

به نام خدا

جزوه درس برنامه‌نویسی

جلسه اول

۱- مفاهیم اولیه رایانش:

رایانش *computation* عبارتست از هر گونه عملیات پردازش و محاسبه بر روی داده‌ها. رایانش در مفهوم کلی‌تر بکارگیری الگوریتم‌های پردازشی برای حل مسائل است. هر دستگاه و یا سازوکاری که عمل رایانش را به انجام می‌رساند رایانه نام دارد. هر آنچه بر اثر دانستن بدست می‌آید اطلاعات (*information*) نام دارد اطلاعات در قالب داده‌ها (*data*) قرار می‌گیرد به بیان ساده‌تر داده‌ها حامل اطلاعات هستند. در برخی از کتاب‌ها داده‌ها را اطلاعات پردازش نشده می‌نامند اگرچه این تعریف کلی نیست اما در حالات مختلفی درست است در ادامه با یک مثال با مفهوم داده و اطلاعات و تفاوت آن بیشتر آشنا خواهیم شد. فرض کنید دمای اتاق در ساعات مختلف شبانه روز بصورت مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب که مولفه اول آن ساعت اندازه‌گیری و مولفه دوم آن دمای اندازه‌گیری شده است بیان گردد. این مجموعه زوج‌های مرتب داده نام دارد که بطور مثال می‌تواند بصورت (۶،۱۸) (۷،۱۹) ... (۱۲،۲۲) نمایش داده شود و یا به شکل رشته‌ای از صفر و یک در حافظه رایانه ذخیره گردد. حال اگر توصیف نماییم که این داده‌ها مربوط به دمای محیط در ساعات مختلف شبانه روز است داده‌ها به اطلاعات تبدیل خواهند شد. اگر با بررسی این اطلاعات به این نتیجه برسیم که دمای هوا با نزدیک شدن به ظهر افزایش می‌یابد آنچه بدست آورده‌ایم دانش (*knowledge*) نام خواهد داشت. به مثال دیگری می‌پردازیم آنچه از اطلاعات مانند پرونده‌های کاری و یا تصاویر بر روی رایانه شخصی نگهداری می‌شود در عمل در روی حافظه دیسک در رایانه بصورت رشته‌ای از صفر و یک‌ها نگهداری می‌شود که به آن داده می‌گویند.

الگوریتم دنباله‌ای متناهی از گام‌های مشخص برای حل مسأله است هرگام از الگوریتم باید بدون ابهام و یا تناقض باشد. در برخی از گام‌های الگوریتم باید عمل تصمیم‌گیری انجام شود تا گام بعدی مشخص گردد الگوریتم یک مدل ریاضی و یک روش نظام‌مند برای حل مسأله می‌باشد. نمونه‌ای از الگوریتم در مثال ذیل آورده شده است.

الگوریتم یافتن مقسوم‌علیه‌های مثبت عدد طبیعی مثبت n .

گام یک: عدد صحیح مثبت n را از کاربر دریافت نمایید.

گام دو: مقدار شمارنده را مساوی عدد یک قرار دهید $cnt = 1$.

گام سه: باقی مانده عدد n را بر cnt بدست آورید و در متغیر x قرار دهید

گام چهار: اگر متغیر x برابر با صفر نبود به گام شش بروید.

گام پنج: عدد cnt را در لیست خروجی قرار دهید.

گام شش: عدد cnt را یک واحد اضافه کنید.

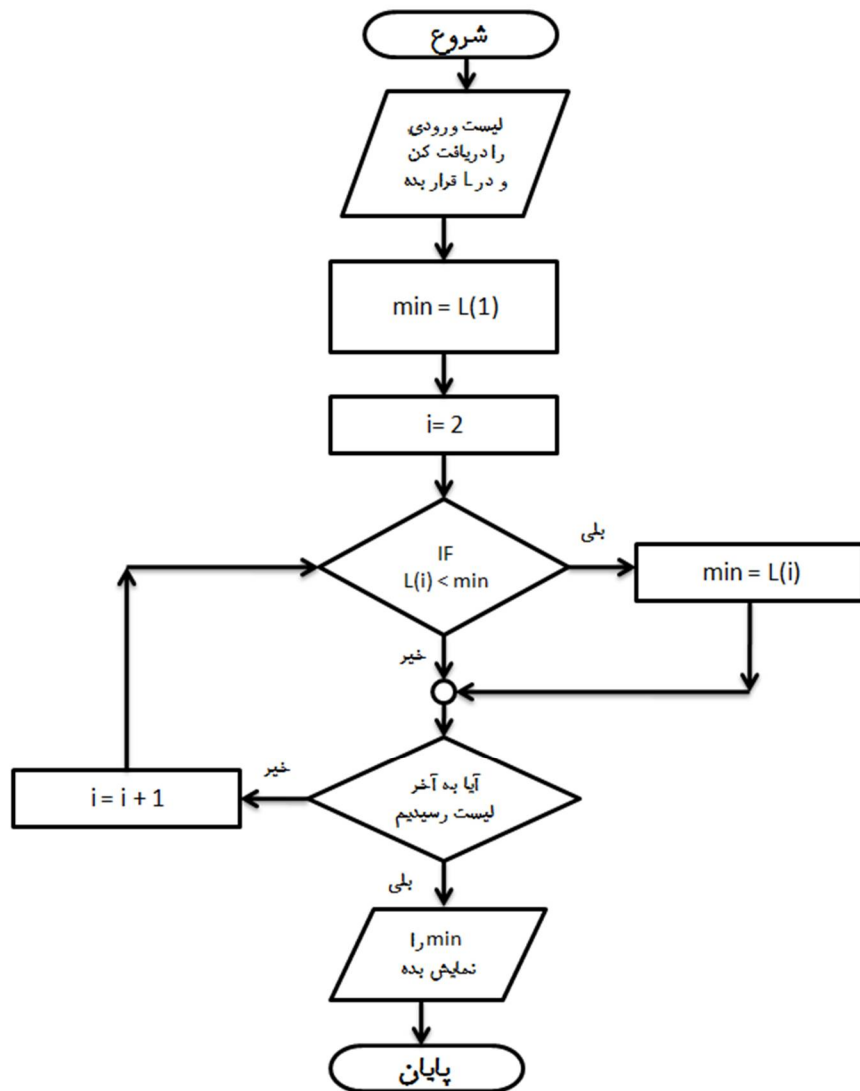
گام هفت: اگر cnt کوچکتر یا مساوی عدد n است به گام سه بروید.

گام هشت: لیست خروجی را به کاربر نمایش دهید.

الگوریتم فوق دو خصوصیات اصلی الگوریتم‌ها را که در زبان‌های برنامه نویسی نیز با آن مواجه هستیم را نشان می‌دهد. خصوصیت اول دستورات شرطی و انشعاب را نشان می‌دهد که در گام چهار دیده می‌شود در صورت بخشپذیر بودن عدد n را بر cnt آن را در لیست مقسوم‌علیه‌ها قرار می‌دهد و خصوصیت دوم حلقه تکرار است که در گامهای شش و هفت نمایان شده است که بر اساس آن عمل سنجش تقسیم‌پذیری به تعداد n بار تکرار می‌شود.

هرگاه الگوریتم را در قالب اشکال نمایش دهیم و مسیرهای بین گام‌ها و نتیجه تصمیم‌گیری‌ها را در شکل مشخص نماییم فلوجارت رسم نموده‌ایم. رسم فلوجارت دید بهتر و سریعتری از الگوریتم بدست می‌دهد. برای رسم فلوجارت شروع و خاتمه را در بیضی، عملیات ورود و خروج داده را در

متوازی‌الاضلاع، فرآیند محاسباتی یا تخصیص را در مستطیل و دستورات شرطی و انشعاب را در لوزی قرار می‌دهیم.



شکل شماره یک فلوجارت پیدا کردن عنصر کمینه (مینیمم) در یک لیست

هرگاه به جای استفاده از زبان پارسی یا انگلیسی از عبارات ریاضی و دستورات کوتاه استفاده کنیم شبکه *(pseudocode)* نوشته‌ایم. شبکه اساساً مستقل از هر زبان برنامه‌نویسی است اگرچه معمولاً دستورات آن شبیه یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی متداول مانند C است. یکی از نکات مهم در شبکه و فلوجارت نحوه نمایش عمل تخصیص یا انتساب است وقتی مینویسیم $i = 3$ مقصود آنست

که عدد ۳ را در متغیر i قرار بده و وقتی می‌نویسیم $i = i + 1$ یعنی مقدار فعلی متغیر i را با عدد ۱ جمع کن و دوباره در متغیر i قرار بده به عبارت دیگر i را یک واحد افزایش بده.

زبان برنامه‌نویسی رایانه یک زبان رسمی (فرمال) است متشکل از ساختارها و دستورات متعدد قابل اجرا بر روی رایانه. زبان برنامه نویسی به رایانه دستور می‌دهد طبق الگوریتم مشخص شده در کد برنامه، گام‌های محاسباتی مشخصی را برای حل مسأله انجام دهد. برنامه‌نویس دستورات مورد نظر خود را در قالب کد نوشته و زبان برنامه نویسی کدهای نوشته شده را روی رایانه اجرا می‌نماید. زبان‌های برنامه نویسی از حیث نحوه تفسیر و اجرای دستورات، سطوح دستورات و نسل‌های ارائه شده به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند.

زبان‌های برنامه‌نویسی نسل‌های اول و دوم برنامه‌هایی بودند که فقط بر روی سخت‌افزار خاصی قابل اجرا بودند و دایره آنها محدود به محیط پردازش خاصی بود. زبانهای برنامه نویسی نسل اول و دوم شبیه زبان ماشین و زبان اسمبلی بودند. برای هر عملیات محاسباتی و حلقه تکرار تعدادی دستورالعمل نوشته می‌شد و برنامه‌نویس باید ساختارهای داده‌ای مورد نظر خود را طراحی و پیاده‌سازی می‌نمود. کدهای نوشته شده به این زبانها خوانایی و قابلیت توسعه کمی داشتند.

زبانهای برنامه‌نویسی نسل‌های سوم و چهارم مستقل از سخت‌افزار و از دید برنامه‌نویس ساده تر و کارآمدتر بودند. در زبان‌های این دو نسل انجام عملیات محاسباتی و تکرار با سهولت انجام می‌پذیرفت و ساختارهای داده‌ای از پیش تعیین شده‌ای برای برنامه‌نویس مهیا شده بود. همچنین امکان فراخوانی روال و تابع و روتین در این زبانها فراهم شده بود. برنامه‌نویس با نوشتن کدهای کمتری می‌توانست الگوریتم خود را پیاده‌سازی کند. همچنین خوانایی و توسعه‌پذیری بالاتری داشتند.

زبانهای نسل پنجم با این باور مطرح شدند که در آینده دیگر لازم نیست برنامه‌نویس الگوریتم خود را در قالب کد به برنامه بدهد فقط کافی است حدود آن مسأله را مشخص نماید پیدا کردن الگوریتم و حل مسأله با رایانه خواهد بود.

زبان‌های برنامه‌نویسی از لحاظ سطح نیز به دو دسته زبان‌های سطح پایین و زبان‌های سطح بالا تقسیم می‌شوند. زبانهای سطح پایین دارای دستوراتی هستند که به لحاظ عملکرد ساده و بسیط بوده و روی قسمت مشخصی از سخت‌افزار تاثیر می‌گذارند اصطلاحاً زبان‌های سطح پایین به دستورات زبان ماشین نزدیک‌تر هستند. دستورات زبان ماشین همان کدهایی است که مستقیماً قابلیت اجرا شدن روی سخت‌افزار را دارند. زبان‌های سطح بالا اصلاً درگیر سخت‌افزار نیستند آنها دستورات کلی‌تر و پیچیده‌تری دارند که عملیات بیشتری را در خود دارد و به جای تاثیرگذاری بر قسمت محدودی از سخت‌افزار بر روی ساختارهای پیچیده داده تاثیر می‌گذارند. از دید برنامه‌نویس نوشتن برنامه با زبان سطح پایین دشوارتر است و کار بیشتری نیاز دارد چون دستورات بسیط و ساده هستند برای انجام يك عمل محاسباتی یا پردازشی نیاز به دستورات بیشتری است. زبانهای اسمبلی و زبان ماشین نمونه‌هایی از زبان‌های برنامه‌نویسی سطح پایین هستند. اما برنامه‌نویسی با زبان‌های سطح بالا برای برنامه‌نویس ساده است زیرا دستورات مرکب بوده قابلیت‌های بیشتری دارند و برای انجام يك عمل پردازشی یا محاسباتی تعداد کمتری دستور مورد نیاز است. پاسکال، C و C# و جاوا نمونه‌هایی از زبان‌های سطح بالا هستند.

زبان‌های برنامه‌نویسی از جهت نحوه اجرا نیز به دو دسته زبانهای مفسری (*interpreted*) و زبانهای همگردانی‌شده (*compiled*) تقسیم می‌گردند. زبانهای مفسری توسط مفسر خط به خط خوانده شده و اجرا می‌گردد. کد زبان‌های مفسری را گاهی اوقات اسکریپت گویند. زبانهای پایتون، جاوا اسکریپت دو نمونه از زبان‌های مفسری هستند. در خصوص زبان‌های همگردانی شده روش کار به این نحو است که کد نوشته شده توسط برنامه‌نویس (کد منبع) به يك برنامه بنام همگردان یا

کامپایلر (*compiler*) داده می‌شود. برنامه همگردان کد منبع را به کد قابل اجرا روی رایانه تبدیل می‌کند و در قابل یک فایل اجرایی ذخیره می‌کند. پاسکال، C و C# زبان‌هایی هستند که همگردانی می‌شوند یا اصطلاحاً کامپایلری هستند.

نرم افزار متلب (*MATLAB*) یک محیط پردازشی و محاسباتی است که یک زبان برنامه نویسی نسل چهارم را نیز در خود دارد. با استفاده از نرم‌افزار متلب می‌توان محاسبات ریاضی، و علمی خصوصاً محاسبات مهندسی را به آسانی انجام داد نرم‌افزار متلب علاوه بر فراهم آوردن محیط برنامه نویسی با در اختیار داشتن ابزارهای متعدد مانند ابزار پردازش تصویر، پردازش صوت، شبیه‌سازی، منطق فازی، احتمالات، آمار و ... امکانات بسیار مناسبی برای انجام پروژه‌های مهندسی فراهم می‌آورد. نام این نرم‌افزار از تلفیق دو واژه *MATrix* و *LABratory* ساخته شده و به معنای آزمایشگاه ماتریس است. همه چیز در نرم‌افزار متلب با ماتریس‌ها پیاده‌سازی می‌شود. زبان برنامه‌نویسی متلب یک زبان مفسری است.

تمرین‌ها :

- ۱- تفاوت اطلاعات و داده و دانش را بیان کنید
- ۲- الگوریتم چیست، فلوچارت چیست ؟
- ۳- یک الگوریتم برای یافتن کوچکترین عدد در یک لیست ارائه کنید.
- ۴- یک الگوریتم برای یافتن بزرگترین مقسوم‌علیه مشترک دو عدد بر اساس روش اقلیدس بنویسید.
- ۵- فلوچارت مربوط به الگوریتم سوال ۲ را ترسیم نمایید.
- ۶- شبه‌کد چیست؟ شبه‌کد مربوط به سوال ۴ را بنویسید.
- ۷- تفاوت زبانهای برنامه نویسی همگردانی شده و مفسری را شرح دهید.
- ۸- تفاوت زبانهای برنامه‌نویسی سطح بالا و سطح پایین را بیان نمایید.

- ۹- تفاوت زبانهای برنامه‌نویسی نسل‌های سه و چهار با دو نسل قبلی چیست؟
- ۱۰- چند خصوصیت از نرم‌افزار متلب را بیان کنید.
- ۱۱- برخی از ابزارهای نرم‌افزار متلب را نام ببرید.
- ۱۲- عملکرد فلوجارت زیر را شرح دهید. این فلوجارت چه کاری را انجام می‌دهد؟

