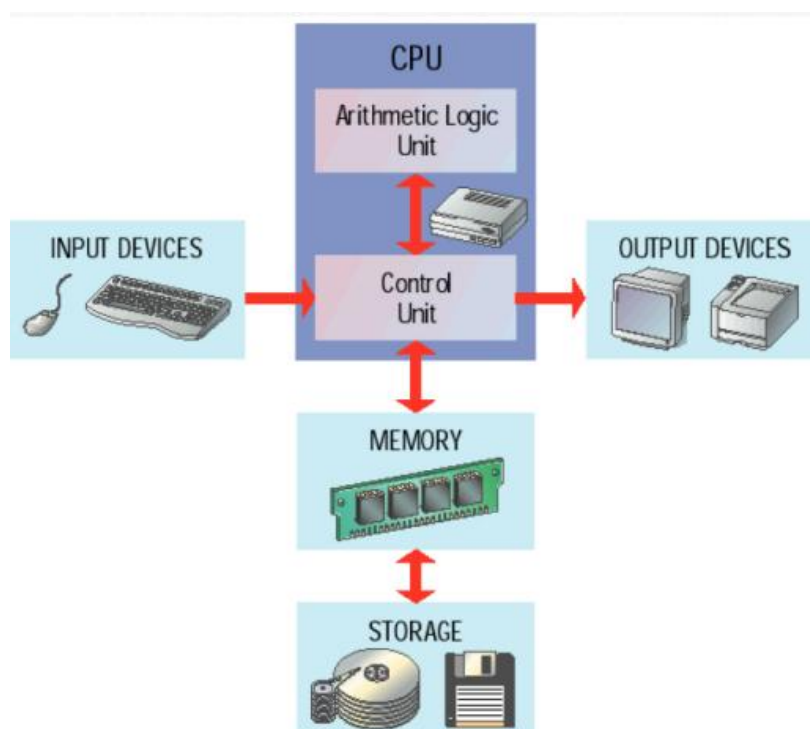
Sharifat.nd@gmail.com

دانشگاه آزاد شهریار

اجزای کامپیوتر

کامپیوتر از دو بخش اصلی تشکیل شده است:

- **سخت افزار:** به کلیه دستگاه های الکتریکی، الکترونیکی و مکانیکی تشکیل دهنده ی یک کامپیوتر که قابل لمس می باشد، سخت افزار گفته می شود.



ساختمان کلی سخت افزار کامپیوتر

* **واحد پردازنده مرکزی CPU (Central Processing Unit):** در حکم مغز و اداره کننده ی کامپیوتر است و مسئولیت انجام محاسبات ریاضی داخلی کامپیوتر و فرمان دادن به دیگر اجزا را به عهده دارد.

CPU از سه جزء اصلی زیر تشکیل شده است:

✓ واحد محاسبه و منطق (Arithmetic & Logic Unit) ALU

اعمال اصلی محاسباتی و منطقی نظیر جمع، ضرب، تفریق، تقسیم، مقایسه و ... در آن انجام می پذیرد.

✓ واحد کنترل (Control Unit) CU

این بخش وظیفه کنترل سایر بخش ها را به عهده دارد و تصمیم می گیرد کدام عمل در چه زمانی صورت پذیرد.

✓ ثبات ها (Register)

واحدهای کوچک حافظه جهت نگهداری سریع و موقت نتایج در CPU

شاخص‌های یک پردازنده

پردازنده‌ها معمولاً دارای ۳ شاخص مهم هستند که بر روی قیمت آن‌ها نیز تاثیر بسیاری می‌گذارند. این سه شاخص عبارت‌اند از:

۱. سرعت پردازنده

یکی از مهمترین عوامل در انتخاب و خرید یک پردازنده سرعت کلاک (Clock Speed) آن است. سرعت پردازنده نشانگر تعداد عملی است که یک هسته می‌تواند در هر ثانیه انجام دهد و واحد آن هرتز (Hertz) است که معمولاً به صورت مگاهرتز (MHz) یا گیگاهرتز (GHz) بیان می‌شود.

برای مثال پردازنده‌ای که سرعت آن ۲٫۵ گیگاهرتز است، می‌تواند در هر ثانیه ۲٫۵ میلیارد دستور را پردازش کند. در صورتی که پردازنده دارای هسته‌های بیشتر باشد، هر هسته می‌تواند بصورت مجزا ۲٫۵ میلیارد دستور را پردازش کند

۲. حافظه نهان

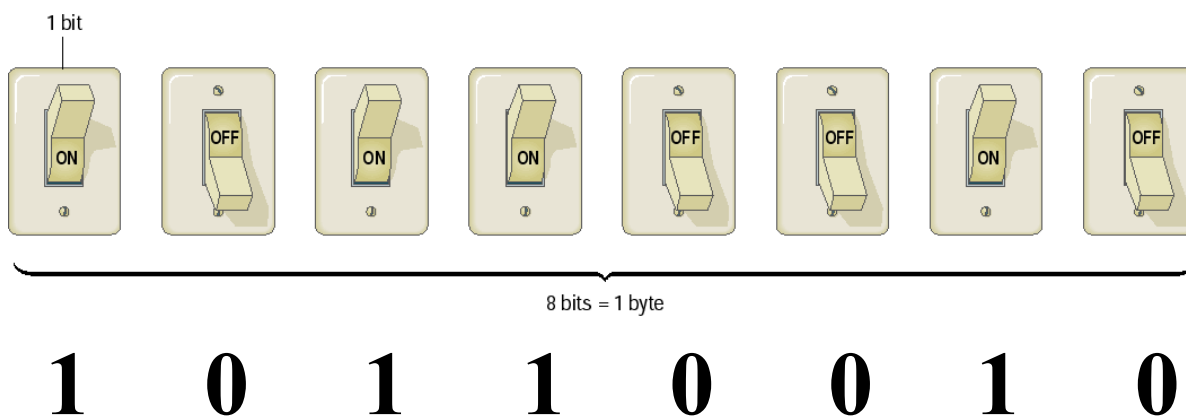
مورد دیگری که معمولاً از سرعت نیز بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد، حافظه نهان (Cache) پردازنده است. حافظه نهان معمولاً تا چند ده مگابایت می‌تواند فضا برای ذخیره کردن داشته باشد که هرچه این فضا بیشتر باشد، قیمت پردازنده نیز بالاتر خواهد رفت. حافظه نهان وظیفه حفظ داده را دارد و به دلیل اینکه سرعت آن بسیار بیشتر از حافظه اصلی (RAM) است، بنابراین تاخیر در اجرای دستورات را بسیار می‌کاهد. پردازنده برای بدست آوردن داده، ابتدا حافظه نهان خود را چک می‌کند و در صورتی که در آن حافظه، داده مورد نظر وجود نداشته باشد به سراغ حافظه اصلی می‌رود. به این صورت حافظه نهان بر روی سرعت پردازنده تاثیر زیادی دارد.

۳. هسته‌های پردازشی

هسته‌های پردازنده، درواقع پردازنده‌های مستقلی هستند که هر یک به صورت جداگانه دستورات را پردازش می‌کند. امروزه پردازنده‌ها معمولاً دارای بیش از یک هسته هستند که به کاربران این امکان را فراهم می‌کنند که مجموعه دستورات یا برنامه‌های خود را با استفاده از پردازش موازی (Parallel Computing) بصورت همزمان سریع‌تر از قبل اجرا کنند.

* **واحد حافظه MU (Memory Unit):** وظیفه نگهداری و ذخیره‌سازی داده‌های پردازش شده و پردازش نشده را به صورت موقت یا دائم بر عهده دارد.

حافظه از واحدهای کوچکی به نام بیت (Bit) تشکیل شده است که هر بیت قابلیت نگهداری یک ۰ یا یک ۱ را در خود دارد.



به هر ۸ بیت یک بایت (Byte) گفته می‌شود که واحد اندازه‌گیری حافظه است.

1 KiloByte or 1K = 2^{10} Byte = 1024 Byte

1 MegaByte or 1M = 2^{10} Kb = 1024 KiloByte

1 GigaByte or 1G = 1024 MegaByte

1 TeraByte or 1T = 1024 GigaByte

واحد حافظه از دو بخش زیر تشکیل شده است:

حافظه‌ی اولیه یا اصلی: این واحد وظیفه نگهداری اطلاعات مانند داده‌ها و برنامه‌ها را در زمان پردازش برعهده دارد. هر برنامه‌ای برای اجرا ابتدا باید به همراه داده‌های مورد نیاز وارد حافظه اصلی شود. (RAM , ROM)

حافظه کمکی یا جانبی: از آنجایی که با خاموش شدن کامپیوتر، اطلاعات حافظه‌ی اصلی پاک می‌شود، نیاز به حافظه‌ای داریم که بتواند داده‌ها را مدت طولانی‌تری در خود نگه دارد. حافظه‌های جانبی برای نگهداری طولانی مدت اطلاعات و همچنین جابجایی آن‌ها به کار می‌رود. این نوع حافظه به دلیل سرعت پایین‌تر نسبت به حافظه اصلی ارزان‌تر بوده و معمولاً اندازه‌ی آن‌ها بزرگتر است. مثال‌هایی از این نوع حافظه شامل CD و حافظه flash می‌باشد.

* **واحد ورودی (Input Unit) IU:** وظیفه‌ی این بخش دریافت داده‌ها از محیط خارج و انتقال آن‌ها به کامپیوتر می‌باشد.

دستگاه‌هایی که جهت ورود اطلاعات به کامپیوتر استفاده می‌شود:

۱. صفحه کلید (Keyboard)
۲. دسته بازی (Joystick)
۳. میکروفن (Microphone)
۴. ماوس (Mouse)
۵. دوربین دیجیتال (Digital camera)
۶. دوربین وب (Web cam)
۷. قلم نوری (Light pen)
۸. لوح لمسی (Touch pad)
۹. صفحه نمایش لمسی (Touch screen)
۱۰. دیسک گردان (Disk Drive)
۱۱. گوی مسیریاب (Trackball)
۱۲. پویشگر (Scanner)

* **واحد خروجی (Output Unit) OU:** این بخش وظیفه نقل و انتقال اطلاعات از کامپیوتر به محیط خارج را به عهده دارد، دستگاه‌های

خروجی مانند:

۱. مانیتور
۲. چاپگر (Printer)
۳. رسام (Plotter)
۴. دیسک گردان
۵. بلندگو (Speaker)

- **نرم افزار:** نرم افزار (software) برنامه‌ای است متشکل از دستورات و فرمان‌ها که هدف خاصی را دنبال می‌کند. به‌طور مثال تولید، ذخیره و تبدیل اطلاعات مختلف و اسنادی مثل متن، صوت، فیلم، عکس و ... یا پردازش‌های محاسباتی همگی می‌تواند توسط نرم‌افزار و با سرعت بسیار بالا انجام شوند. نرم افزار برنامه‌ای است که به ما امکان می‌دهد تا کامپیوتر را برای منظور خاصی برنامه ریزی و تحت اختیار داشته باشیم بطور کلی نرم افزار ، سخت افزار را برای انجام عمل خاصی در اختیار می‌گیرد.

نرم‌افزارهای رایانه را می‌توان به دو دسته بزرگ تقسیم کرد:

نرم‌افزار سیستم (System software): به نرم‌افزاری در رایانه گفته می‌شود که به کارکرد سیستم رایانه یا کاربردهای سطح پایین یا (Low Level) رایانه مربوط باشد. این نرم‌افزارها به ساختار فیزیکی سخت‌افزار رایانه وابسته هستند و در نوشتن آن‌ها از زبان‌های سطح پائین مانند زبان اسمبلی استفاده می‌شود. سیستم‌عامل و درایورها از نرم‌افزارهای سیستم هستند.

نرم‌افزار کاربردی (Application software): عبارت است از نرم‌افزاری که با استفاده‌ی مستقیم از منابع و قابلیت‌های رایانه، کاری را مستقیماً برای کاربر انجام می‌دهد. نرم‌افزار سیستمی در مقابل در پس‌زمینه عمل می‌کند و خدماتی را فراهم می‌کند که دیگر نرم‌افزارها و یا سیستم‌عامل می‌توانند برای انجام کارهای خود از آن استفاده کنند. اما در عوض معمولاً مستقیماً با کاربر عادی در تماس نیست و خدماتی را به او ارائه نمی‌دهد. در عمل بیشتر نرم‌افزارهایی که کاربران با آن‌ها سر و کار دارند از دسته‌ی نرم‌افزارهای کاربردی محسوب می‌شوند. برای مثال می‌توان به واژه‌پردازها، صفحه گسترده‌ها، نرم‌افزارهای طراحی گرافیکی، بازی‌های رایانه‌ای و امثال آن‌ها اشاره کرد.

می‌توان گفت نرم‌افزارهای کاربردی، برنامه‌های مورد استفاده کاربرند و نرم‌افزارهای سیستمی، مدیریت رایانه را برعهده دارند. مهم‌ترین نرم‌افزار سیستم، **سیستم‌عامل** است.

سیستم عامل

وقتی برنامه‌ای را روی رایانه خود نصب می‌کنید، اجزای سخت‌افزاری آن به فرمان آن برنامه در می‌آیند. برای نمونه هنگامی که با یک برنامه اجرای موسیقی کار می‌کنید، کارت صدای رایانه‌تان با برنامه پخش موسیقی همکاری می‌کند و یک آهنگ یا پرونده (فایل) صوتی را از طریق بلندگوی رایانه تان پخش می‌کند.

این ارتباط میان نرم‌افزار و سخت‌افزار توسط سیستم عامل انجام می‌شود. این تنها قسمتی از کار سیستم عامل است.

سیستم عامل خود یک برنامه نرم‌افزاری است با این تفاوت که چون تمام منابع و امکانات سخت‌افزاری در اختیار وی می‌باشد دارای ویژگی منحصر به فرد می‌باشد بنابراین آن را در رده نرم‌افزارها می‌خوانیم با این ویژگی که از اهمیت خاصی برخوردار است. به بیان دیگر سیستم عامل یک برنامه جامع است که اجازه در اختیار قراردادن منابع و امکانات سخت‌افزاری را برای نرم‌افزارها صادر می‌کند و این سیستم عامل است که مسئول صحت عملکرد سیستم و منابع آن است.

سیستم عامل شامل ۴ بخش مهم است

- | | |
|-----------------------------|--|
| ۱- مدیریت پردازش و پردازشگر | ۳- مدیریت دستگاه‌های ورودی و خروجی (I/O) |
| ۲- مدیریت حافظه | ۴- مدیریت فایل |

الگوریتم

دستورالعمل‌هایی که برای حل یک مسئله و یا انجام یک کار توسط کامپیوتر نوشته می‌شود را الگوریتم گوییم. در علوم رایانه، یک الگوریتم را یک روال محاسباتی خوش‌تعریف می‌دانند، که مقدار یا مجموعه‌ای از مقادیر را به عنوان ورودی (Input) دریافت کرده و پس از طی چند گام محاسباتی، ورودی را به خروجی (Output) تبدیل می‌کند. بجز این، الگوریتم را ابزاری برای حل مسائل محاسباتی نیز تعریف کرده‌اند. ساخت و طراحی الگوریتم مناسب در مرکز فعالیت‌های برنامه‌سازی رایانه قرار دارد. یک برنامه رایانه‌ای، بیان یک یا چند الگوریتم با یک زبان برنامه‌نویسی است. معمولاً برای حل یک مسئله، روش‌ها و الگوریتم‌های گوناگونی وجود دارند؛ یک الگوریتم ممکن است عمل مورد نظر را با دستورهای مختلف در مدت زمان و یا کار کمتر یا بیشتری نسبت به الگوریتم دیگر انجام دهد. به همین دلیل، انتخاب الگوریتم مناسب و کارا اهمیت زیادی در موفق بودن و کارایی برنامه رایانه‌ای دارد. باید بدانیم برای هر الگوریتم تعریف متغیرها و طراحی مرحله به مرحله بسیار مهم است. زیرا الگوریتم باید بدانند بر روی چه متغیرهایی، چه اعمالی را انجام دهد و نتیجه را در غالب چه متغیرها یا پارامترهایی نشان دهد.

ویژگی‌های الگوریتم

- استفاده از زبان ساده، دقیق و قابل فهم
- استفاده از جزئیات کافی
- شروع و پایان الگوریتم
- ترتیب انجام دستورالعمل‌ها
- جامع بودن

انواع دستورالعمل‌ها در الگوریتم

- دستورالعمل‌های ورودی
- دستورالعمل‌های خروجی
- دستورالعمل‌های محاسباتی
- دستورالعمل‌های شرطی
- دستورالعمل‌های تکرار

تعریف متغیر: در برنامه‌نویسی رایانه، یک متغیر (Variable) یک مکان در حافظه (آدرس حافظه) است که دارای یک نام نمادین با عنوان شناسه (Identifier) می‌باشد و می‌تواند حاوی اطلاعات یا یک مقدار معلوم یا مجهول که به آن ارزش (Value) گفته می‌شود باشد. به زبان دیگر، متغیر در برنامه نویسی به فضایی که برای ذخیره داده‌ها کنار گذاشته شده است می‌گویند.

برنامه کامپیوتری

به بیان الگوریتم‌ها برای کامپیوتر با استفاده از یک زبان برنامه‌سازی، برنامه کامپیوتری گفته می‌شود.

زبان برنامه‌سازی

زبانی است که برای کامپیوتر قابل فهم بوده و الگوریتم‌ها با استفاده از آن به کامپیوتر داده می‌شوند.

- نسل اول زبان ماشین - زبان صفرو یک
- نسل دوم زبانهایی مانند اسمبلی - قابل فهم تر برای انسان
- نسل سوم زبانهایی مانند کوپول و پی ال وان و... - دستورات قابل فهم تر برای انسان و نیاز به کمپایلرها
- نسل چهارم مثل زبانهای اوراکل و فاکس پرو و اس کیو الها - نزدیک به محاوره‌های انسانی
- نسل پنچ زبانهایی مانند - ops5 , prolog تمرکز بر حل مسئله و استفاده از الگوریتمهای نوشته شده توسط برنامه نویس