



مبانی رایانه

رشته کامپیوتر

گروه تحصیلی کامپیوتر
زمینه خدمات
شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

سرشناسه:

عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر: تهران، گویش نو: ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: ۱۹۷ ص

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۸۲-۱۲-۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع:

شناسه افزوده :

رده‌بندی کنگره:

رده بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:

پیشنهادهای و نظرهای خود را درباره‌ی محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره‌ی ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف
آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش

عنوان و کد کتاب: مبانی رایانه/۳۵۸/۸۱

مجری: انتشارات گویش نو

مؤلف: سیما سجادی

صفحه آرا: توفیق علایی

طراح جلد: شیوا شجاعی

چاپ: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

(تهران - کیلومتر ۱۷ جاده‌ی مخصوص کرج - خیابان ۶۱ "داروپخش" تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۶۸۴)

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره‌ی کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

تهران - ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۹-۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶،

کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت www.chap.sch.ir

ناشر: انتشارات گویش نو

(تهران: خیابان انقلاب - خیابان فخر رازی - خیابان وحید نظری شرقی - پلاک ۶۱ تلفن: ۵۰-۶۶۹۵۶۰۴۹، ۶۶۴۸۴۵۳۴)

وب‌سایت www.bookgno.ir

حق چاپ محفوظ است.

ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۸۲-۱۲-۸

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۸۲-۱۲-۸



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (ره)

به نام آنکه هستی نام از او یافت

کاروان فرهنگ و تمدن بشری، چنان در حال پیشرفت و رشد و تعالی است که لحظه‌ای درنگ، رسیدن به این قافله را ناممکن می‌سازد و از آنجایی که آینده هر جامعه به تعلیم و تربیت کودکان و جوانان آن جامعه بستگی دارد، دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سعی دارد با بهره‌گیری از دست‌آوردهای دانش جهانی و آموزه‌های اصیل اسلامی و ملی، تغییر و تحولی مبتنی بر روش‌های نوین علمی و فناوری در کتاب‌های درسی به‌وجود آورد.

در این راستا انتشارات گویش نو افتخار تألیف و آماده‌سازی تعدادی از این کتاب‌ها را بر عهده داشته و با همراهی استادان کوشا و نظارت دقیق و ارشادی کمیسیون‌های تخصصی و ورزیده دفتر تألیف و برنامه‌ریزی این وظیفه‌ی خطیر را به انجام رسانده است.

در پایان ضمن قدردانی از زحمات مؤلفان عزیز، خوشحال می‌شویم که مدرسان محترم و دانش‌پژوهان کوشا با ارائه پیشنهادهای و انتقادات سازنده خود، ما را در غنا بخشیدن این متون و بالا بردن کیفیت چاپ‌های بعدی یاری نمایند.

Email: gooyesheno@yahoo.com

www.bookgno.ir

انتشارات گویش نو

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول - مفاهیم اولیه رایانه
۲	۱-۱ رایانه چیست؟
۳	۱-۲ مزایای رایانه در مقایسه با انسان
۴	۱-۳ کاربرد رایانه
۵	۱-۴ تعاریف و اصطلاحات
۱۰	۱-۵ دسته بندی رایانه ها از لحاظ قدرت پردازش و نوع کار
۱۶	۱-۶ ساختار عمومی رایانه رومیزی
۱۷	۱-۷ اجزای اصلی رایانه
۲۵	فصل دوم - نحوه نمایش داده ها و اطلاعات در رایانه
۲۶	۲-۱ سیستم های عددنویسی
۳۰	۲-۲ عملیات حسابی در سیستم های عددنویسی
۳۳	۲-۲ عملیات حسابی در سیستم های عددنویسی
۳۸	۲-۴ آشنایی با واحدهای نمایش و ذخیره سازی اطلاعات در حافظه
۴۰	۲-۵ نمایش داده ها و اطلاعات در رایانه
۴۰	۲-۶ سیستم های کدگذاری
۴۸	فصل سوم - حافظه
۴۹	۳-۱ حافظه اصلی (Main Memory)
۵۵	۳-۲ حافظه پنهان (Cache Memory)
۶۴	۳-۳ روش های دسترسی به اطلاعات حافظه
۷۳	فصل چهارم - شناخت واحد های ورودی و خروجی و کاربرد آنها
۷۴	۴-۱ دستگاه های ورودی
۸۶	۴-۲ دستگاه های خروجی
۹۴	۴-۳ دستگاه های ورودی/خروجی
۱۰۱	فصل پنجم - شناخت ریزپردازنده و برد اصلی رایانه
۱۰۲	۵-۱ برد اصلی (Main board)
۱۰۳	۵-۲ واحد پردازنده مرکزی (CPU)
۱۰۴	۵-۳ محل قرار گرفتن واحد پردازنده مرکزی (CPU) روی برد اصلی
۱۰۵	۵-۴ تاریخچه ریزپردازنده

۱۰۶	۵-۵ تفکیک وظایف هر بخش از پردازنده مرکزی
۱۰۹	۵-۶ گذرگاه (BUS)
۱۱۱	۵-۷ درگاه (Port)
۱۱۴	۵-۸ سرعت ریزپردازنده
۱۱۸	فصل ششم - نرم افزار
۱۱۹	۶-۱ طبقه بندی نرم افزارها
۱۲۰	۶-۲ نرم افزارهای سیستمی (System software)
۱۲۶	۶-۳ نرم افزارهای کاربردی و انواع آن
۱۳۴	۶-۴ نرم افزارهای کاربردی سفارشی (Custom Software)
۱۳۹	فصل هفتم - توانایی شناخت کاربرد فن آوری اطلاعات و تاثیرات رایانه در زندگی
۱۴۱	۷-۱ دنیای الکترونیک (World E_)
۱۴۷	۷-۲ آشنایی با مفهوم امنیت رایانه و چگونگی حفظ اطلاعات
۱۵۳	۷-۳ استفاده صحیح از رایانه و حفظ سلامت کاربر
۱۵۹	فصل هشتم - فرآیند حل مسأله
۱۶۱	۸-۱ مرحله ۱-ی اول: تعریف دقیق مسأله و خواسته
۱۶۲	۸-۲ مرحله دوم: طراحی روش حل مسأله

فصل اول

مفاهیم اولیه رایانه

اهداف رفتاری

پس از مطالعه این فصل، از هنرجو انتظار می‌رود که:

- ❖ رایانه و اصطلاحات اولیه آن را تعریف کند.
- ❖ با مفاهیم سخت‌افزار و نرم‌افزار آشنا شده باشد.
- ❖ طبقه‌بندی رایانه را بر اساس قدرت پردازش بیان کند.
- ❖ توانایی‌ها و کاربرد رایانه را شرح دهد.
- ❖ واحدهای رایانه را بشناسد.

مقدمه

مسائلی که امروزه بشر به طور معمول با آن‌ها روبه‌رو است، شامل اطلاعات زیاد و محاسبات پیچیده و حجیم است. از آنجا که بشر همواره در فکر ساختن ابزاری برای آسان‌تر کردن کارهایش است، بنابراین به فکر ساخت ابزاری افتاد که قادر به انجام محاسبات پیچیده و ذخیره‌سازی حجم وسیعی از اطلاعات باشد پس از اختراع چرتکه و ماشین حساب در اواخر قرن نوزدهم شخصی به نام چارلز بابیج ماشین محاسبه خودکار را مطرح کرد که اساس ساخت رایانه‌های امروزی شد و به همین دلیل او را پدر علم رایانه می‌نامند.

رایانه وسیله‌ای سریع و دقیق برای پردازش داده‌ها است. بدیهی است در قرن حاضر که عصر اطلاعات نامیده می‌شود، کسب اطلاعاتی ساده و فراگیر از علم رایانه ضروری

است. در این فصل به بررسی مفاهیم اولیه از جمله مفهوم رایانه، طبقه‌بندی انواع رایانه، اجزا و ساختمان تشکیل دهنده‌ی رایانه به‌طور خلاصه پرداخته می‌شود.

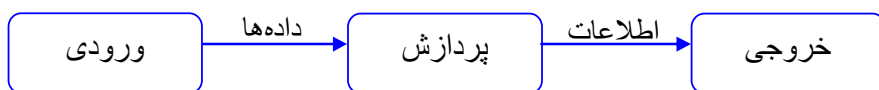
۱-۱ رایانه چیست؟

رایانه، ماشینی قابل برنامه‌ریزی و دارای حافظه است که می‌تواند پس از دریافت ورودی، با استفاده از دستورالعمل‌های مشخص، پردازش‌های مورد نظر را انجام دهد و نتیجه‌های حاصل را به خروجی ارسال کند یا در حافظه نگه‌داری و ذخیره نماید. (شکل ۱-۱)



شکل ۱-۱ یک دستگاه رایانه

بسیاری از فرآیندها در زندگی روزمره بر اساس "دریافت ورودی- پردازش- خروجی" شکل می‌گیرند. رایانه‌ها نیز بر اساس همین روند طراحی شده‌اند. (شکل ۱-۲)



شکل ۱-۱ اجزای اصلی یک فرایند

📖 مثال ۱-۱ برای مثال مراحل پخت یک کیک را در نظر بگیرید، دستگاه فر کار پردازش روی مواد خام اولیه مانند آرد، شیر، تخم‌مرغ، شکر و غیره را به کمک حرارت انجام می‌دهد. در نهایت، در خروجی کیک پخته شده تحویل داده می‌شود. نکته: پردازش داده‌ها، یکی از مراحل حل مسئله است.^۱

📌 تمرین ۱-۱: مثال‌هایی از پردازش در زندگی روزمره خود بیان کنید.

۱-۲ مزایای رایانه در مقایسه با انسان

رایانه دارای توانایی و قابلیت‌های متنوع و زیادی است که در این بخش به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

۱-۲-۱ سرعت^۲: رایانه‌ها می‌توانند میلیون‌ها دستورالعمل را در کسری از ثانیه انجام دهند.

۱-۲-۲ حافظه^۳: رایانه‌ها می‌توانند حجم زیادی از اطلاعات را نگه‌داری کنند تا هنگام نیاز، خیلی سریع آن اطلاعات را در اختیار قرار دهند. اگر حافظه رایانه آسیب نبیند، هیچگاه چیزی را فراموش نمی‌کند.

۱-۲-۳ قابلیت اطمینان^۴: اگر اطلاعات و دستورالعمل‌ها درست به رایانه داده شود، آن‌ها می‌توانند عملیات لازم را با دقت و سرعت زیاد و به درستی انجام دهند.

^۱ - مراحل حل مسئله در فصل ۸ شرح داده می‌شود

^۲ - Speed

^۳ - Memory

^۴ - Reliable

۴-۲-۱ خستگی ناپذیری: رایانه‌ها می‌توانند کارهای تکراری را با دقت زیاد و بدون

احساس خستگی و نیاز به استراحت به درستی انجام دهند.

۵-۲-۱ امکان برقراری ارتباط: امروزه که عصر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات است

می‌توان با اتصال رایانه‌ها به یکدیگر و ایجاد شبکه‌های محلی یا جهانی، در کوتاه‌ترین زمان و به سهولت به ایجاد ارتباط و تبادل اطلاعات پرداخت.

توجه به این نکته ضروری است که با تمام مزایایی که رایانه‌ها دارند ولی دارای قدرت تفکر نیستند و تنها می‌توانند همان کارهایی را انجام دهند که برای آن برنامه‌ریزی شده‌اند.

تمرین ۲-۱: با توجه به مطالب این بخش تحقیق کنید منظور از رایانه‌های هوشمند چیست؟

۳-۱ کاربرد رایانه

امروزه رایانه در تمامی زمینه‌ها از جمله، علوم گوناگون مهندسی و پزشکی، آموزشی، پژوهشی، تحقیقاتی، علوم پایه (فیزیک، شیمی، ریاضی)، نظامی، هواشناسی، نجوم، فضانوردی، صنعتی، اداری، تجاری، ورزشی و ... کاربرد دارد. رایانه توانایی‌هایی دارد که آن را به عنوان یک ابزار کمک آموزشی مفید مطرح می‌سازد. به کارگیری رایانه در آموزش علاوه بر جذابیت‌های آن بر کیفیت آموزش نیز اثر دارد و موجب کاهش هزینه‌های آموزشی می‌شود. مانند CD کتاب نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای پایه سوم کامپیوتر که در سال آینده با آن آشنا می‌شوید.

تمرین ۳-۱: کاربرد رایانه را در زندگی روزمره خود بیان کنید.



شکل ۳-۱ کاربرد رایانه در آموزش

۴-۱ تعاریف و اصطلاحات

در اینجا به شرح برخی مفاهیم پایه‌ای، به منظور درک صحیح از عملکرد رایانه پرداخته می‌شود.

۴-۱-۱ داده‌ها (Data)

به مجموعه‌ای از دانستنی‌های اولیه‌ی مورد نیاز که برای انجام عملیات مشخصی به وسیله دستگاه‌های ورودی، وارد رایانه می‌شود، داده^۱ می‌گویند. داده‌ها می‌توانند اعداد، حروف الفبا، صدا، تصویر و یا ترکیبی از آن‌ها باشند.

۴-۱-۲ پردازش (Process)

^۱ Datum -

به مجموعه عملیاتی که برای رسیدن به هدف مشخصی روی داده‌ها صورت می‌گیرد پردازش گفته می‌شود. پردازش می‌تواند جستجو در بین داده‌ها، مرتب‌سازی آن‌ها، انجام محاسبات و یا هر عمل دیگری باشد.

۳-۴-۱ اطلاعات (Information)

به نتیجه‌های به دست آمده از پردازش داده‌ها که معنی و مفهوم خاصی داشته باشد، اطلاعات گفته می‌شود.

📖 مثال ۲-۱ اگر مسئله شناخت دانش‌آموزان برتر در یک کلاس باشد، داده‌ها شامل نمرات موجود در کارنامه هر دانش‌آموز است و پردازش شامل عملیات محاسباتی جمع و میانگین گرفتن از نمرات می‌باشد و عدد بدست آمده به عنوان معدل، اطلاعات محسوب می‌شود.

۵-۴-۱ سیستم^۱ و سیستم رایانه (Computer System / System)

به مجموعه‌ای از اجزای منظم و مرتبط با هم که برای رسیدن به یک نتیجه و هدف مشخص به صورت هماهنگ با یکدیگر کار می‌کنند، سیستم گفته می‌شود. به بیان دیگر یک سیستم داده‌ها را از ورودی دریافت می‌کند پس از انجام عملیات معینی بر روی آن نتیجه را به خروجی می‌فرستد. با توجه به این تعریف رایانه نیز یک سیستم محسوب می‌شود. (شکل ۴-۱)

📖 مثال ۳-۱ رایانه نمرات را به عنوان ورودی می‌گیرد و عمل پردازش (معدل گیری) روی آن را انجام می‌دهد و سپس معدل را به عنوان خروجی نمایش می‌دهد.

1 - به سیستم سامانه یا نظام هم می‌گویند.



۴-۱ بخش‌های اصلی سیستم رایانه

۶-۴-۱ سخت افزار (Hardware)

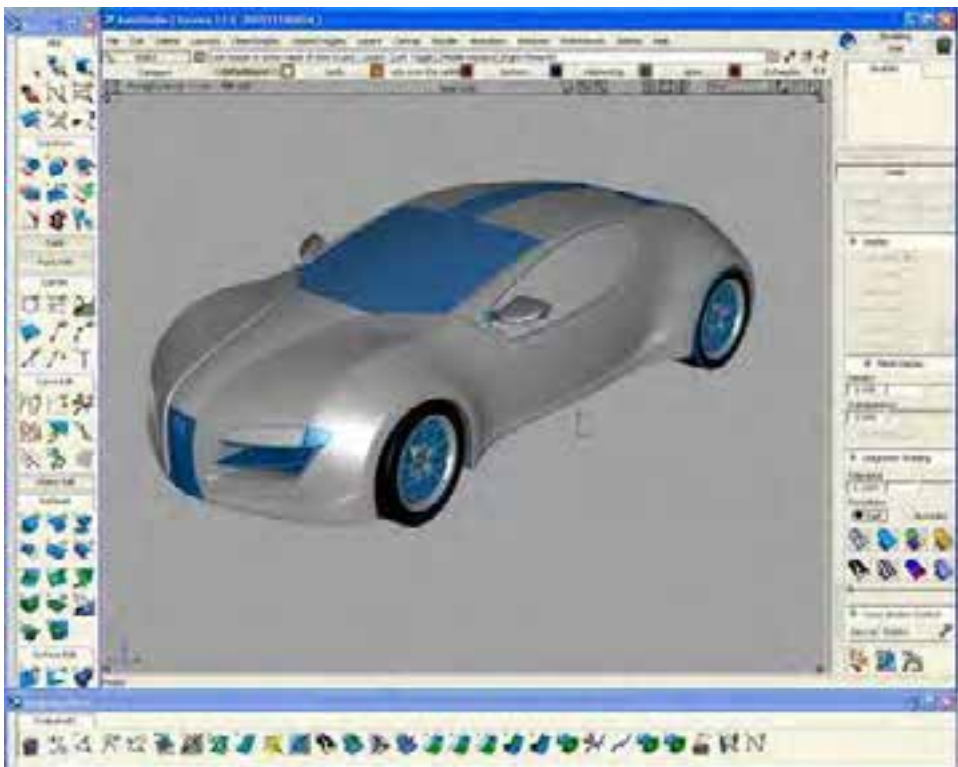
به تمامی تجهیزات فیزیکی، مکانیکی و مدارهای الکترونیکی که بخش قابل لمس و مشاهده رایانه است، سخت افزار می‌گویند. از اجزاء سخت‌افزار می‌توان به صفحه کلید، ماوس، صفحه نمایش و مادربرد اشاره کرد که در فصل‌های آینده با آنها آشنا می‌شوید. (شکل ۵-۱)



شکل ۱-۵ نمونه‌ای از سخت‌افزارهای رایانه

۱-۴-۷ نرم‌افزار (Software)

به مجموعه تمام برنامه‌ها و دستورالعمل‌هایی گفته می‌شود که چگونگی عملکرد سخت‌افزار را برای انجام یک وظیفه خاص تعیین می‌کند و امکان هدایت، کنترل و استفاده از سخت‌افزار را برای انجام کارهای معین به وجود می‌آورد. (شکل ۱-۶)



شکل ۶-۱ نمونه‌ای از نرم‌افزار طراحی

نرم‌افزارها برای حل مسائل و رسیدن به نتیجه‌های مورد نظر به خدمت گرفته می‌شوند، مانند نرم‌افزارهای حسابداری که در امور مالی، یا نرم‌افزارهای گرافیکی که در مسائل طراحی و هنری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۸-۴-۱ فن‌آوری اطلاعات یا IT (Information Technology)

به مجموعه‌ای از امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که کمک می‌کنند به تولید، ذخیره، مدیریت، پردازش، توزیع و ارائه اطلاعات فن‌آوری اطلاعات گفته می‌شود. این امکانات شامل تجهیزات الکترونیکی، ابزارهای مخابراتی، ارتباطی، مدیریتی و پردازش اطلاعات است. (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱ فن‌آوری اطلاعات

۵-۱ دسته بندی رایانه‌ها از لحاظ قدرت پردازش و نوع کار

رایانه‌ها از لحاظ سرعت، قدرت پردازش و کاربرد به چهار دسته تقسیم می‌شوند که هر دسته قابلیت‌ها و توانمندی‌هایی دارد که آن را از سایر رایانه‌ها متمایز می‌سازد، این تقسیم بندی‌ها عبارت‌اند از:

۱-۵-۱ ابررایانه (Super Computer)

ابرایانه‌ها از گران‌ترین و قدرتمندترین نوع رایانه‌ها هستند که از حافظه، قدرت پردازش و سرعت بسیار بالایی برخوردارند. این نوع از رایانه‌ها ماشین‌هایی با ظرفیت بالا هستند که با هزاران پردازنده می‌توانند بیش از چند تریلیون محاسبه در ثانیه را انجام دهند. ابر رایانه‌ها دارای فن‌آوری بسیار پیشرفته‌ای هستند که برای پردازش حجم بالایی از داده‌ها طراحی شده و مناسب می‌باشند (شکل ۸-۱). ابررایانه‌ها در سازمان‌های بزرگ مانند مراکز بزرگ فضایی، نظامی، تحقیقاتی، سازمان انرژی اتمی و هواشناسی استفاده می‌شوند.



شکل ۸-۱ ابررایانه

۱-۵-۲ رایانه بزرگ (Mainframe Computer)

رایانه‌های بزرگ در مراکز مهم دولتی نظیر وزارتخانه‌ها، دانشگاه‌ها، بانک‌ها و شرکت‌های بزرگ تجاری که تنوع کار و حجم زیاد اطلاعات برای پردازش وجود

دارد، به کار گرفته می‌شوند. این نوع رایانه‌ها به منظور انجام کارهای تجاری، علمی و محاسباتی پیچیده طراحی شده‌اند.

رایانه‌های بزرگ این امکان را فراهم می‌کنند تا هزاران نفر، بطور همزمان به آن‌ها متصل شده و برنامه‌های مختلفی را اجرا کنند، بنابراین برای پشتیبانی نیاز به استفاده از نیروهای متخصص و کارآمد دارند، همچنین از قیمت و هزینه نگهداری بالایی برخوردار هستند. اغلب کاربران به وسیله یک ترمینال به واحد پردازش رایانه بزرگ متصل می‌شوند. ترمینال شامل یک صفحه کلید و صفحه نمایش برای ورود و خروج اطلاعات است و نمی‌تواند داده را پردازش کند. (شکل ۹-۱)



شکل ۹-۱ رایانه‌های بزرگ

۳-۵-۱ رایانه کوچک (Mini Computer)

رایانه‌های کوچک در بسیاری از مراکز تجاری، دانشگاهی و دولتی که از حجم اطلاعات و تنوع کاری کمتری برخوردار هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱-۱۰).



شکل ۱-۱۰ نمونه‌ای از یک رایانه کوچک

۴-۵-۱ ریزرایانه (Micro Computer)

به آن دسته از رایانه‌هایی که بر اساس ریزپردازنده ساخته می‌شوند و معمولاً استفاده شخصی و اداری دارند ریزرایانه می‌گویند. این رایانه‌ها معمولاً نسبت به سه دسته قبل کوچک‌تر، ارزان‌تر و پرکارتر هستند. قدرت پردازش ریزرایانه‌های امروزی معادل با رایانه‌های بزرگ نسل‌های قبل است. رایانه‌های شخصی یا PC (Personal Computer) از این نوع رایانه‌ها هستند و بسته به نوع کاربرد در اشکال مختلفی عرضه می‌شوند که عبارت‌اند از:

- رایانه رومیزی (Desktop Computer)
- رایانه قابل حمل (Portable Computer)

● رایانه دستی (Palmtop Computer)

● رایانه‌های رومیزی (Desktop Computer)

این نوع رایانه‌ها به شکلی طراحی شده‌اند که بر روی یک میز کار قرار گرفته و جابجایی آن‌ها راحت نیست. این رایانه‌ها معمولاً شامل یک واحد سیستم (Case)، صفحه نمایش، صفحه کلید، ماوس و بلندگو هستند، منبع تغذیه انرژی آن‌ها برق متناوب شهری است. این رایانه‌ها از متداول‌ترین و پرکاربردترین نوع رایانه‌ها هستند. (شکل ۱-۱۱)



شکل ۱-۱۱ رایانه رومیزی

● رایانه‌های قابل حمل (Portable Computer)

امکانات این نوع رایانه‌ها مشابه رایانه‌های رومیزی است ولی از تکنولوژی ساخت بسیار ظریف‌تری برخوردار هستند (شکل ۱-۱۲). این رایانه‌ها که به اندازه یک کیف دستی می‌باشند، نوعی دیگر از رایانه‌های شخصی هستند که به Laptop معروفند. این رایانه‌ها هم با برق شهری و هم با باتری کار می‌کنند.

این رایانه‌ها برای کاربرانی که محیط کار ثابتی ندارند و یا در سفر و حین جابجایی می‌خواهند با رایانه کار کنند مناسب هستند.



شکل ۱۳- دو نمونه از رایانه قابل حمل

● رایانه‌های دستی (Palmtop Computer)

یکی دیگر از رایانه‌های شخصی، رایانه‌های دستی هستند که بسیار کوچک و سبک می‌باشند و از انواع رایانه‌های جیبی محسوب می‌شوند، این نوع از رایانه‌ها دارای امکانات محدودتری نسبت به رایانه‌های کیفی هستند، و امکاناتی نظیر تقویم، دفترچه یادداشت، ماشین حساب، برقراری ارتباط با اینترنت و شبکه را دارا هستند. این نوع رایانه‌ها امکان ارتباط با رایانه‌های رومیزی و قابل حمل برای تبادل اطلاعات را دارا می‌باشند. به این رایانه‌ها دستیار دیجیتال شخصی^۱ (PDA) نیز می‌گویند (شکل ۱۳-۱)



شکل ۱-۱۳ رایانه دستی

۱-۵-۵ ریز کنترلرها (Micro Controllers)

ریزکنترلرها که رایانه‌های تعبیه^۱ شده هم نامیده می‌شوند، ریزپردازنده‌های کوچک و خاصی هستند که در دستگاه‌های مختلف نصب می‌شوند. به عنوان مثال این ریزکنترلرها باعث می‌شوند که شما بتوانید مدت زمان و درجه حرارت پخت غذا را در مایکروویو یا برنامه شستشوی لباس در ماشین لباسشویی را تنظیم کنید.

۱-۶ ساختار عمومی رایانه رومیزی

یک رایانه رومیزی به طور معمول از اجزای زیر تشکیل می‌شود. شکل (۱-۱۴)



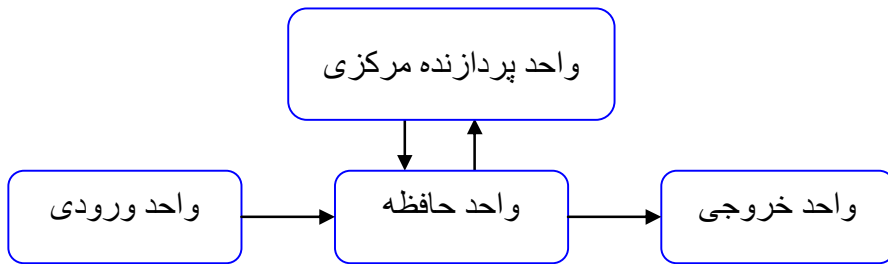
شکل ۱۴- ۱ اجزای کامپیوتر شخصی

- ۱) صفحه کلید (Keyboard).
- ۲) ماوس (Mouse).
- ۳) صفحه نمایش (Monitor).
- ۴) وسایل جانبی (Peripheral Devices)، مانند بلندگو (Speaker)، چاپگر (Printer)، میکروفن (Microphone) و ...
- ۵) جعبه رایانه (Case) که به آن واحد سیستم (System Unit) نیز می‌گویند

۱-۷ اجزای اصلی رایانه

واحدهای اصلی رایانه عبارت‌اند از: (شکل ۱۵-۱)

واحد ورودی / واحد خروجی^۱، واحد پردازنده مرکزی و واحد حافظه



شکل ۱۵-۱ اجزای اصلی رایانه

همان‌طور که قبلاً بیان شد رایانه وسیله‌ای دقیق و سریع برای پردازش داده‌ها است، برای این منظور رایانه، داده‌های اولیه را به همراه دستورات لازم، به وسیله واحد ورودی دریافت می‌کند. داده‌ها در واحد حافظه نگه‌داری و ذخیره می‌شوند، سپس پردازش‌های مورد نیاز به وسیله واحد پردازنده مرکزی روی آن‌ها انجام می‌شود. اطلاعات پردازش شده مجدداً در واحد حافظه ذخیره شده و در نهایت به واحد خروجی ارسال می‌شود. در ادامه واحدهای اصلی رایانه بطور خلاصه شرح داده می‌شود.

۱-۷-۱ واحد ورودی (Input Unit) / واحد خروجی (Output Unit)

واحد ورودی وظیفه دریافت داده‌ها از دستگاه‌های ورودی^۲ و تبدیل آن‌ها به اطلاعات قابل فهم برای رایانه را برعهده دارد.

واحد خروجی اطلاعات پردازش شده را از حافظه اصلی دریافت و به دستگاه‌های خروجی^۱ ارسال می‌کند، و دستگاه‌های خروجی اطلاعات قابل برای رایانه را به شکل قابل فهم برای انسان تبدیل می‌کند.

^۱ - واحد ورودی و واحد خروجی در حکم یک واحد به حساب می‌آیند.

^۲ - دستگاه‌های ورودی مانند صفحه کلید و ماوس که ساختار و عملکردشان در فصل‌های آینده مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۲-۷-۱ واحد حافظه (Memory Unit)

واحد حافظه، محلی است که داده‌ها و اطلاعات در آن ذخیره و نگهداری می‌شوند. این واحد شامل دو بخش اصلی است:

- حافظه اصلی یا اولیه (Main Memory): این بخش از دو قسمت حافظه فقط خواندنی (ROM) و حافظه با دسترسی تصادفی (Ram) تشکیل شده است. در حافظه Ram اطلاعات به صورت موقتی ذخیره می‌شوند و با قطع جریان برق از بین می‌روند. (شکل ۱۶-۱)

- حافظه جانبی یا ثانویه (Secondary Storage): در این بخش اطلاعات به صورت دائمی ذخیره می‌شوند. انواع حافظه و کاربرد آن‌ها در فصل‌های بعدی شرح داده می‌شود.



شکل ۱۶-۱ نمونه‌ای از حافظه RAM

1 - دستگاه‌های خروجی مانند: مانیتور و چاپگر که ساختار عملکردشان در فصل‌های آینده مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۳-۷-۱ واحد پردازشگر مرکزی (CPU)

واحد پردازشگر مرکزی یا ریزپردازنده^۱، یک تراشه^۲ الکترونیکی است که وظیفه اصلی آن پردازش، هدایت داده‌ها و کنترل سایر واحدهای رایانه است. این واحد را می‌توان مغز رایانه به حساب آورد زیرا انجام تمامی محاسبات، تصمیم‌گیری‌ها، پردازش‌ها و کنترل‌ها را بر عهده دارد (شکل ۱۷-۱).

زمان سنج^۳ در رایانه، مدارالکترونیکی است که با تولید نوسانات و سیگنال‌های الکترونیکی، کار قسمت‌های مختلف رایانه را با هم هماهنگ می‌کند. سرعت زمان‌سنج تعیین می‌کند که CPU با چه سرعتی می‌تواند دستورالعمل‌ها را اجرا کند و بر حسب هرتز (HZ) که معادل یک پالس در ثانیه است اندازه‌گیری می‌شود. هر چه تعداد این پالس‌ها در ثانیه بیش‌تر باشد پردازنده می‌تواند تعداد دستورالعمل بیش‌تری را پردازش کند، امروزه سرعت زمان سنج ریزپردازنده‌ها به چند گیگاهرتز (GHZ) هم می‌رسد.

1 - Microprocessor

2 - Chip - قطعه‌ای از جنس سیلیکون که به صورت بسته‌ای از عناصر الکترونیکی (مدارات مجتمع) مانند ترانزیستور تعبیه شده‌اند.

3 - عملیات گوناگونی که در سیستم سخت‌افزار انجام می‌شود، باید هماهنگ باشند و هر گونه ناهماهنگی عملکرد سیستم را به کلی دستخوش مشکل می‌کند. از آن‌جا که برخی از اجزاء کندتر از بقیه هستند و بعضی دیگر سریع‌تر بنابراین لازم است از یک وسیله مانند زمان‌سنج برای ایجاد همگام‌سازی عملیات استفاده شود تا مجموعه سیستم برای عملکرد مناسب هماهنگی لازم را داشته باشند.

4 - میلیارد



شکل ۱۷-۱ CPU

واحد پردازنده مرکزی شامل سه بخش اصلی است که عبارت‌اند از :

۱) واحد کنترل^۱ (CU)

این واحد وظیفه کنترل، هدایت، نظارت و ایجاد هماهنگی تمامی قسمت‌های رایانه را برعهده دارد.

۲) واحد حساب و منطق^۲ (ALU)

این واحد وظیفه‌ی تجزیه و تحلیل دستورهای وارد شده به CPU و انجام تمامی عملیات ریاضی (+ , - , * , / , ...)، منطقی (XOR , NOT , OR , AND) و مقایسه‌ای (< , > , = , <= , >= ,) را برعهده دارد.

۳) حافظه ثبات (Register Memory)

حافظه‌ای کوچک و ناپایدار درون واحد پردازنده مرکزی که برای نگه‌داری موقت دستورات و داده‌های در حال پردازش استفاده می‌شود. به دلیل ارتباط

^۱ Control Unit -
^۲ Arithmetic Logic Unit-

مستقیم این حافظه با واحدهای کنترل و محاسبه و منطق سرعت دسترسی ریزپردازنده به آن بسیار سریع‌تر از حافظه اصلی است.

📌 **تمرین ۴-۱:** تحقیق کنید که افزایش کارایی رایانه به چه عواملی وابسته است.

📌 خلاصه

۱. شناخت توانایی‌ها و محدودیت‌های رایانه باعث شناخت بیش‌تر و استفاده صحیح از آن می‌گردد.
۲. رایانه ماشینی است که قابل برنامه‌ریزی بوده و می‌تواند پس از دریافت ورودی، آن را پردازش کرده و نتیجه‌های حاصل را ذخیره یا به خروجی ارسال نماید.
۳. رایانه‌ها به علت داشتن سرعت و قدرت پردازش بالا، قابلیت اطمینان، خستگی-ناپذیری، قابلیت نگهداری مقدار زیادی از اطلاعات و امکان ایجاد ارتباط با دیگران در کمترین زمان ممکن، به کمک انسان آمده است.
۴. امروزه رایانه‌ها در تمامی ابعاد زندگی از جمله صنعتی، پزشکی، مهندسی، آموزشی، علوم مختلف، نظامی، تجاری، اداری و غیره کاربرد دارند.
۵. به مجموعه‌ای از دانستنی‌های اولیه‌ی مورد نیاز که برای انجام عملیات مشخصی به وسیله دستگاه‌های ورودی، وارد رایانه می‌شود، داده می‌گویند.
۶. به مجموعه عملیاتی که برای رسیدن به هدف مشخص روی داده‌ها صورت می‌گیرد پردازش گفته می‌شود.
۷. به نتیجه‌های به دست آمده از پردازش داده‌ها که معنی و مفهوم خاصی داشته باشد، اطلاعات گفته می‌شود.
۸. به مجموعه‌ای از اجزای منظم و مرتبط با هم که برای رسیدن به یک نتیجه و هدف مشخص به صورت هماهنگ با یکدیگر کار می‌کنند، سیستم گفته می‌شود.

۹. به تمامی تجهیزات فیزیکی، مکانیکی و مدارهای الکترونیکی که بخش قابل لمس و مشاهده رایانه است، سخت افزار می‌گویند.
۱۰. رایانه‌ها بر اساس قدرت پردازش به، ابر رایانه، رایانه‌های بزرگ، رایانه‌های کوچک و ریزرایانه تقسیم می‌شوند.
۱۱. ریز رایانه‌ها یا رایانه‌های شخصی خود شامل رایانه‌های رومیزی و رایانه‌های قابل حمل هستند.
۱۲. واحدهای اصلی رایانه عبارت‌اند از: واحد ورودی / واحد خروجی، واحد پردازنده مرکزی و واحد حافظه.
۱۳. وظیفه اصلی واحد پردازنده مرکزی، پردازش و هدایت داده‌ها و کنترل سایر واحدهای رایانه است.
۱۴. واحد ورودی، وظیفه دریافت داده‌ها از دستگاه‌های ورودی و تبدیل آن به اطلاعات قابل فهم رایانه را بر عهده دارد. واحد خروجی، اطلاعات را از شکل قابل فهم برای رایانه به شکلی قابل فهم برای انسان تبدیل می‌کند و در دسترس کاربر قرار می‌دهد.
۱۵. واحد حافظه، محلی است که وظیفه آن ذخیره‌سازی و نگهداری اطلاعات است.

خودآزمایی:

۱. مفاهیم زیر را تعریف کنید:
رایانه - مراحل پردازش داده - سیستم - داده - واحد خروجی - وسایل جانبی - واحد کنترل
۲. مزایای رایانه را در مقایسه با انسان شرح دهید.
۳. تفاوت کاربرد ابررایانه‌ها با رایانه‌های کوچک را بیان کنید.

۴. رایانه‌های جیبی را نام ببرید و بیان کنید از کدام دسته از رایانه‌ها هستند و برای چه افرادی بیش‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند.
۵. چه عواملی در سرعت رایانه‌ها مؤثر است؟ علت آن را بیان کنید.
۶. بخش‌های اصلی واحد پردازنده مرکزی نام ببرید و عملکرد هر یک را بیان کنید.

تحقیق

- ۱- چند نشریه در مورد رایانه در ایران را نام ببرید.
- ۲- دو نمونه از تاثیر خدمات رایانه در زندگی روزمره خود را ذکر کنید.
- ۳- درباره سیر تکامل ابزارهای پردازش داده تحقیق کنید.

فصل دوم

نحوه نمایش داده ها و اطلاعات در رایانه

اهداف رفتاری

پس از مطالعه این فصل، از هنرجو انتظار می رود که:

- ❖ مبنای کار رایانه را بشناسد.
- ❖ با سیستم اعداد آشنا شود.
- ❖ کار با سیستم های دودویی را به خوبی بداند.
- ❖ تبدیل مبنای ۱۰ به مبنای ۲ و ۱۶ را انجام دهد.
- ❖ تبدیل مبنای ۲ به مبنای ۱۰ و ۱۶ را انجام دهد.
- ❖ روش کد گذاری داده ها و مفهوم کد اسکی را بداند.
- ❖ با واحدهای حافظه آشنا شود.

مقدمه

مبنای کار رایانه سیستم دودویی (باینری)^۱ است. در سیستم دودویی هر عدد تنها از ترکیب دو رقم صفر و یک ساخته می شود. متداول ترین سیستم عددنویسی برای انسان، سیستم دهدهی است، که ارقام ۰ تا ۹ را شامل می شود، ولی از آنجا که در سیستم های رایانه ای وجود یا عدم وجود جریان الکتریکی مبنا محسوب می شود، سیستم دودویی مورد استفاده قرار می گیرد. از طرفی بکارگیری و پیاده سازی مدارات الکترونیکی برای کار با دو رقم (۰ و ۱) بسیار آسان تر و به صرفه تر از کار با ده رقم


است. در این مبنا عدد یک معادل وجود جریان و عدد صفر معادل عدم وجود جریان فرض می‌شود.

در این فصل ابتدا سیستم‌های عددنویسی بطور مختصر شرح داده می‌شوند و پس از آن کد و کدگذاری که اهمیت ویژه‌ای در نمایش اطلاعات دارند مورد بررسی قرار می‌گیرد و در انتها واحدهای ذخیره سازی اطلاعات در حافظه معرفی می‌شوند.

۲-۱ سیستم های عددنویسی

برای درک بهتر عملکرد سیستم‌های رایانه‌ای و چگونگی پردازش، کنترل و ذخیره سازی اطلاعات، در این بخش مبناهای مختلف اعداد، چگونگی تبدیل مبناها به یکدیگر، روش‌های کدگذاری اعداد و ارتباط آن با عملکرد رایانه بررسی می‌شود.

هر سیستم عددنویسی، شامل یک عدد پایه یا مبنا^۱ و یک مجموعه ارقام، به تعداد عدد مبنا می‌باشد. به عنوان مثال در سیستم عددنویسی متداول که دهدهی^۲ نام دارد، پایه یا مبنا عدد ۱۰ است و مجموعه ارقام این سیستم عبارت‌اند از {۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹} که به آن‌ها ارقام قابل قبول در سیستم دهدهی می‌گویند.

 **نکته:** در هر سیستم عددنویسی، هر رقم دارای دو نوع ارزش می‌باشد، ارزش مطلق و ارزش مکانی.

ارزش مطلق: ارزش مطلق هر رقم، همان مقدار عددی است که آن رقم معرف آن است. به عنوان مثال در عدد ۹۴ رقم ۴ معرف عدد ۴ و رقم ۹ معرف عدد ۹ است.

مرتبه: مرتبه هر رقم، به مکان یا مرتبه‌ای که آن رقم در عدد مورد نظر دارد مربوط می‌شود. این مکان را با شماره مشخص می‌کنند، شماره‌گذاری از صفر و از سمت راست به چپ انجام می‌شود. به عنوان مثال مرتبه ارقام عدد ۹۴۰۶ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

۳	۲	۱	۰	مرتبه
۹	۴	۰	۶	عدد دهدهی

شکل ۲-۱

ارزش مکانی: ارزش مکانی هر رقم عبارت است از ارزش مطلق رقم، ضرب در مبنا به توان مرتبه (رابطه ۲-۱).

$$\text{رابطه (۲-۱)} \quad \text{مرتبه مبنا} \times \text{ارزش مطلق} = \text{ارزش مکانی}$$

مثال ۲-۱ ارزش مطلق و ارزش مکانی رقم ۴ در عدد ۹۴۰۶ به صورت زیر بدست می‌آید.

ارزش مطلق: در عدد ۹۴۰۶ رقم ۴ معرف عدد ۴ است.

همان طور که در شکل ۲-۱ ملاحظه می‌شود، رقم ۴ در عدد ۹۴۰۶ دارای مرتبه ۲ است. بنابراین ارزش مکانی ۴ با توجه به رابطه ۲-۱ عبارت است از:

$$۴۰۰ = ۴ \times ۱۰^۲ = \text{ارزش مکانی}$$

نکته: در هر سیستم عددنویسی مقدار هر عدد عبارت است از مجموع ارزش مکانی ارقام آن عدد.

در مثال ۲-۱ با توجه به شکل و رابطه ۲-۱ داریم:

$$۹۴۰۶ = ۹ \times ۱۰^۳ + ۴ \times ۱۰^۲ + ۰ \times ۱۰^۱ + ۶ \times ۱۰^۰ = ۹۰۰۰ + ۴۰۰ + ۰ + ۶$$

در ادامه دو سیستم عددنویسی ۲ و ۱۶ مختصراً شرح داده می‌شوند.

۲-۱-۱ سیستم عددی مبنای ۲ (باینری)

سیستم عددنویسی مبنای دو از ارقام صفر و یک تشکیل می‌شود {۰، ۱}، این دستگاه عددی الفبای زبان رایانه نامیده می‌شود. هر عدد در این سیستم شامل ارقامی است که عضو مجموعه فوق باشد.

📌 نکته: به طور قراردادی برای تشخیص اعداد در مبناهای مختلف که شکل ظاهری یکسانی دارند، اعداد را داخل پرانتز گذاشته و مبنای به صورت اندیس در کنار آن قرار داده می‌شود.



شکل ۲-۲

📖 مثال ۲-۲ عدد 1011_2 اگر در مبنای ده باشد به صورت 1011_{10} و اگر در مبنای دو باشد به صورت 1011_2 نمایش داده می‌شود.

📖 مثال ۲-۳ ارزش مکانی ارقام عدد 1011_2 به صورت زیر محاسبه می‌شود.

همان‌طور که بیان شد ارزش مکانی ارقام در هر مبنا بصورت توانی از آن مبنا محاسبه می‌شود، بنابراین در این مثال ارزش مکانی هر رقم بصورت توانی از ۲ محاسبه می‌شود.

۳	۲	۱	۰	مرتبه
۱	۱	۰	۱	عدد دودویی
			→	$۱ \times ۲^۰ = ۱ \times ۱$ (یکان) = ۱
		→		$۰ \times ۲^۱ = ۰ \times ۲$ (دوگان) = ۰
	→			$۱ \times ۲^۲ = ۱ \times ۴$ (چهارگان) = ۴
→				$۱ \times ۲^۳ = ۱ \times ۸$ (هشتگان) = ۸

بنابراین ارزش مکانی آخرین رقم عدد ۱۰۱ (سمت چپ ترین) معادل هشت است.

📖 **مثال ۴-۲** مقدار عدد $(11010)_2$ در مبنای ۱۰ یا سیستم دهدهی به صورت زیر


بدست می‌آید.

همان‌طور که قبلاً بیان شد، مقدار هر عدد عبارت است از مجموع ارزش مکانی ارقام آن عدد، بنابراین داریم:

۴	۳	۲	۱	۰	مرتبه
۱	۱	۰	۱	۰	عدد دودویی
$= 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4$					
$= 0 \times 1 + 1 \times 2 + 0 \times 4 + 1 \times 8 + 1 \times 16$					
$= 1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 26$					


۲-۱-۲ سیستم عددی مبنای ۱۶ (هگزا دسیمال)^۱

سیستم عددی مبنای ۱۶ یکی دیگر از سیستم‌های عددی کاربردی در رایانه است. به دلیل این که مبنای ۱۶ از ده بزرگتر است. ارقام آن شامل اعداد ۰ تا ۹ و حروف A تا F بجای اعداد ۱۰ تا ۱۵ هستند. به عبارت دیگر مجموعه رقم‌های مبنای ۱۶ عبارت- اند از $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$.
به عنوان مثال عدد ۱۶ (F D ۹ E) هگزادسیمال است. همچنین عددی مثل ۱۰۶ می‌تواند در هر یک از مبناهای ۱۰ و ۱۶ باشد که بستگی به پایه‌ای دارد که در آن نوشته می‌شود.

 **نکته:** همان طور که ملاحظه شد، در هر دستگاه عددی مبنای X، اعداد آن دستگاه شامل رقم‌های از ۰ تا X-۱ هستند، و خود X در میان رقم‌های آن دستگاه وجود ندارد.

۲-۲ عملیات حسابی در سیستم‌های عددنویسی

عملیات حسابی در سیستم‌های دودویی و هگزادسیمال مانند قوانین کلی محاسبات معمولی است، با این تفاوت که رقم نقلی بجای ده بر یک مبنای ده، به ترتیب دو بر یک و شانزده بر یک هستند.

تذکر: همان‌گونه که در جمع اعداد در مبنای ۱۰ اگر حاصل جمع از ۹ بزرگتر شود رقم یکان نوشته می‌شود و رقم دهگان به عنوان ده بر یک به رقم بعدی (سمت چپ) اضافه می‌شود، در جمع اعداد در مبنای ۲ نیز چنانچه حاصل از ۱ بزرگتر شود رقم یکان نوشته شده و رقم بعدی دو بر یک می‌شود. برای درک بهتر به مثال‌های زیر توجه کنید.
 **مثال ۲-۵** حاصل جمع دو عدد ۵۳۹ با ۶۷۳ را در مبنای ۱۰ محاسبه کنید.

در ابتدا دو عدد را زیر هم می‌نویسیم و از سمت راست شروع به جمع زدن می‌کنیم.

شماره ستون	اول	دوم	سوم	چهارم
رقم نقلی	نوشته می‌شود	نوشته می‌شود	۱	ده بر یک
عدد اول	۹	۳	۵	$۱ + ۳ + ۵ =$
عدد دوم	۳	۷		
حاصل	۲	۱	۲	ده بر یک

$$۹ + ۳ = ۱۲$$

نوشته می‌شود ده بر یک

$$۱ + ۳ + ۷ = ۱۱$$

نوشته می‌شود ده بر یک

$$۱ + ۵ + ۶ = ۱۲$$

نوشته می‌شود ده بر یک

$$۱ + ۵ + ۶ = ۱۲$$

نوشته می‌شود ده بر یک

برای عملیات جمع در هر مبنایی می‌توان مراحل زیر را به ترتیب اجرا نمود:

مرحله ۱) دو عدد زیر هم نوشته می‌شوند (به ترتیب رتبه).

مرحله ۲) از سمت راست ارقام با هم جمع می‌شوند.

مرحله ۳) چنانچه حاصل جمع بزرگتر مساوی مبنا بود، حاصل به مبنا تقسیم می‌شود.

سپس باقی‌مانده نوشته می‌شود و خارج قسمت به عنوان رقم نقلی به ستون سمت چپ منتقل می‌شود.

مرحله ۴) بازگشت به مرحله ۲ تا عملیات برای تمام ستون‌ها انجام شود.

📖 مثال ۶-۲ حاصل جمع دو عدد باینری $(۱۱۱۰۱۰)_۲$ و $(۱۱۱۰۰۱)_۲$ را محاسبه کنید.

برای محاسبه این دو عدد طبق مراحل بالا عمل می‌کنیم ابتدا دو رقم را زیر هم می‌-

نویسیم و ارقام را با هم جمع می‌کنیم.

ستون	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم
رقم نقلی	-	-	-	-	۱	۱	۱
عدد اول	۰	۱	۰	۱	۱	۱	-
عدد دوم	۰	۰	۱	۱	۱	۰	-
حاصل	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱

۰ نوشته می شود $\Rightarrow 0 + 0 = 0 < 2$ ستون اول

۱ نوشته می شود $\Rightarrow 1 + 0 = 1 < 2$ ستون دوم

۱ نوشته می شود $\Rightarrow 1 + 1 = 2 < 2$ ستون سوم

$2 \geq 2 \Rightarrow 2$ ستون چهارم $\begin{array}{r} 2 \\ 1+1=2 \end{array}$

رقم نقلی (دو بر یک) $\rightarrow 1$ ۲

۰ نوشته می شود $\leftarrow 0$

$3 \geq 2 \Rightarrow 3$ ستون پنجم $\begin{array}{r} 3 \\ 1+1+1=3 \end{array}$

رقم نقلی $\rightarrow 1$ ۲

۱ نوشته می شود $\leftarrow 1$

$2 \geq 2 \Rightarrow 2$ ستون ششم $\begin{array}{r} 2 \\ 1+1+0=2 \end{array}$

رقم نقلی $\rightarrow 1$ ۲

۰ نوشته می شود $\leftarrow 0$

بنابراین نتیجه حاصل می شود: $(111010)_2 + (11100)_2 = (1010110)_2$

📖 مثال ۷-۲ حاصل جمع دو عدد باینری $(110111)_2$ و $(111)_2$ را محاسبه کنید.
مانند مثال قبل محاسبه انجام می شود.

ستون	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
رقم نقلی		۱	۱	۱		
عدد اول	۱	۱	۱	۰	۱	۱
عدد دوم	۱	۱	۱			
حاصل	۰	۱	۱	۱	۱	۱

📖 مثال ۸-۲ حاصل جمع دو عدد هگزا دسیمال $(2E)_{16}$ و $(92)_{16}$ را بدست آورید.
در این جا نیز مانند مثال قبل عمل می شود با این تفاوت که اعداد در مبنای ۱۶ هستند.

ستون	اول	دوم
رقم نقلی		۱
عدد اول	E	۲
عدد دوم	۲	۹
حاصل	۰	C

$$E + 2 = 14 + 2 = 16 \geq 16 \Rightarrow 16 \mid 16$$

رقم نقلی $\rightarrow 16 \mid 16$
(شانزده بر یک)
۰ ← نوشته می شود

معادل ۱۲ در مبنای ۱۶ که C است، نوشته می شود $\Rightarrow 16 < 12 = 9 + 2 + 1$
بنابراین نتیجه می شود:
 $(2E)_{16} + (92)_{16} = (C0)_{16}$

۲-۳ تبدیل مبنای

اعداد در مبنای مختلف قابل تبدیل به دیگر مبنای هستند، روشی که بر اساس آن ها می توان این تبدیلات را انجام داد، تبدیل مبنای نام دارد. به عنوان مثال می توان اعداد مبنای ۱۶ را به مبنای دهدهی، دودویی و بالعکس تبدیل کرد. در ادامه برخی از این روش ها شرح داده می شوند.

۲-۳-۱ تبدیل مبنای ۲ و ۱۶ به مبنای ۱۰ و برعکس

برای تبدیل مبناهای ۲ و ۱۶ به مبنای ۱۰ از عمل ضرب و برای تبدیل از مبنای ۱۰ به مبنای ۲ و ۱۶ از عمل تقسیم استفاده می‌شود. توجه به این نکته لازم است که در تبدیل مبناهای مختلف به مبنای ۱۰ از روش مجموع ارزش مکانی ارقام که در بخش ۲-۱ (رابطه ۲-۱) به آن اشاره شد استفاده می‌شود.

📖 **مثال ۲-۹** در مثال‌های زیر اعداد از مبناهای داده شده به مبنای ۱۰ تبدیل می‌شوند:

(الف) تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۱۰: $(11001)_2 = (?)_{10}$.

حل: همان طور که ملاحظه می‌شود، ارزش مطلق هر رقم، ضرب در مبنای به توان مرتبه می‌شود و سپس با هم جمع می‌شوند، تا مقدار عدد در مبنای ۱۰ به دست آید.

۴	۳	۲	۱	۰	مرتبه
۱	۱	۰	۰	۱	عدد

$$(11001)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 + 0 + 0 + 2 + 1 = 4 = (25)_{10}.$$

(ب) تبدیل از مبنای ۱۶ به مبنای ۱۰: $(3B)_{16} = (?)_{10}$.

۱	۰	مرتبه
۳	B	عدد

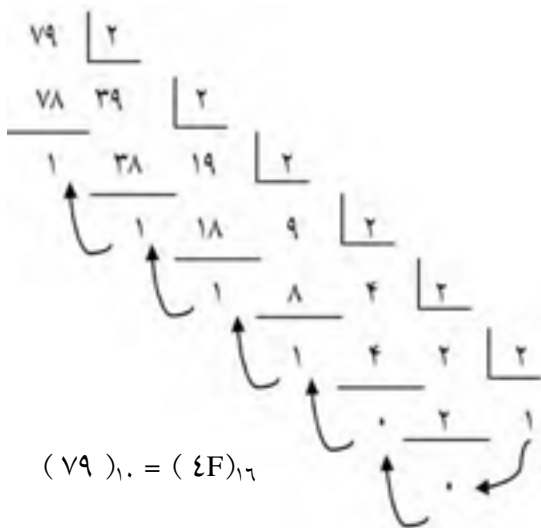
$$(3B)_{16} = B \times 16^1 + 3 \times 16^0 = 11 \times 16 + 3 \times 1 = 176 + 3 = 179 = (59)_{10}.$$

📖 **مثال ۲-۱۰** در مثال‌های زیر عدد ۷۹ از مبنای ۱۰ به مبناهای ۲ و ۱۶ تبدیل می‌شود.

(الف) تبدیل از مبنای ۱۰ به مبنای ۲: $(79)_{10} = (?)_2$

حل:

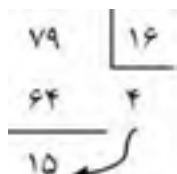
$$(79)_{10} = (1001111)_2$$



$$(79)_{10} = (EF)_{16}$$

ب) تبدیل از مبنای ۱۰ به مبنای ۱۶

حل:



$$(79)_{10} = (EF)_{16}$$

۲-۳-۲ تبدیل مبناهای ۱۰ و ۱۶ به مبنای ۲ و برعکس

تبدیل مبنای ۱۰ به مبنای ۲ و برعکس در قسمت قبل شرح داده شد، برای تبدیل مبنای ۱۶ به مبنای ۲ و برعکس به روش زیر عمل می‌شود.

• تبدیل مبنای ۲ به مبنای ۱۶

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۱۶ توجه به این نکته ضروری است که هر چهار رقم در مبنای ۲ معادل یک رقم در مبنای ۱۶ است زیرا $2^4 = 16$ می‌شود.

📖 مثال ۱۱-۲ تبدیل مبنای زیر را انجام دهید:


$$(1001101)_2 = (?)_{16}$$

برای تبدیل از سمت راست دسته‌های چهار رقمی را به صورت زیر جدا می‌کنیم و معادل هر دسته را در مبنای ۱۶ می‌نویسیم.

$$100 \quad 1101 \implies (1001101)_2 = (xD)_{16}$$

$$\begin{array}{cc} \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} \\ 4 & 13 \\ & \underbrace{\quad} \\ & D \end{array}$$


• تبدیل مبنای ۱۶ به مبنای ۲

برای تبدیل از مبنای ۱۶ به ۲ عکس روش قبل عمل می‌شود. به این صورت که به ازای، هر رقم هگزادسیمال، چهار رقم باینری نوشته می‌شود.  مثال ۱۲-۲ تبدیل مبنای زیر را انجام دهید:

$$(2F9A)_{16} = (?)_2$$

برای تبدیل معادل مبنای ۲ هر عدد را می‌نویسیم.

$$\begin{array}{ccccccc} 2 & & F & & 9 & & A \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 0010 & & 1111 & & 1001 & & 1010 \end{array} \implies (2F9A)_{16} = (0010111110011010)_2$$

 نکته: معادل عدد ۲ هگزا دسیمال، عدد ۱۰ باینری است ولی در اینجا دو صفر پیش از آن قرار داده می‌شود، تا چهار رقمی شود. همین عمل برای تمامی تبدیل‌های هگزادسیمال انجام می‌شود و بنا به ضرورت از ۱ تا ۳ صفر اضافه می‌شود.

در جدول ۱-۲ اعداد ۰ تا ۱۵ در سه مبنای ۲، ۱۰ و ۱۶ مقایسه می‌شوند.

جدول ۱-۲ مقایسه اعداد (۰ تا ۱۵) در مبناهای مختلف

مبنای ۱۰ (دهدهی)	مبنای ۲ (باینری)	مبنای ۱۶ (هگزا دسیمال)
۰	۰	۰
۱	۱	۱
۲	۱۰	۲
۳	۱۱	۳
۴	۱۰۰	۴
۵	۱۰۱	۵
۶	۱۱۰	۶
۷	۱۱۱	۷
۸	۱۰۰۰	۸
۹	۱۰۰۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	A
۱۱	۱۰۱۱	B
۱۲	۱۱۰۰	C
۱۳	۱۱۰۱	D
۱۴	۱۱۱۰	E
۱۵	۱۱۱۱	F

۲-۴ آشنایی با واحدهای نمایش و ذخیره‌سازی اطلاعات در حافظه

همان طور که در فصل اول بیان شد، حافظه رایانه محل نگهداری اطلاعات و برنامه‌ها است و اطلاعات در آن به صورت کد دودویی نگهداری می‌شوند. در ادامه به معرفی برخی از واحدهای حافظه پرداخته می‌شود.

۲-۴-۱ بیت (Bit)

به کوچکترین واحد ذخیره‌سازی اطلاعات در حافظه که می‌تواند یکی از دو رقم صفر یا یک را در خود ذخیره کند بیت می‌گویند. محتوای هر بیت معادل یک رقم باینری صفر یا یک است.

۲-۴-۲ بایت (Byte)

حافظه به واحدهای ۸ بیتی تقسیم می‌شود، به هر ۸ بیت کنار هم یک بایت گفته می‌شود. به عبارت دیگر به کوچک‌ترین واحد آدرس‌پذیر حافظه که معادل هشت بیت است یک بایت می‌گویند، و معمولاً ظرفیت حافظه با واحد بایت بیان می‌شود.

۲-۴-۳ کاراکتر (Character)

به هر یک از حروف، ارقام و علائم اصطلاحاً یک کاراکتر گفته می‌شود، هر کاراکتر را می‌توان به صورت دودویی در یک بایت نگهداری کرد. به عبارت دیگر هر کاراکتر در حافظه یک بایت فضا اشغال می‌کند.

۲-۴-۴ کلمه (Word)


به بزرگ‌ترین واحدی که ریزپردازنده می‌تواند در هر عملیات پردازش کند کلمه گفته می‌شود. به عنوان مثال در رایانه‌های ۳۲ بیتی طول کلمه ۳۲ بیت است یعنی ریزپردازنده در هر عملیات می‌تواند ۳۲ بیت را پردازش کند.


۵-۴-۲ سایر واحدهای اندازه‌گیری حافظه

معمولاً ظرفیت حافظه‌ها زیاد است. لذا از واحدهای بزرگ‌تری برای بیان ظرفیت آن‌ها استفاده می‌شود. در جدول (۲-۲) سایر واحدهای اندازه‌گیری حافظه نشان داده می‌شود.

جدول ۲-۲ واحدهای اندازه‌گیری حافظه.

نام واحد اندازه‌گیری	علامت اختصاری	معادل به بایت
بایت	B	8 Bit
کیلو بایت	KB	2^{10} B
مگا بایت	MB	2^{20} B
گیگا بایت	GB	2^{30} B
ترا بایت	TB	2^{40} B
پتا بایت	PB	2^{50} B
اگزا بایت	EB	2^{60} B

 **نکته:** یک کیلو بایت در مبنای ۲ معادل 1024 بایت است ($2^{10} = 1024$).

 **مثال ۱۳-۲** محاسبه کنید 4 GB معادل چند بیت، بایت، کیلوبایت و مگابایت است.

$$4 \text{ GB} = 2^2 \times 2^{30} \text{ B} = 2^2 \times 2^{30} \times 8 \text{ Bit} = 2^2 \times 2^{30} \times 2^3 \text{ Bit} = 2^{35} \text{ Bit}$$

$$4 \text{ GB} = 2^2 \times 2^{30} \text{ B} = 2^{32} \text{ B}$$

$$4 \text{ GB} = 2^2 \times 2^{30} \text{ B} = 2^2 \times 2^{30} \times \underbrace{2^{10} \text{ B}}_{\text{KB}} = 2^{42} \text{ KB}$$

$$4 \text{ GB} = 2^2 \times 2^{30} \text{ B} = 2^2 \times 2^{10} \times \underbrace{2^{20} \text{ B}}_{\text{MB}} = 2^{42} \text{ MB}$$

۲-۵ نمایش داده‌ها و اطلاعات در رایانه

همان‌طور که قبلاً بیان شد، مبنای کار رایانه‌ها سیستم دودویی (باینری) است. در این سیستم هر داده یا اطلاعات از ترکیب دو رقم صفر و یک ساخته می‌شود. یعنی هم اطلاعات عددی و هم غیر عددی در رایانه به صورت صفر و یک نمایش داده می‌شود. بنابراین باید برای هر یک از حروف و علامت‌ها یک کد منحصر به فرد اختصاص داده شود. این کدها به صورت ترکیبی از صفر و یک، مورد استفاده رایانه قرار می‌گیرند، به این کار کدگذاری^۱ یا رمزگذاری می‌گویند.

در سال‌های نخست تولید رایانه، هر سازنده سیستم کدگذاری ویژه‌ای برای خود داشت. به همین دلیل دوسystem رایانه‌ای متفاوت قادر به درک و تبادل اطلاعات درون یکدیگر نبودند. بنابراین لازم شد تا یک سیستم کدگذاری مشترک ایجاد شود که در ادامه شرح داده می‌شود.

۲-۶ سیستم‌های کدگذاری

در مسیر پیدایش سیستم‌های کدگذاری، سیستم‌های مختلفی به وجود آمدند از جمله BCD^۲ با ۶ بیت، EBCDIC^۳ با ۸ بیت و در نهایت سیستمی که متداول شد و امروزه مورد استفاده اکثر رایانه‌ها می‌باشد سیستم کدگذاری ASCII (اسکی)^۴ است، که به وسیله موسسه استاندارد ملی آمریکا ارائه شده است. در سیستم به حروف، اعداد و علامت‌های خاص یک کد منحصر به فرد نسبت داده می‌شود (جدول ۲-۳).

Cooding – 1

Binary Coded Decimal – 2

Extended Binary Code Decimal Interchange Code – 3

American Standard Code For Information Interchange – 4

با استاندارد شدن این کد تبادل اطلاعات میان رایانه‌ها و برنامه‌های تهیه شده از سوی سازندگان مختلف، عملی شد. رابطه بین بیت‌ها و تعداد حالات ممکن در سیستم دودویی از رابطه $2-2$ بدست می‌آید.

$$\text{رابطه (2-2)} \quad \text{تعداد حالات ممکن کدها} = (\text{تعداد بیت})^2$$

به عنوان مثال با داشتن یک بیت، دو کد ۰ و ۱ را خواهید داشت که می‌توان به عنوان کد هر کدام را برای اطلاعی در نظر گرفت، اما تنها دو اطلاع و نه بیش‌تر. $2^1 = 2$

📖 **مثال ۱۴-۲** در صورت داشتن دو بیت، چند حالت متمایز و چند کد خواهید

داشت و چه تفاوتی با سه بیت دارد؟

با داشتن دو بیت، چهار اطلاع را می‌توان با آن رمزگذاری کرد و به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$2^2 = 4$$

کد دهمی	معادل باینری
۰	۰ ۰
۱	۰ ۱
۲	۱ ۰
۳	۱ ۱

بنابراین وقتی بخواهیم تعداد حالات‌های ممکن برای سه بیت را محاسبه کنیم همین کدها را دوبار تکرار می‌کنیم. یک بار در بیت سوم صفر قرار می‌دهیم و بار دیگر یک می‌گذاریم. بنابراین 4×2 حالت خواهیم داشت:

$$2^3 = 8$$

بیت سوم	بیت دوم	بیت اول
۰	۰	۰
۰	۰	۱
۰	۱	۰
۰	۱	۱
۱	۰	۰
۱	۰	۱
۱	۱	۰
۱	۱	۱

تمرین ۱-۲. به وسیله جدول نشان دهید، با ۶ بیت چند حالت متمایز به وجود می آید؟



شکل ۲-۲

۱-۶-۲ سیستم کد گذاری ASCII (اسکی)

کدهای اسکی در دو دسته استاندارد و توسعه یافته طراحی شده‌اند. در کد اسکی استاندارد، هر کد از ۷ بیت ساخته می‌شود و به این ترتیب $2^7 = 128$ کد به دست می‌آید.

آید. این کدها از ۰ تا ۱۲۷ شماره‌گذاری می‌شوند. در کدهای اسکی توسعه یافته، از ۸ بیت برای کدسازی استفاده می‌شود، به این ترتیب $2^8 = 256$ کد به دست می‌آید که از کد ۰ تا ۲۵۵ شماره‌گذاری می‌شوند.

در کدهای اسکی توسعه یافته، از مجموعه‌ی کاراکترهای کد شده بر اساس استاندارد، ۱۲۸ کد اولیه برای کد گذاری به علائم خاص، کاراکترهای ارتباطی و کنترلی، اعداد ۰ تا ۹، حروف بزرگ و کوچک انگلیسی اختصاص داده می‌شود. و کدهای ۱۲۸ تا ۲۵۵ را می‌توان به دلخواه به کدگذاری‌های مورد نیاز (مثلاً تعریف حروف فارسی) اختصاص داد.

این بخش از کدها، بر خلاف کدهای ۰ تا ۱۲۷، کاراکترهای یکسانی را معرفی نمی‌کنند.

مطالعه آزاد:

جدول ۲-۳ معرفی کدهای اسکی.

کد	کاراکتر	کد	کاراکتر	کد	کاراکتر
۳۲	[SPACE]	۶۴	@	۹۶	`
۳۳	!	۶۵	A	۹۷	a
۳۴	"	۶۶	B	۹۸	b
۳۵	#	۶۷	C	۹۹	c
۳۶	\$	۶۸	D	۱۰۰	d
۳۷	%	۶۹	E	۱۰۱	e
۳۸	&	۷۰	F	۱۰۲	f
۳۹	'	۷۱	H	۱۰۲	G
۴۰	(	۷۲	H	۱۰۴	h
۴۱	)	۷۳	I	۱۰۵	i
۴۲	*	۷۴	J	۱۰۶	j
۴۳	+	۷۵	K	۱۰۷	k
۴۴	,	۷۶	L	۱۰۸	l
۴۵	-	۷۷	M	۱۰۹	m
۴۶	.	۷۸	N	۱۱۰	n
۴۷	/	۷۹	O	۱۱۱	o
۴۸	0	۸۰	P	۱۱۲	p
۴۹	1	۸۱	Q	۱۱۳	q
۵۰	2	۸۲	R	۳۱۱۴	r
۵۱	3	۸۳	S	۱۱۵	s
۵۲	4	۸۴	T	۱۱۶	t
۵۳	5	۸۵	U	۱۱۷	u
۵۴	6	۸۶	V	۱۱۸	v
۵۵	7	۸۷	W	۱۱۹	w
۵۶	8	۸۸	X	۱۲	x
۵۷	9	۸۹	Y	۱۲۱	y
۵۸	:	۹۰	Z	۱۲۲	z
۵۹	;	۹۱	[	۱۲۳	{
۶۰	<	۹۲	\	۱۲۴	|
۶۱	=	۹۳	]	۱۲۵	}
۶۲	>	۹۴	^	۱۲۶	~
۶۳	?	۹۵	-		

📖 مثال ۱۵-۲ اگر کد اسکی حرف C عدد ۶۷ باشد، نمایش آن در یک بایت به صورت

زیر است.

$$(1000011)_2 = (65)_{10}$$

ابتدا کد ۶۵ به مبنای ۲ تبدیل می‌شود (طبق بخش قبل) سپس در یک بایت به صورت زیر نمایش داده می‌شود. همان طور که در شکل (۲-۳) دیده می‌شود خانه‌های خالی (در این مثال، خانه شماره ۷) با صفر مقدار دهی می‌شوند.

۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱
---	---	---	---	---	---	---	---

شکل ۲-۳ نمایش کد C در یک بایت.

📖 تمرین ۲-۲: نشان دهید در یک بایت ۲۵۶ ترکیب مختلف از بیت‌ها را می‌توان

نگه‌داری کرد.

📖 خلاصه

۱. رایانه‌ها تنها با ارقام ۰ و ۱ کار می‌کنند.
۲. مبنای ۲ سیستم عددی است که در آن تنها دو رقم ۰ و ۱ وجود دارد.
۳. در امور روزمره ما با سیستم عددی مبنای ۱۰ سروکار داریم، هر عدد در این سیستم با ترکیب رقم‌های ۰ تا ۹ ساخته می‌شود.
۴. سیستم عددی مبنای ۱۶، یا هگزا دسیمال، با مجموعه‌ی ارقام ۰ تا ۹ و حروف A تا F پس از مبنای ۱۰ بیش‌ترین کاربرد را در برنامه نویسی دارد.
۵. به منظور تبدیل یک عدد دهدهی به مبناهای دیگر، از روش تقسیم‌های پی در پی بر آن مبنا استفاده می‌شود.
۶. به منظور تبدیل اعداد از مبناهای غیر از ۱۰ به این مبنا از روش جمع حاصل-ضرب‌های ارزش مطلق هر رقم در ارزش مکانی آن صورت می‌گیرد.
۷. هر چهار رقم دودویی معادل یک رقم هگزا دسیمال است. از این پدیده برای تبدیل مبنای ۲ به مبنای ۱۶ و بالعکس استفاده می‌شود.

۸. به کوچک‌ترین واحد ذخیره‌سازی اطلاعات در حافظه بیت گفته می‌شود که معادل یک {۰} و یا یک {۱} است.
۹. به هر ۸ بیت یک بایت می‌گویند. بایت واحد سنجش اطلاعات در حافظه است.
۱۰. به منظور تبادل اطلاعات، یک سیستم کدگذاری استاندارد به نام ASCII (اسکی) ایجاد شد.
۱۱. کدها اسکی در دو دسته استاندارد با ۷ بیت و توسعه یافته با ۸ بیت طراحی شدند.
۱۲. با استفاده از کدهای اسکی پیشرفته، می‌توان تا ۲۵۶ کد مختلف را به وجود آورد که به هر کد یک کاراکتر نسبت داده می‌شود.
۱۳. کدهای ۰ تا ۱۲۷ استاندارد هستند و قابل تبادل بین رایانه‌های مختلف می‌باشند.
۱۴. کدهای ۱۲۸ تا ۲۵۵ برای مقاصد خاصی به کار می‌روند و استاندارد نیستند، به طور مثال می‌توان برای معرفی الفبای فارسی از آن‌ها استفاده نمود.

خودآزمایی:

۱. مبنای کار رایانه‌ها چه سیستم عددی است؟ مزایای آن را نسبت به سایر سیستم‌ها بیان کنید.
۲. سیستم‌های عددنویسی‌ای را که می‌شناسید نام ببرید و بیان کنید اعداد مجاز در آن سیستم کدامند.
۳. منظور از ارزش مکانی چیست؟ و چگونه محاسبه می‌شود.
۴. به نظر شما تبدیل مبناها چه اهمیتی دارد و چرا باید انجام شود؟
۵. چند سیستم کدگذاری می‌شناسید و تفاوت آن‌ها در چیست؟
۶. سیستم کدگذاری اسکی (ASCII) را به طور مختصر شرح دهید.
۷. کد چیست؟ و چرا نیاز به تعریف و استفاده از کد وجود دارد؟

۸. چرا در حافظه، هر واحد باید طولی مناسب با طول کد مورد استفاده داشته باشد؟

۹. بیت، بایت، کاراکتر و کلمه را به طور خلاصه تعریف کنید.

۱۰. در یک حافظه با ظرفیت ۴۰Gb، اطلاعاتی با حجم ۲۲۰KB و ۱۲۰MB قرار گرفته است. محاسبه کنید چه میزان از حجم حافظه مصرف شده و چه میزان باقی مانده است؟ نتیجه را به کیلوبایت و بایت نشان دهید.

۱۱. اعداد زیر را به ساده ترین راه به مبنای مورد نظر ببرید.

الف $(67)_{10} = (?)_2 = (?)_{16}$

ب $(11000101)_2 = (?)_{10} = (?)_{16}$

ج $(E0A9)_{16} = (?)_2 = (?)_{10}$


۱۲. محاسبات زیر را انجام دهید:

الف $(110111)_2 + (110)_2$

ج $(111)_2 + (1001111)_2$

ب $(AE3F)_{16} + (1F90B)_{16}$

د $(92C)_{16} + (274)_{16}$

 تحقیق:

۱- تحقیق کنید به جز مراحل بیان شده برای جمع اعداد در مبناهای مختلف چه روش دیگری برای این محاسبات وجود دارد.

فصل سوم

حافظه

اهداف رفتاری

پس از مطالعه این فصل، از هنرجو انتظار می‌رود که:

- ❖ حافظه را تعریف کند.
- ❖ انواع حافظه و تقسیم‌بندی آن را بداند.
- ❖ تفاوت حافظه اصلی با حافظه جانبی را توضیح دهد.
- ❖ تقسیم‌بندی و کاربرد هر قسمت از حافظه اصلی را شرح دهد.
- ❖ کاربرد حافظه‌های جانبی را بداند.
- ❖ روش‌های دسترسی به داده‌ها و اطلاعات در حافظه را بداند.
- ❖ انواع حافظه جانبی و کاربرد آن‌ها را شرح دهد.

مقدمه

حافظه محلی برای نگهداری و ذخیره‌سازی دائمی یا موقتی داده و اطلاعات است، حافظه می‌تواند داده‌ها و اطلاعات را ذخیره کند تا در صورت نیاز بازیابی و ارسال شوند.

حافظه به دو گروه زیر تقسیم می‌شود:

- حافظه اولیه یا حافظه اصلی (Primary Storage یا Main Memory)
- حافظه ثانویه یا حافظه جانبی (Secondary Storage)

حافظه اصلی با پردازنده مرکزی (CPU) به طور مستقیم در ارتباط است، بنابراین فناوری ساخت آن به گونه‌ای طراحی می‌شود که سرعت دسترسی به اطلاعات موجود در آن بالا باشد. بخشی از حافظه اصلی به نام RAM قادر به نگهداری و ذخیره سازی دائمی اطلاعات نیست به همین دلیل برای ذخیره دائمی اطلاعات از حافظه جانبی استفاده می‌شود که در مقایسه با حافظه اصلی دارای سرعت دسترسی کمتر ولی گنجایش ذخیره سازی بیش تری است.

۳-۱ حافظه اصلی (Main Memory)

حافظه اولیه یا حافظه اصلی، حافظه‌ای ضروری برای راه اندازی رایانه و اجرای برنامه‌ها است. هر برنامه و دستورالعملی که بخواهد اجرا شود، ابتدا در حافظه اصلی قرار می‌گیرد تا به وسیله پردازنده مرکزی پردازش شود، سپس اطلاعات تولید شده مجدداً از پردازنده مرکزی به حافظه اصلی بازگردانده می‌شود و از آنجا برای ذخیره دائمی به حافظه جانبی یا برای استفاده کاربر به واحد خروجی ارسال می‌گردد.

با توجه به ارتباط مستقیم این نوع حافظه با پردازنده مرکزی لازم است که سرعت انتقال داده در این نوع حافظه‌ها بسیار بالا باشد. حافظه اصلی رایانه را به صورت مدارات مجتمع^۱ (IC) در یک صفحه^۲ الکترونیکی می‌سازند که جنس آن از نوع نیمه‌رسانا است. به دلیل اینکه سرعت این نوع حافظه‌ها از پردازنده مرکزی کندتر است، حافظه پنهان^۳ که سرعت بالاتری دارد بین حافظه اصلی و پردازنده مرکزی قرار می‌گیرد.

دونکته مهم در مورد حافظه اصلی وجود دارد، یکی سرعت دسترسی به اطلاعات و دیگری گنجایش اطلاعات موجود در آن است.

۱ - مدارهای مجتمعی هستند که می‌توانند اجزای الکترونیکی را در خود جای دهند (Integrated Circuits)

۲ - Board

۳ - حافظه پنهان در ادامه شرح داده می‌شود

حافظه اصلی به دو گروه تقسیم می‌شود که عبارت‌اند از :

- حافظه با دسترسی تصادفی (RAM)
- حافظه فقط خواندنی (ROM)

۳-۱-۱ حافظه با دسترسی تصادفی RAM (Random Access Memory)

حافظه RAM، حافظه‌ای الکترونیکی با دسترسی تصادفی است که از انواع حافظه‌های خواندنی و نوشتنی می‌باشد و برای نگهداری موقتی اطلاعات و برنامه‌های در حال اجرا به کار می‌رود (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱ انواع حافظه RAM

حافظه RAM دارای خصوصیات زیر است :

- حافظه RAM یک حافظه الکترونیکی است که برای نگهداری موقتی اطلاعات به کار می‌رود و با قطع جریان برق تمامی اطلاعات آن از بین می‌رود.
- حافظه RAM از نوع حافظه‌های خواندنی و نوشتنی است، به این معنی که می‌توان اطلاعات نوشته شده در آن را خوانده، تغییر داد و یا پاک کرد، همچنین

^۱ نیز می‌گویند.

■ حافظه RAM، حافظه‌ای با دسترسی تصادفی است، به این معنی که اطلاعات می‌توانند در هر قسمت از فضای خالی حافظه نوشته گردد و بعداً خوانده شود. سرعت انجام این عمل به محل قرارگیری اطلاعات بستگی ندارد، بنابراین سرعت دسترسی بالا می‌رود.

■ افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات^۲ و ظرفیت RAM تاثیر مستقیم بر افزایش سرعت و کارایی سیستم دارد.

■ زمان لازم برای بازیابی اطلاعات از حافظه را سرعت دسترسی می‌نامند و با واحد مگاهرتز اندازه‌گیری می‌شود. لازم به یادآوری است که واحد اندازه‌گیری ظرفیت حافظه بایت است.

از نظر فناوری ساخت دو نوع RAM موجود است.

۱- DRAM^۳ که به آن RAM پویا نیز می‌گویند.

۲- SRAM^۴ که به آن RAM ایستا نیز می‌گویند.

SRAM ها نسبت به DRAM ها دارای سرعت دسترسی بالاتر و هزینه ساخت بیش‌تری هستند و معمولاً از آن‌ها در ساخت حافظه پنهان استفاده می‌شود.

۱ - Read / Write Memory

۲ - منظور از سرعت حافظه، همان سرعت دسترسی به اطلاعات حافظه است.

۳ - Dynamic RAM

۴ - Static RAM

۳-۱-۲ حافظه فقط خواندنی ROM (Read Only Memory)

حافظه ROM حافظه‌ای الکترونیکی و فقط خواندنی است. این نوع حافظه، مانا است، یعنی اطلاعات آن با قطع جریان برق رایانه پاک نمی‌شود. این اطلاعات که بسیار مهم بوده و برای راه‌اندازی رایانه ضروری است، از قبل به وسیله شرکت سازنده و تولید کننده رایانه در آن قرار داده می‌شود شکل (۳-۲).



شکل ۲-۳ انواع حافظه ROM

حافظه ROM دارای خصوصیات زیر است:

- حافظه ROM، مداری نیمه رسانا است.
- حافظه ROM، بر خلاف حافظه RAM یک حافظه پایدار است، یعنی ثبت داده‌ها در آن دائمی است و با قطع جریان برق اطلاعات در آن از بین نمی‌رود.
- دستورالعمل‌های لازم برای راه‌اندازی^۱ رایانه که به وسیله شرکت سازنده در حافظه ROM ثبت شده است، هنگام روشن شدن رایانه به‌طور خودکار خوانده می‌شود و رایانه راه‌اندازی می‌شود.

^۱ - راه‌اندازی رایانه شامل برنامه‌های است که رایانه را برای اجرای عملیات آماده می‌کند و در بخش ۱-۲-۶ به تفصیل شرح داده می‌شود.

• حافظه ROM، حافظه‌ای فقط خواندنی است، یعنی امکان نوشتن اطلاعات جدید یا تغییر دادن و پاک کردن اطلاعات آن به وسیله کاربران رایانه وجود ندارد.

📖 مثال ۳-۱ اگر بخواهیم یک نمونه از حافظه ROM را در زندگی روزمره خود بیان کنیم، می‌توان به زبان مادری اشاره کرد که به وسیله مادر در ذهن کودک حک می‌شود و تا پایان عمر حتی در اثر حادثه فراموشی نیز زبان مادری فراموش نمی‌شود. 📖 تمرین ۳-۱: برای حافظه ROM و RAM مثالی در زندگی روزمره خود بیابید.

در ادامه دو نوع از حافظه‌های ROM معرفی می‌شوند:

۳-۱-۲-۱. حافظه فقط خواندنی قابل برنامه‌ریزی (PROM)

فناوری ساخت و روش کار PROM ها بسیار شبیه به ROM ها است، با این تفاوت که در ابتدا خالی از اطلاعات هستند. در این نوع حافظه‌ها که برای استفاده کاربران طراحی شده‌اند. می‌توان اطلاعات مورد نظر کاربر را به وسیله دستگاه‌های ویژه‌ای روی حافظه PROM نوشت و ذخیره کرد. ولی پس از ثبت اطلاعات، دیگر امکان تغییر و از بین بردن آن‌ها وجود ندارد، به همین علت به آن‌ها، حافظه‌های فقط خواندنی قابل برنامه‌ریزی می‌گویند (شکل ۳-۳).

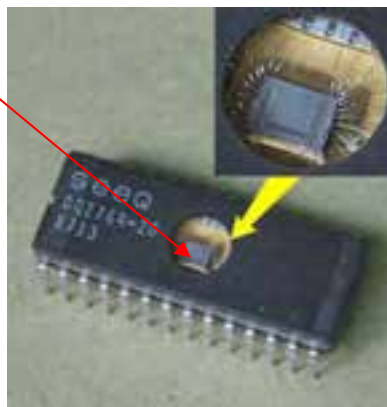
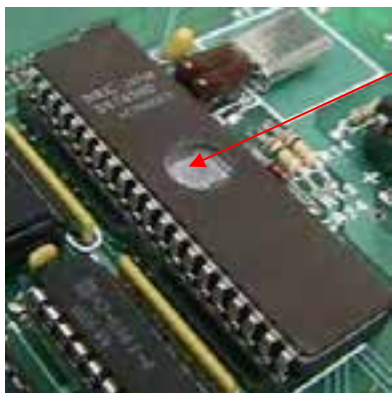


شکل ۳-۳ حافظه PROM

۳-۱-۲-۲. حافظه فقط خواندنی قابل برنامه‌ریزی و پاک شدنی^۱ (EPROM)

روش کار فناوری ساخت EPROM ها بسیار شبیه به PROM ها است، با این تفاوت که بارها می‌توان اطلاعات جدید را روی آن‌ها نوشت و پاک کرد. البته برای هر دو عمل نوشتن و پاک کردن نیاز به خارج کردن تراشه EPROM از سیستم رایانه است. بدین ترتیب که برای نوشتن باید از دستگاه ویژه‌ای به نام برنامه‌ریز EPROM استفاده شود. برای پاک کردن یا تغییر اطلاعات موجود، باید پس از خارج کردن EPROM از سیستم و قرار دادن آن در دستگاه ویژه، برچسب محفظه شفاف روی آن را برداشته و به مدت ۳۰ دقیقه در معرض تابش اشعه ماوراء بنفش قرار داده شود. با این عمل اطلاعات موجود در آن پاک می‌شود و پس از آن می‌توان اقدام به نوشتن اطلاعات جدید نمود. در انتها حتماً باید سطح شفاف روی حافظه با برچسب تیره پوشانده شود تا اطلاعات موجود در آن به طور تصادفی پاک نشود (شکل ۳-۴).

محفظه شفاف



شکل ۳-۴ حافظه EPROM

۳-۲ حافظه پنهان (Cache Memory)

حافظه‌ای کوچک و بسیار سریع‌تر از حافظه اصلی که به دلیل اختلاف سرعت انتقال داده‌ها بین پردازنده مرکزی و حافظه اصلی، به صورت حافظه واسط بین این دو به کار می‌رود. این حافظه با نگهداری آدرس و محتوای خانه‌هایی از حافظه اصلی که بیش‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند باعث افزایش کارایی پردازنده مرکزی و سیستم می‌شود. این نوع حافظه درون واحد پردازنده مرکزی یا بر روی برد اصلی قرار می‌گیرد.

۳-۳ حافظه جانبی

از آن‌جا که حافظه اصلی قادر به نگهداری دائمی اطلاعات نیست و از طرفی ظرفیت ذخیره‌سازی آن نیز بسیار محدود است، به منظور ذخیره سازی حجم زیادی از داده‌ها و اطلاعات به صورت دائمی از حافظه‌های جانبی استفاده می‌شود. همچنین به وسیله بعضی از این نوع حافظه‌های جانبی امکان جابجایی اطلاعات میسر می‌گردد. سرعت دسترسی به این حافظه‌ها نسبت به حافظه اصلی پایین‌تر است.

در این بخش چند نمونه از حافظه‌های جانبی معرفی می‌شوند.

📖 **مثال ۳-۲** حافظه اصلی مانند نوشته‌های روی تخته است که تا این مطالب مورد بحث است روی تخته باقی می‌ماند ولی اگر شما بخواهید این مطالب را داشته باشید تا هر زمان مورد نیازتان بود مراجعه داشته باشید آن را در دفترچه یادداشت می‌کنید. همان طور که برای نگهداری مطالب نوشته شده بر روی تخته کلاس، به دفترچه یادداشت نیاز است، برای نگهداری اطلاعات موجود در حافظه اصلی هم به حافظه جانبی نیاز است. و همان گونه که اگر بخواهید تمرین حل شده در دفترچه خود را در کلاس مطرح کنید آن را روی تخته می‌نویسید. در رایانه نیز برای کار روی داده‌ها و برنامه‌ها باید آن را از حافظه جانبی

به حافظه اصلی انتقال دهید. (در این جا منظور از حافظه اصلی، قسمت RAM حافظه اصلی است که خواندنی و نوشتنی است).

۱-۲-۳ نوار مغناطیسی یا نوار پشتیبان (Tape Backup)

نوارهای مغناطیسی، یکی از انواع حافظه‌های جانبی با روش دسترسی ترتیبی^۱ هستند و به شکل نوارهای کاست می‌باشند. جنس این نوارها پلاستیکی و با طولی زیاد است که سطح آن‌ها با یک روکش مغناطیسی پوشیده شده است. از آنجایی که سرعت دسترسی در نوارهای مغناطیسی بسیار پایین است از آن‌ها برای توزیع نرم‌افزارها و نگهداری نسخه‌های پشتیبان با حجم زیاد و هزینه کم استفاده می‌شوند، بنابراین برای رایانه‌های شخصی کاربردی ندارند. نوارهای مغناطیسی دارای ظرفیت و اندازه‌های متفاوتی می‌باشند و امروزه می‌توانند تا حجم ۳۰GB را در خود ذخیره کنند. نمونه‌ای از این نوع نوارهای پشتیبان Data Cartridge ها هستند که گاهی تا ۷۰GB هم توان ذخیره‌سازی اطلاعات را دارند (شکل ۵-۳).



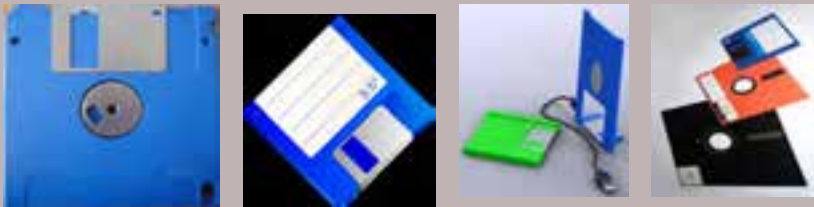
شکل ۵-۳ نوار مغناطیسی

^۱ - روش‌های دسترسی در ادامه شرح داده می‌شود.

بیش تر بدانیم:

۲-۳ دیسکت یا دیسک نرم (Floppy Disk)

دیسک نرم یا دیسکت یک حافظه جانبی قابل حمل است که برای نگهداری و ذخیره حجم نسبتاً کمی از اطلاعات استفاده می شود. ساختمان دیسکت از یک صفحه نازک گرد پلاستیکی قابل انعطاف که پوشش مغناطیسی دارد ساخته شده است، که درون یک قاب محافظ پلاستیکی قرار دارد. متداول ترین نوع دیسک نرم، دیسک های با اندازه ۳/۵ اینچ و ظرفیت ۱/۴۴MB هستند.



شکل ۶-۳ دیسک نرم

۳-۲-۳ دیسکت سخت (Hard Disk)

دیسک سخت متداول ترین حافظه جانبی است که به منظور ذخیره و نگهداری حجم نسبتاً زیادی از اطلاعات و داده ها استفاده می شود. ساختمان دیسک سخت از تعدادی صفحات گرد فلزی نزدیک به هم که پوشش مغناطیسی دارند ساخته شده است. در هر طرف صفحه یک هد خواندن و نوشتن وجود دارد، که فاصله آن ها از صفحه دیسک بسیار کم است (حدود یک میلیونیم اینچ)، اگر در اثر ضربه یا تکان های شدید این فاصله از بین برود، هد به سطح صفحه های دیسک برخورد می کند و روی سطح آن قسمت خرابی به وجود می آورد که در اصطلاح به آن Bad Sector گفته

می‌شود. دیسک سخت بسیار حساس و ظریف است و در برابر ضربه و گرد و غبار آسیب پذیر می‌باشد، بنابراین در زمان روشن بودن دستگاه، نباید آن را جابه‌جا کرد یا ضربه شدید به آن وارد شود (شکل ۷-۳).



شکل ۷-۳ دیسک سخت

دیسک سخت داخلی^۱ در رایانه ثابت است و معمولاً جابه‌جا نمی‌شود ولی نوع خارجی^۲ آن نیز وجود دارد که به یکی از درگاه‌های^۳ سیستم متصل می‌شود. هر چند دیسک‌های سخت در مقایسه با دیسک‌های نرم گران‌تر هستند ولی ظرفیت ذخیره‌سازی و سرعت دسترسی بسیار بالاتری دارند، همچنین دارای مقاومت بیشتر و عمر طولانی‌تری هستند. امروزه واحد ذخیره‌سازی در دیسک سخت گیگابایت (GB) است.

- Internal

- External

درگاه یا پورت (Port) محلهایی از واحد سیستم است که برای اتصال انواع کابل‌های وسایل جانبی به واحد مسم تعبیه می‌شود.

بیش تر بدانیم:

دو نمونه دیگر از دیسک‌های مغناطیسی زیپ دیسک (Zip Disk) و جاز دیسک (Jaz Disk) هستند. که هر دو جزء حافظه‌های جانبی قابل حمل می‌باشند و معمولاً در تهیه و نگهداری نسخه پشتیبان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

زیپ دیسک‌ها معمولاً در دو ظرفیت ۱۰۰MB و ۲۵۰MB ساخته می‌شوند و در آن‌ها اطلاعات به صورت فشرده نگهداری می‌شود. نام گرداننده مخصوص زیپ دیسک، Zip Drive است.

جاز دیسک‌ها معمولاً در دو ظرفیت ۱GB و ۲GB ساخته می‌شوند و نام گرداننده مخصوص آن Jaz Drive است (شکل ۸-۳).



شکل ۸-۳ جاز دیسک

۴-۲-۳ دیسک نوری (Optical Disk)

دیسک‌های نوری از یک صفحه فلزی بسیار نازک ساخته شده‌اند که به وسیله یک لایه پلاستیکی شفاف پوشیده شده است. در این نوع دیسک‌ها از تابش اشعه لیزر بر روی لایه فلزی دیسک برای خواندن و نوشتن اطلاعات استفاده می‌شود، به منظور نوشتن اطلاعات، اشعه لیزر تغییراتی بر روی لایه فلزی دیسک ایجاد می‌کند و با بررسی نور منعکس شده، اطلاعات از روی دیسک خوانده می‌شود.

دیسک‌های نوری بر دو نوع هستند: ^۱CD یا دیسک فشرده، ^۲DVD یا دیسک چند منظوره. DVD ها با استفاده از چند لایه دیسک فشرده ساخته می‌شوند و دارای ظرفیت‌های بالاتری نسبت به CD ها هستند (شکل ۹-۳).




شکل ۹-۳ CD و DVD

برخی از ویژگی‌های دیسک‌های نوری عبارت‌اند از:

- ۱- قیمت مناسب (ارزان).
- ۲- سرعت مناسب (سریع).

- Compact Disk

- Digital Versatile Disk

۳- اندازه قطر دیسک‌های نوری متداول  اینچ^۱ است.

۴- قابلیت حمل و نقل آسان (کم وزن و کم حجم).

۵- ظرفیت ذخیره‌سازی نسبتاً بالا (ظرفیت CDها در حدود ۷۰۰MB، ظرفیت

DVDهای یک طرفه ۴/۷GB، ظرفیت DVDهای دوطرفه ۸/۵GB و DVDهای دوطرفه-دولایه ۱۷GB است).

۶- DVDها به علت ظرفیت ذخیره‌سازی بالا معمولاً برای ذخیره‌سازی فیلم،

صوت و تصویر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در جدول ۱-۳ چند نمونه دیسک فشرده و دیسک چند منظوره معرفی می‌شود:

جدول ۱-۳

نوع دیسک نوری	شرح
CD-ROM DVD-ROM	دیسک‌های نوری فقط خواندنی - مانند دیسک‌های نوری نصب نرم‌افزار، که اطلاعات یکبار به وسیله شرکت سازنده روی آن ذخیره شده و دیگر قابل تغییر نیست. برای خواندن اطلاعات از روی آن‌ها از دیسک گردان‌های مخصوص به خود استفاده می‌شود.
CD-R DVD ± R ^۲	دیسک‌های نوری که می‌توان با دستگاه مخصوص (CD-Writer یا DVD-Writer) اطلاعات را روی آن نوشت مانند CDها و DVDهای خام موجود در بازار.
CD-E یا CD-RW DVD ± RW ^۳	دیسک‌های نوری که قابلیت نوشتن و پاک کردن اطلاعات را دارند و به وسیله دستگاه مخصوص (CD-Writer یا DVD-Writer) می‌توان اطلاعات را بارها بر روی آن‌ها نوشت و پاک کرد.

۱ - cd هایی با اندازه $3\frac{1}{8}$ اینچ و ظرفیت ۵۰MB نیز وجود دارند که به CDهای کارت ویزیت معروف هستند (Mini Disk _MD).

۲ - DVD±RDL نیز وجود دارد که مانند DVD±R است با این تفاوت که DL به معنای دو طرفه است و تفاوت + و - فقط در استاندارد شرکت تولیدکننده است.

۳ - Rewriteable.

گرداننده یا دیسک گردان(Driver)، دیسک گردان یک وسیله الکترومکانیکی است که به منظور خواندن و نوشتن داده‌ها و اطلاعات از دیسک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اکثر حافظه‌های جانبی، دیسک گردان مخصوص به خود را دارند از جمله دیسک گردان فلاپی(برای خواندن و نوشتن روی فلاپی)، دیسک گردان دیسک سخت و دیسک گردان CD و DVD (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۱۰ انواع CD درایو و DVD درایو

به منظور خواندن و نوشتن بر روی دیسک‌های نرم از دستگاهی به نام گرداننده‌ی دیسک نرم استفاده می‌شود(شکل ۳-۱۱).

بیشتر بدانیم:

۳-۲-۲ دیسکت یا دیسک نرم (Floppy Disk)

به منظور خواندن و نوشتن بر روی دیسک‌های نرم از دستگاهی به نام گرداننده‌ی دیسک نرم استفاده می‌شود (شکل ۳-۱۱).



شکل ۳-۱۱ درایو گردان دیسک نرم^۱

۳-۲-۵ حافظه فلش (Flash Memory)

حافظه فلش یکی از وسایل ذخیره‌سازی اطلاعات است که قادر به نگهداری دائمی اطلاعات می‌باشد. این حافظه از طریق درگاه^۱ USB به برد اصلی رایانه وصل می‌شود (شکل ۳-۱۲).



شکل ۳-۱۲ Flash memory

۱ - از درگاه (ورودی) USB برای اتصال اکثر دستگاه‌های جانبی نظیر ماوس، چاپگر و ... استفاده می‌شود و سرعت آن نسبت به درگاه‌های دیگر رایانه بالاتر است.

برخی از ویژگی‌های این حافظه عبارت‌اند از:

- ۱- استفاده از آن بسیار آسان و سریع است.
- ۲- کوچک، سبک و قابل حمل است.
- ۳- دارای سرعت دسترسی بالا است (قابل مقایسه با دیسک سخت).
- ۴- در مقابل ضربه مقاوم است.
- ۵- قابلیت خواندن و نوشتن اطلاعات را به دفعات زیاد دارد.
- ۶- دارای ظرفیت‌های مختلف از ۵۱۲MB، ۱GB، ... تا ۶۰GB است.
- ۷- با استفاده از این حافظه به راحتی می‌توان اطلاعات را از یک رایانه به رایانه دیگر منتقل کرد.

۳-۳ روش‌های دسترسی به اطلاعات حافظه

همان‌طور که قبلاً اشاره شد حافظه محل نگه‌داری داده‌ها و اطلاعات است. بنابراین شناخت انواع حافظه و روش‌های دسترسی به آن‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. در ادامه روش‌های دسترسی به حافظه بررسی می‌شود.

چهار روش دسترسی به اطلاعات در حافظه وجود دارد که عبارت‌اند از:

- روش دسترسی ترتیبی (Sequential Access)
- روش دسترسی مستقیم (Direct Access)
- روش دسترسی تصادفی (Random Access)
- روش دسترسی انجمنی

۳-۳-۱ روش دسترسی ترتیبی

در این روش دسترسی، اطلاعات به صورت پشت سرهم (متوالی) نوشته و خوانده می‌شوند و برای دسترسی به اطلاعات مورد نظر باید تمامی اطلاعات قبلی

بررسی شوند. بدیهی است در این روش سرعت دسترسی به اطلاعات بسیار پایین است (شکل ۱۳-۳).

📖 مثال ۳-۳ به عنوان مثال می‌توان به یک کتاب بدون فهرست اشاره کرد، که برای یافتن مطلب مورد نظر باید کتاب را از ابتدا تا انتها صفحه به صفحه جستجو کرد. در نوارهای کاست نیز روش دسترسی ترتیبی است. نوار مغناطیسی، کارت پانچ، نوار کاغذی نمونه‌هایی از حافظه‌های جانبی با روش دسترسی ترتیبی هستند.



شکل ۱۳-۳ نوار مغناطیسی، کارت پانچ، نوار کاغذی

۳-۳-۲ روش دسترسی مستقیم

در این روش حافظه به صورت بلوک‌هایی از داده سازماندهی می‌شود که هر بلوک از حافظه دارای آدرس منحصر به فردی است، بنابراین می‌توان بدون خواندن یا بررسی اطلاعات قبلی مستقیماً به محل بلوک مورد نظر در حافظه دست یافت و اطلاعات آن بلوک از حافظه را به صورت ترتیبی بازایی نمود. بدیهی است سرعت دسترسی در این روش بالاتر از روش دسترسی ترتیبی است.

📖 مثال ۳-۴ به عنوان مثال می‌توان به یافتن مطلبی در یک کتاب فهرست‌دار اشاره کرد، که با یافتن شماره صفحه مطلب مورد نظر، مستقیماً به همان صفحه مراجعه می‌شود. در CD ها نیز روش دسترسی مستقیم است. دیسک مغناطیسی، دیسک نوری و ... نمونه‌هایی از حافظه‌های جانبی با روش دسترسی مستقیم هستند که در ادامه برخی از آن‌ها شرح داده می‌شود.

یکی از ابزارهای پرکاربرد که به منظور ذخیره و بازیابی اطلاعات در حافظه جانبی با روش دسترسی مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد، دیسک‌های مغناطیسی می‌باشد که به صفحات مغناطیسی نیز معروف هستند.

دیسک‌های مغناطیسی دارای سطحی مسطح و دایره شکل هستند و اطلاعات با نظم خاصی روی آن‌ها قرار می‌گیرد، تا ذخیره و بازیابی اطلاعات با سرعت بالا امکان‌پذیر باشد. سطح دیسک‌های مغناطیسی با مواد مغناطیسی پوشانده می‌شود و می‌توانند به دور یک محور بچرخند. معمولاً در هر دو طرف دیسک امکان ذخیره‌سازی اطلاعات وجود دارد. در هر طرف صفحه یک هد^۱ برای خواندن و نوشتن اطلاعات وجود دارد که بر روی یک بازوی متحرک نصب می‌شوند و با چرخش دیسک، تمام نقاط سطح دیسک زیر هدها قرار می‌گیرند.

روی این صفحات مغناطیسی اطلاعات با نظم خاصی نوشته می‌شوند تا ذخیره و بازیابی اطلاعات با سرعت بالا امکان‌پذیر باشد.

دیسکت^۲ (فلاپی دیسک^۳ یا دیسک نرم)، دیسک سخت^۴ نمونه‌هایی از دیسک‌های مغناطیسی هستند

۱ - Head زبانه خواندن و نوشتن روی صفحه دیسک.

۲ - Diskette

۳ - Floppy Disk

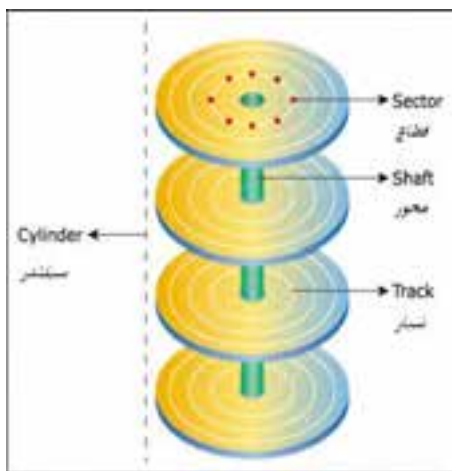
۴ - Hard Disk

در ادامه به بررسی صفحات مغناطیسی و چند مفهوم اولیه در مورد آن‌ها پرداخته می‌شود.

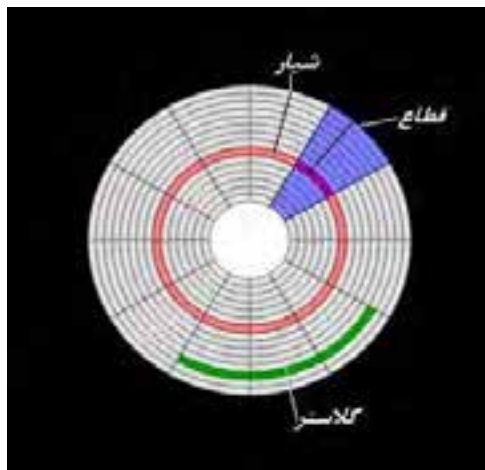
۱-۲-۳-۳ تقسیم بندی صفحات مغناطیسی از نظر منطقی

لازم به ذکر است که منظور از تقسیم‌بندی منطقی، تقسیم بندی مجازی است، یعنی تقسیم‌بندی به صورت فیزیکی و واقعی انجام نشده است. تقسیم‌بندی صفحات مغناطیسی از نظر منطقی عبارت‌اند از: شیار (Track)، قطاع (Sector)، کلاستر (Cluster) و سیلندر (Cylinder).

- **شیار:** به دایره‌های هم مرکزی که داده‌ها روی آن‌ها ذخیره می‌شوند شیار می‌گویند، شیارها از بیرون به سمت مرکز شماره گذاری می‌شوند (شکل ۷-۳)
- **قطاع:** شیارها به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌شوند که به هر یک از آن‌ها یک قطاع گفته می‌شود. ظرفیت ذخیره‌سازی هر قطاع معادل ۵۱۲ کیلو بایت است (شکل ۷-۳).
- **کلاستر:** به چند قطاع کنار هم کلاستر گفته می‌شود (شکل ۱۴-۳).
- **سیلندر:** به شیارهای هم شعاع چند دیسک که با فاصله کم روی یک محور استوانه‌ای قرار دارند سیلندر گفته می‌شود (شکل ۱۵-۳).



شکل ۱۵-۳ سیلندر



شکل ۱۴-۳ شمار-قطاع و سکتور

در برخی از وسایل ذخیره‌سازی مانند دیسک سخت، چند دیسک را با فاصله کم بر روی یک محور استوانه‌ای قرار می‌دهند، که این عمل موجب افزایش حجم حافظه می‌شود.

۳-۳-۳ روش دسترسی تصادفی

در این روش هر مکانی از حافظه آدرس منحصر به فرد دارد و می‌توان به طور مستقیم به هر قسمت از حافظه دسترسی پیدا کرد. به همین دلیل سرعت دستیابی به اطلاعات در هر قسمت از حافظه یکسان است و نسبت به دو روش قبلی سریع‌تر است. به عنوان مثال حافظه RAM از این روش دسترسی استفاده می‌کند.

۴-۳-۳ روش دسترسی انجمنی

مانند روش دسترسی تصادفی در این روش نیز به هر مکان از حافظه می‌توان مستقیماً دسترسی پیدا کرد با این تفاوت که هر مکان از حافظه بر اساس آدرس و بخشی از محتوایش قابل دسترسی است. حافظه پنهان از این روش دسترسی استفاده می‌کند.

□ خلاصه

۱. حافظه یکی از واحدهای سخت‌افزاری رایانه می‌باشد و محلی برای نگه‌داری دائمی یا موقتی داده‌ها و اطلاعات است.
۲. حافظه به دو دسته اصلی تقسیم می‌شود، حافظه اصلی و جانبی.
۳. برای ذخیره‌سازی داده‌ها، اطلاعات و برنامه‌ها به طور موقت از حافظه اصلی استفاده می‌شود.
۴. حافظه اصلی به دو نوع RAM و ROM تقسیم می‌شود.
۵. حافظه RAM، حافظه‌ای با دسترسی تصادفی برای ذخیره‌سازی موقتی اطلاعات است که با قطع جریان برق اطلاعات آن از بین می‌رود.
۶. حافظه ROM، حافظه‌ای فقط خواندنی است که محتویات آن به‌وسیله شرکت سازنده به منظور راه‌اندازی رایانه در آن ذخیره شده است و قابل تغییر نیست. دو نمونه از این حافظه عبارت‌اند از: PROM و EPROM.
۷. با کمک حافظه جانبی امکان ذخیره‌سازی حجم بالایی از اطلاعات به صورت دائمی و جابه‌جایی آن‌ها وجود دارد.
۸. از نوارهای مغناطیسی یا نوار پشتیبان معمولاً برای ذخیره‌سازی حجم زیادی از اطلاعات و نگه‌داری نسخه‌های پشتیبان استفاده می‌شود.

۹. دیسک‌های مغناطیسی به طور منطقی به بخش‌های شیار، قطاع و سیلندر تقسیم-بندی می‌شوند.
۱۰. دیسک‌های مغناطیسی به دو دسته دیسک سخت و دیسک نرم تقسیم می‌شوند.
۱۱. دیسک‌های سخت متداول‌ترین نوع حافظه‌های جانبی هستند که در ریزرایانه‌ها قرار دارند. این نوع دیسک‌ها از صفحات فلزی سخت ساخته شده‌اند و نسبت به دیسک‌های نرم دارای سرعت و ظرفیت ذخیره‌سازی بیش‌تری هستند.
۱۲. دیسکت یا دیسک نرم از حافظه‌های جانبی قدیمی و قابل حمل هستند، که دارای سرعت و ظرفیت بسیار پایینی هستند، متداول‌ترین نوع آن‌ها دیسکت ۳/۵ اینچی با ظرفیت ۱/۴۴MB است.
۱۳. دیسکت‌های نوری از حافظه‌های جانبی قابل حمل، با ظرفیت بالا و ارزان قیمت هستند، که از اشعه لیزر به منظور خواندن و نوشتن اطلاعات استفاده می‌کنند. از انواع دیسکت‌های نوری می‌توان به : CD و DVD اشاره نمود.
۱۴. حافظه Flash، نوعی حافظه جانبی است که برای ذخیره‌سازی آسان و سریع اطلاعات به کار می‌رود و از طریق درگاه USB به رایانه متصل می‌شود.
۱۵. به جز CD-ROM، DVD-ROM و ROM سایر وسایل ذخیره‌سازی معرفی شده در این فصل جزء دستگاه‌های ورودی/خروجی محسوب می‌شوند.
۱۶. چهار نوع روش دسترسی به اطلاعات در حافظه وجود دارد که عبارت‌اند از: ، دسترسی ترتیبی، دسترسی مستقیم، دسترسی تصادفی و دسترسی انجمنی.
۱۷. در روش دسترسی ترتیبی، اطلاعات برحسب زمان ورود پشت سرهم قرار می‌گیرند.
۱۸. در روش دسترسی مستقیم، اطلاعات بر اساس یک سیستم آدرس‌دهی ذخیره می‌شود. سرعت این روش از روش دسترسی ترتیبی بیش‌تر است.

۱۹. در روش دسترسی تصادفی، هر مکانی از حافظه آدرس منحصر به فرد دارد و می‌توان به طور مستقیم به هر قسمت از حافظه دسترسی پیدا کرد و نسبت به دو روش قبلی سریع‌تر است.

۲۰. روش دسترسی انجمنی، در این روش نیز به هر مکان از حافظه می‌توان مستقیماً دسترسی پیدا کرد با این تفاوت که هر مکان از حافظه بر اساس آدرس و بخشی از محتوایش قابل دسترسی است.

خودآزمایی:

۱. حافظه را تعریف کنید و انواع آن را نام ببرید.
۲. تفاوت حافظه RAM و ROM چیست؟ مزایا و کاربرد هر یک را بیان کنید.
۳. حافظه EPROM را با PROM مقایسه کنید و ویژگی‌های هر کدام را شرح دهید.
۴. دلایل استفاده از حافظه جانبی را بیان کنید.
۵. انواع روش‌های دسترسی به اطلاعات در حافظه را نام ببرید و تفاوت آن‌ها را شرح دهید.
۶. دیسک مغناطیسی چیست؟ انواع آن را نام ببرید.
۷. مزایای حافظه Flash نسبت به سایر حافظه‌ها چیست؟
۸. CD و DVD را مقایسه کنید و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را بیان کنید.
۹. شیار، قطاع، کلاستر و سیلندر را به طور همزمان روی یک شکل مناسب نشان دهید و بیان کنید که منظور از Track و Sector در دیسک‌های مغناطیسی چیست؟
۱۰. چه حافظه‌هایی برای تهیه نسخه‌های پشتیبان مناسب‌تر هستند. با ذکر علت نام ببرید.

🔍 تحقیق

- ۱- تحقیق کنید سرعت دسترسی به اطلاعات در حافظه‌های جانبی و اصلی (از قبیل: دیسک مغناطیسی، دیسک نرم، دیسک سخت، CD، DVD، فلش، ROM، RAM، Cache) به ترتیب صعودی یا نزولی به چه صورتی است.
- ۲- تحقیق کنید دود و آلودگی چه لطمه‌ای می‌تواند به رایانه بزند.
- ۳- تحقیق کنید چگونه می‌توان اطلاعات بعضی از ROM ها را پاک کرد، و چگونه می‌توان جلوی آن را گرفت.
- ۴- در مورد انواع دیگر DVD ها و CD ها تحقیق کنید.
- ۵- در مورد روش کار دیسک‌گردان‌ها و ساختار آن تحقیق کنید.
- ۶- در مورد انواع RAM ها (DIMM، RIMM و ...) تحقیق کنید.

فصل چهارم

شناخت واحدهای ورودی و خروجی و کاربرد آنها

اهداف رفتاری

پس از مطالعه این فصل، از هنرجو انتظار می‌رود که:

- ❖ دستگاه‌های ورودی و دستگاه‌های خروجی را بشناسد و تعریف کند.
- ❖ انواع مختلف دستگاه‌های ورودی را نام برده و استفاده از هر یک را بیان کند.
- ❖ انواع مختلف دستگاه‌های خروجی را نام برده و استفاده از هر یک را بیان کند.
- ❖ دستگاه‌های ورودی / خروجی را بشناسد و تعریف کند.
- ❖ ویژگی‌های دستگاه‌های ورودی / خروجی را توضیح داده و روش کار هر یک را

بیان کند.

مقدمه

همان‌طور که در فصل اول بیان شد داده‌ها برای پردازش به وسیله واحد ورودی، وارد سیستم رایانه می‌شوند و بعد از پردازش داده‌ها، اطلاعات به وسیله واحد خروجی از سیستم رایانه خارج می‌شود. زبان قابل فهم برای انسان از حروف، اعداد و علائم تشکیل شده است در حالی که زبان قابل فهم برای رایانه فقط شامل صفر و یک است. بنابراین لازم است تا واحدهای ورودی و خروجی مانند مترجم عمل کنند. بدین صورت که واحد ورودی علائم قابل فهم برای انسان را به علائمی تبدیل کند که رایانه بتواند پردازش کند و واحد خروجی، اطلاعات خروجی را به صورت قابل فهم برای انسان تبدیل کند. در این فصل به معرفی برخی از دستگاه‌های ورودی و دستگاه‌های خروجی پرداخته می‌شود و همچنین مفهوم دستگاه‌های ورودی / خروجی با ذکر نمونه شرح داده می‌شود.

۴-۱ دستگاه‌های ورودی

رایانه به وسیله واحد ورودی داده‌ها را از وسایل ورودی دریافت می‌کند و پس از تبدیل آن‌ها به اطلاعات قابل فهم برای رایانه (صفر و یک)، آن‌ها را به حافظه اصلی انتقال می‌دهد.

برخی از متداول‌ترین دستگاه‌های ورودی عبارت‌اند از:

صفحه کلید، ماوس، میکروفون، قلم نوری، دوربین وب، دوربین دیجیتال، پوششگر و... که در ادامه شرح داده می‌شوند.

۴-۱-۱ صفحه کلید (Keyboard)

متداول‌ترین و مهم‌ترین دستگاه ورودی، صفحه کلید است که، در بیشتر برنامه‌ها و نرم‌افزارها، به منظور وارد کردن داده‌ها و دستورات به رایانه از آن استفاده می‌شود. وقتی کلیدی فشار داده شود، مدار الکترونیکی مربوط به آن، سیگنالی^۱ را تولید می‌کند که به پردازنده داخلی صفحه کلید منتقل می‌شود و این پردازنده سیگنال‌های الکترونیکی را به کدهای باینری قابل فهم برای رایانه تبدیل می‌کند. با استفاده از کلیدهای صفحه کلید، هم می‌توان اطلاعاتی مانند متن یک نوشته یا نامه را وارد کرد و هم می‌توان برای انجام عملیات خاصی، فرمانی را صادر نمود. به عنوان نمونه هنگام نصب نرم‌افزار، سیستم از کاربر سؤالاتی را می‌پرسد که کاربر با زدن کلید Y (به معنای Yes و پاسخ مثبت) و یا N (به معنای No و پاسخ منفی) به آن پاسخ می‌دهد تا ادامه عملیات نصب انجام شود.

صفحه کلیدها به لحاظ شکل ظاهری دارای انواع مختلفی هستند ولی عملکرد همه آن‌ها یکسان است. اغلب صفحه کلیدهای استاندارد ۱۰۱، ۱۰۲ یا ۱۰۴ کلید دارند ولی

۱ - Signal یا علامت به هر نوع کمیت الکتریکی (مانند ولتاژ)، جریان یا فرکانسی که برای انتقال اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد گفته می‌شود.

امروزه صفحه کلیدهایی با کلیدهای بیشتر به منظور انجام عملیات خاص و هم چنین صفحه کلیدهای بی سیم طراحی شده‌اند (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱ انواع صفحه کلید

امروزه صفحه کلیدهای پیشرفته با تعداد کلید بیشتر و قابلیت چند رسانه‌ای و اینترنتی وارد بازار شده‌اند. شکل ۴-۲ نمونه‌ای از آن را نشان می‌دهد



شکل ۴-۲ صفحه کلیدهای توسعه یافته با کلیدهای بیشتر

کلیدها در یک صفحه کلید استاندارد به شش گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:

۱- کلیدهای تایپ (Alphabet keys): شامل حروف، علائم و ارقام برای تایپ متن و دستورات .

۲- کلیدهای ماشین حساب: شامل کلیدهای سمت راست صفحه کلید^۱ که در صورت روشن بودن کلید Numlock برای ورود داده‌های عددی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳- کلیدهای جهت دار (Arrow key): برای حرکت نشانگر^۲، متن یا تصویر انتخاب شده در چهار جهت مورد ستفاده قرار می‌گیرند.

۴- کلیدهای دو حالت: این کلیدها عبارتند از Caps Lock، Scroll Lock، Num Lock که دارای دو حالت فعال و غیر فعال هستند و با هر نوبت فشردن کلید بین این دو حالت تغییر وضعیت می‌دهند. روشن بودن چراغ کوچک واقع در بالای صفحه کلید نشان دهنده حالت فعال بودن هر کدام از این کلیدها است.

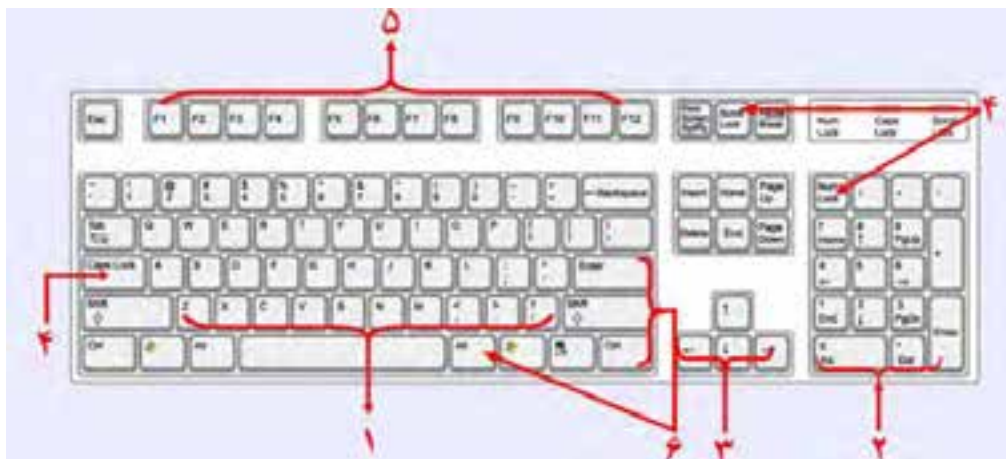
۵- کلیدهای تابعی (Function keys): کارکرد این کلیدها تابع نرم‌افزاری می‌باشد که در حال اجرا است و معمولاً برای صدور فرمان خاص در محیط نرم‌افزارهای مختلف نظیر باز کردن یک پنجره، ذخیره کردن و... به کار می‌روند.

۶- کلیدهای کنترلی: برای انجام امور خاص و بعضی از آن‌ها در ترکیب با سایر کلیدها به کار می‌روند. کلیدهای CTRL، ALT، SHIFT، FN (در Laptop) و Enter از جمله کلیدهای کنترلی هستند.

در (شکل ۳-۴) قسمت‌بندی‌های فوق مشاهده می‌شود.

۱ - صفحه کلید عددی Numeric keypad

۲ - Cursor .



شکل ۳-۴ صفحه کلید استاندارد به همراه شش گروه تقسیم‌بندی

۴-۱-۲ ماوس (Mouse)

از دیگر دستگاه‌های ورودی به کامپیوتر ماوس یا همان موش‌واره کامپیوتر است. ماوس جابه‌جایی یک مکان‌نما یا اشاره‌گر را در صفحه نمایش کنترل می‌کند و به دلیل سادگی استفاده یکی از مهم‌ترین وسایل ورودی به ویژه در نرم‌افزارهای گرافیکی است. در درون هر ماوس یک قطعه حساس مکانیکی یا نوری وجود دارد که با جابه‌جایی ماوس، مکان اشاره‌گر را در صفحه نمایش تغییر می‌دهد. از کلیدهای ماوس نیز برای صدور فرامین یا دستورات استفاده می‌شود. برای سهولت جابه‌جایی ماوس، صفحه پلاستیکی کوچکی به نام Mouse Pad در زیر آن قرار داده می‌شود. انواع ماوس عبارت‌اند از:

۱- ماوس مکانیکی^۱: در این نوع ماوس‌ها یک گوی غلطان نسبتاً سنگین در زیر محفظه آن قرار دارد. با هر جابه‌جایی گوی به چرخش در آمده و یک علامت برای رایانه ارسال می‌کند. با توجه به علامت دریافتی، رایانه اشاره‌گر ماوس را در

^۱ Mechanical Mouse

صفحه نمایش به حرکت در می‌آورد. نام دیگر این نوع از ماوس‌ها، ماوس استاندارد یا ماوس توپ‌دار است (شکل ۴-۴)



شکل ۴-۴ ماوس مکانیکی

۲- ماوس نوری^۱: در این نوع ماوس‌ها یک پرتو نور به سطح زیر ماوس تابیده شده و انعکاس آن دریافت می‌شود، سپس اشاره‌گر نسبت به آن تغییر مکان می‌دهد. در مدل‌های اولیه، ماوس‌های نوری قابل استفاده بر روی سطوح شیشه‌ای نبودند و به Mouse Pad احتیاج داشتند، اما در مدل‌های جدید این اشکال با استفاده از اشعه لیزر برطرف شده و ماوس نوری توانایی استفاده بر روی تمام سطوح را بدست آورده است (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵ ماوس نوری

بیشتر بدانیم:

برخی از ماوس‌ها برای ارسال داده‌ها از سیم استفاده نمی‌کنند که به نام ماوس‌های بی‌سیم شهرت دارند. در این نوع از ماوس‌ها علائم مانند دستگاه‌های کنترل از راه دور به صورت امواج به رایانه ارسال می‌شوند. ماوس‌های بی‌سیم می‌توانند نوری یا توپ‌دار باشند (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶ ماوس بی‌سیم

۳-۱-۴ لوح لمسی (Touch pad)

کاربرد لوح لمسی مانند ماوس است. لوح لمسی، صفحه‌ای است که به تماس انگشتان دست حساس بوده و با حرکت انگشتان بر روی آن، اشاره‌گر در صفحه نمایش جابه‌جا می‌شود. از لوح لمسی در کنار صفحه کلید رایانه‌های کیفی به جای ماوس استفاده می‌شود. امروزه بعضی از انواع صفحه‌کلیدهای رایانه‌های رومیزی نیز مجهز به لوح لمسی هستند (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۷ لوح لمسی در صفحه کلید و لپ‌تاپ

۴-۱-۴ پویشگر (Scanner)

پویشگر یکی دیگر از ابزارهای ورودی است که عملکرد آن بیشتر به دستگاه فتوکپی شباهت دارد، به وسیله این دستگاه می‌توان تصویری از عکس‌های گرافیکی و اسناد را به حافظه رایانه وارد کرد. پویشگرها به وسیله تابش نور و دریافت بازتاب آن تصویری از عکس، نوشته یا طرح روی کاغذ را در رایانه تولید می‌کنند. برای انجام این منظور ابتدا پویشگر اطلاعات روی کاغذ را پویش می‌کند و به ازای هر نقطه از تصویر یک کد

دیجیتالی را در حافظه‌ی رایانه ذخیره می‌کند که برای تشکیل تصویر بر روی صفحه نمایش به کار می‌رود. معیار سنجش و اندازه‌گیری کیفیت یک پویشگر (اسکنر) تعداد نقاط قابل پویش (اسکن) در یک اینچ مربع^۱ (DPI) می‌باشد.

پویشگرها، در دو نوع دستی و رومیزی به بازار عرضه می‌شوند.

۱- پویشگر دستی: این نوع پویشگر به آرامی روی تصویر کشیده می‌شود و کد تصویر را به رایانه ارسال می‌کند. برای نمونه می‌توان به اسکنرهای کد خوان اشاره کرد که برای خواندن بارکد کالاها به کار می‌روند و حاوی اطلاعاتی مانند قیمت و نوع کالا می‌باشند (شکل ۸-۴)



شکل ۸-۴ پویشگر دستی

۲- پویشگر رومیزی یا تخت (Flat): از این نوع پویشگر برای پویش اسناد یا تصاویر استفاده می‌شود، بدین منظور لازم است تا برگه مورد نظر در داخل پویشگر قرار داده شود و عمل پویش صورت گیرد. این نوع پویشگرها از نظر ظاهری شبیه به دستگاه کپی هستند و در دو نوع ساده و حرفه‌ای موجود می‌باشند (شکل ۹-۴).

نقطه ضعف پویشگر ساده، قراردادن اسناد یا تصاویر به صورت تک تک در درون دستگاه برای ارسال تصاویر به رایانه است که این فرآیند برای حجم داده‌ها یا کاغذهای

۱ - Dots Per Inch به معنای تعداد نقطه در اینچ است، و واحد سنجش میزان وضوح صفحه نمایش چاپگر یا اسکنر است که در واقع تعداد نقطه‌های قابل نمایش را نشان می‌دهد.

زیاد بسیار وقت گیر می باشد. در پوشگرهای حرفه ای محفظه ویژه ای به نام Feeder پیش -
بینی شده است، که اسناد به صورت دسته ای در آن قرار داده می شوند و با سرعت بالا
پویش می شوند.



شکل ۹-۴ پوشگر رومیزی

مطالعه آزاد:

عوامل مهم در انتخاب یک پوشگر عبارت اند از:

- ۱- عمق رنگ: تعداد بیت های هر پیکسل ۱.
- ۲- توان تفکیک پذیری: یا وضوح تصویر ۲.
- ۳- اندازه پوشگر: معمولاً پوشگرها حداکثر برگه های با اندازه ای A۴ را پویش می کنند. البته پوشگرهای پیشرفته تر قادرند برگه های تا ابعاد A۳ را نیز پشتیبانی نمایند.
- ۴- سرعت پویش.

نکته: پوشگرهای رومیزی کیفیت بهتری نسبت به پوشگرهای دستی دارند.

۴-۱-۵ قلم‌نوری (Light Pen)

قلم‌نوری ابزاری شبیه به قلم و حساس به نور است. کاربر با استفاده از قلم‌نوری به صفحه نمایش اشاره می‌کند و گزینه مورد نظر را با فشردن دکمه‌ای روی آن انتخاب می‌کند. هم‌چنین می‌توان با تماس قلم‌نوری بر روی صفحه نمایش گزینه‌های مورد نظر را انتخاب کرد. قلم‌نوری ابزار بسیار مناسبی برای سهولت اجرای کارهای چند رسانه‌ای است، ولی استفاده طولانی مدت از آن موجب خستگی کاربر می‌شود (شکل ۴-۱۰).



شکل ۴-۱۰ قلم‌نوری

۱ - پیکسل (Pixel): کوچک‌ترین واحد نمایشی یا چاپی که برای شکل گرفتن حروف، اعداد و تصاویر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲ - وضوح تصویر (Resolution): به میزان وضوح جزئیات تصاویر ایجاد شده به وسیله پوشگر، نمایشگر و چاپگر گفته می‌شود. هر چه تعداد پیکسل‌ها در واحد مساحت (اینچ مربع) بیش‌تر باشد تصویر دارای وضوح بیش‌تری است.

۴-۱-۶ دسته بازی یا اهرم هدایت (Joy Stick)

اهرم هدایت ابزاری است که در رایانه‌ها بیش‌تر برای بازی استفاده می‌شود. ارتباط این وسیله با رایانه به وسیله کابل بوده و کاربر می‌تواند به کمک آن جابه‌جایی اجزای تصویر در بازی‌های گرافیکی را کنترل کند. (شکل ۱۱-۴)



شکل ۱۱-۴ اهرم هدایت

۴-۱-۷ دوربین دیجیتال (Digital Camera)

از دوربین دیجیتال برای ثبت تصاویر استفاده می‌شود و مزایای آن نسبت به دوربین‌های معمولی عبارت است از:

- ۱) این دوربین‌ها به جای ذخیره کردن عکس بر روی فیلم، آن را به صورت دیجیتالی روی حافظه ذخیره می‌کنند. بنابراین امکان اعمال تغییرات به وسیله تکنیک‌های نرم‌افزاری وجود دارد.
- ۲) معمولاً ظرفیت حافظه آن زیاد است و می‌تواند تعداد زیادی عکس را در حافظه خود ذخیره نماید. این توانایی در مقایسه با دوربین‌های معمولی که حداکثر توان ذخیره ۳۶ عکس در یک حلقه فیلم را دارند، مزیت مهمی محسوب می‌شود.
- ۳) امکان استفاده از این دوربین‌ها به عنوان دوربین وب نیز وجود دارد.
- ۴) امکان پاک کردن تصاویر وجود دارد.

(۵) هزینه چاپ عکس در هر دو گزینه تقریباً برابر است، ولی به دلیل عدم نیاز به خرید فیلم عکاسی برای دوربین‌های دیجیتال، این دوربین‌ها مقرون به صرفه‌ترند. (شکل ۴-۱۲).



شکل ۴-۱۲ دوربین دیجیتال و دوربین معمولی

۴-۱-۸ دوربین وب (Webcam)

دوربین وب، دوربین کوچکی است که به رایانه وصل شده و می‌تواند تصاویر و فیلم‌های دریافتی را به طور مستقیم به رایانه منتقل کند یا بر روی صفحه نمایش نشان دهد. دوربین وب در گفتگوهای اینترنتی یا ویدئو کنفرانس‌ها کاربرد دارند (شکل ۴-۱۳).



شکل ۴-۱۳ دوربین وب

۴-۱-۹ میکروفن (Microphone)

میکروفن متداولترین ابزار ورود صدا به رایانه است. میکروفن با استفاده از کارت صدا به رایانه متصل می‌شود. این وسیله داده‌های صوتی را دریافت و کارت صدا آن‌ها را به کدهای دیجیتالی قابل فهم رایانه تبدیل می‌کند (شکل ۴-۱۴).



شکل ۴-۱۴ میکروفن

۴-۲ دستگاه‌های خروجی

اطلاعات پردازش شده در رایانه به وسیله واحد خروجی دریافت می‌شود و به اطلاعات قابل فهم برای انسان تبدیل می‌گردد. این اطلاعات به وسیله دستگاه‌های خروجی به کاربر تحویل داده می‌شود. برخی از دستگاه‌های خروجی متداول عبارت‌اند از: صفحه نمایش، بلندگو، چاپگر و رسام که در ادامه شرح داده می‌شوند.

۴-۲-۱ صفحه نمایش (Monitor)

متداولترین دستگاه خروجی، صفحه نمایش است. هر تصویر در صفحه نمایش از مجموعه نقاط نورانی بسیار کوچکی به نام پیکسل تشکیل می‌شود. قابلیت و کیفیت صفحه نمایش به نکات زیر بستگی دارد.

۱) با افزایش تعداد پیکسل‌ها در واحد سطح و کاهش فاصله‌ی بین آن‌ها کیفیت و

وضوح تصاویر بهبود می‌یابد.

۲) وضوح و تعداد رنگ‌های به کار رفته در تشکیل تصاویر، دو مشخصه مهم صفحه نمایش هستند.

برای ساخت صفحه نمایش سه فن‌آوری متفاوت وجود دارد:

- لامپ اشعه کاتدی^۱ (CRT).
- کریستال مایع^۲ (LCD).
- صفحه نمایش دیود نوری^۳ (LED).

۱-۲-۴ صفحه نمایش لامپ اشعه کاتدی (CRT)

در ساخت این صفحات از لامپ اشعه کاتدی استفاده شده است، نقاط قوت صفحه نمایش CRT و قیمت نسبتاً پایین آن است و از نقاط ضعف آن می‌توان به بزرگی ابعاد، سنگینی و بالا بودن توان مصرفی برق آن اشاره کرد (شکل ۱۵-۴)



شکل ۱۵-۴ صفحه نمایش CRT

۱ - Cathode Ray Tube.

۲ - Liquid Crystal Display.

۳ - Light Emitting Diode.

۲-۱-۲ صفحه نمایش کریستال مایع (LCD)

نوعی صفحه نمایش تخت است که در ساخت آن از فن آوری کریستال مایع استفاده می‌شود. این صفحه نمایش کاملاً تخت و دارای ضخامت کم است. از مزایای صفحات LCD می‌توان به پایین بودن توان مصرفی، وزن کم و اشغال فضای کمتر آن‌ها اشاره نمود، که از عوامل موثر استفاده این صفحه نمایش‌ها در ساخت رایانه‌های قابل حمل است. همچنین این صفحات تشعشعات مضر نداشته و در مقایسه با صفحات نمایش CRT آسیب کم‌تری به چشم می‌رسانند. با تنظیم مناسب کاربر در این صفحات نمایش، می‌توان تصاویر را با وضوح و شفاف خوبی نشان داد. از معایب LCDها می‌توان به گران بودن آن‌ها نسبت به صفحه نمایش‌های CRT، نداشتن زاویه دید کامل^۱ در برخی از نمونه‌های آن‌ها اشاره کرد (شکل ۱۶-۴).



شکل ۱۶-۴ صفحه نمایش LCD

^۱ - یعنی از هر زاویه‌ای به این نوع صفحه نمایش‌ها نگاه شود تصویر بدون از دست دادن کیفیت به طور کامل قابل مشاهده است.

۳-۱-۲-۴ صفحه نمایش دیود نوری (LED)

صفحه نمایش "ال-ای-دی" نوعی صفحه نمایش تخت است که در ساخت آن از دستگاهی نیمه رسانا که انرژی الکتریکی را به نور تبدیل می‌کند استفاده می‌شود. این صفحه نمایش‌ها بر اساس تابش‌های الکتریکی کار می‌کنند، دارای کارایی بالایی می‌باشند و با توجه به نور خروجی، مقدار گرمای کمی تولید می‌کنند. ضخامت این نوع صفحات بسیار کم و کاملاً تخت هستند. تمامی مزایای صفحه نمایش‌های LCD در این صفحات نیز وجود دارد ضمن آنکه رنگ‌ها در آن واقعی‌تر و شفاف‌تر است (شکل ۱۷-۴).



شکل ۱۷-۴ صفحه نمایش LED

۴-۲-۲ چاپگر (Printer)

یکی دیگر از وسایل خروجی متداول، چاپگر است که برای چاپ خروجی مورد نظر روی کاغذ استفاده می‌شود. در چاپگرها، اطلاعات (نوشته‌ها و تصاویر) از نقاط^۱ ریزی ساخته می‌شوند که هر چه تعداد این نقاط در واحد سطح (DPI^۲) بیشتر باشد، کیفیت چاپ و درجه وضوح آن بیشتر است.

چاپگرها به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

- چاپگر ضربه‌ای
- چاپگر غیر ضربه‌ای

۴-۲-۲-۱ چاپگر ضربه‌ای

روش کار این چاپگرها مکانیکی است. در این نوع چاپگرها، هد^۳ (Head) چاپگر با زدن ضربه به ریبون (نوار آغشته به جوهر)، باعث تماس ریبون با کاغذ شده و عمل چاپ انجام می‌شود. این نوع چاپگرها معمولاً سیاه و سفید هستند و امکان استفاده از کاغذ پیوسته (Roll)، در آنها وجود دارد. از مزایای این چاپگرها می‌توان به ارزان بودن چاپگر و هزینه پایین چاپ اشاره کرد. از جمله معایب چاپگرهای ضربه‌ای، سرعت کم، کیفیت پایین چاپ و تولید سر و صداهای زیاد در زمان چاپ است. امروزه چاپگرهای ضربه‌ای کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند و صرفاً در موارد خاص نظیر چاپ‌های پرحجم اطلاعات متنی بدون تصویر، مانند رسیدهای بانکی، فرم‌های اطلاعاتی یا مالیاتی استفاده می‌شوند (شکل ۴-۱۸).

۱ - Dots

۲ - کیفیت چاپ چاپگرها با واحد نقطه در اینچ (DPI) سنجیده می‌شود.

۳ - نوک، سر.



شکل ۴-۱۸ چاپگر ضربه‌ای

متداول‌ترین نوع این چاپگرها، چاپگر ماتریس نقطه‌ای^۱ یا سوزنی است.

۴-۲-۲-۲ چاپگر غیر ضربه‌ای

در این نوع چاپگرها عمل چاپ به یکی از روش‌های حرارتی، پاشیدن جوهر و یا لیزر انجام می‌شود. به طور کلی این دسته از چاپگرها نسبت به چاپگرهای ضربه‌ای کم سرو صدا تر بوده و از کیفیت چاپ مطلوب‌تری برخوردارند. هم‌چنین دارای سرعت چاپ بالاتری هستند، ولی از چاپگرهای ضربه‌ای گران‌تر می‌باشند. از انواع چاپگرهای غیر ضربه‌ای می‌توان به چاپگرهای لیزری و جوهرافشان اشاره کرد.

• چاپگر لیزری

در این چاپگرها از اشعه لیزر برای ایجاد تصاویر استفاده می‌شود. چاپگرهای لیزری کم سر و صدا هستند و متن و تصویر را با سرعت و کیفیت مناسبی چاپ می‌کنند. نقطه ضعف اصلی این چاپگرها هزینه نگهداری و تهیه اجزای آن است (شکل ۴-۱۹).



شکل ۴-۱۹ چاپگر لیزری به همراه کارتریج آن

● چاپگر جوهر افشان

این نوع چاپگرها که معمولاً رنگی هستند، دارای یک یا چند مخزن جوهر می‌باشند. جوهر با فشار از میان روزنه‌های ریز کارتريج^۱ عبور کرده و روی کاغذ پاشیده می‌شود. در نتیجه این عمل شکل‌ها و نوشته‌های مختلف بر روی کاغذ چاپ می‌شود (شکل ۲۰-۴).



شکل ۲۰-۴ چاپگر جوهر افشان به همراه کارتريج آن

۱ - Cartridge به مخزن جوهر چاپگرهای جوهر افشان و مخزن پودر چاپگرهای لیزری گفته می‌شود. کارتريج-های رنگی معمولاً دارای چهار رنگ (فیروزه‌ای، بنفش، زرد و مشکی) هستند که از ترکیب آن‌ها تمام رنگ‌ها به وجود می‌آید. سیستم رنگ این چاپگرها را CMYK می‌نامند.

این چاپگرها سرعت بالایی ندارند، جوهر زیادی مصرف می‌کنند و هزینه نگهداری آن‌ها بیش‌تر از چاپگرهای لیزری است. ولی کیفیت چاپ مناسبی دارند، کم‌سر و صدا هستند و قیمت مناسب‌تری نسبت به چاپگرهای لیزری دارند.

۳-۲-۴ رسام (Plotter)

یکی دیگر از وسایل خروجی که برای عمل چاپ از آن استفاده می‌شود رسام است. از رسام برای چاپ جدول‌ها، نقشه‌های دقیق ساختمانی، طرح‌های معماری، صنعتی و هم‌چنین تصاویر سه بعدی که به دلیل بزرگی و کیفیت، قابل چاپ با چاپگر نیستند، به‌کار می‌رود. در برخی موارد کاغذ ثابت و رسام متحرک است، به این صورت که با حرکت یک قلم بر روی صفحه خروجی طرح مورد نظر تولید می‌شود. ولی در انواع رایج آن کاغذ متحرک و رسام ثابت است. با توجه به فن‌آوری پیشرفته به کار رفته در ساخت این دستگاه، قیمت نسبتاً بالایی دارد (شکل ۲۱-۴).



شکل ۲۱-۴ رسام

۴-۲-۴ بلندگو (Speaker) و گوشی (Headphone)

پخش صدا و موسیقی از رایانه به وسیله بلندگو و گوشی امکان پذیر است، برای این منظور کابل مخصوصی، بلندگو را به کارت صدا^۱ در سیستم متصل می کند. از گوشی (Headphone) نیز برای شنیدن صدا استفاده می شود (شکل ۴-۲۲).



شکل ۴-۲۲ انواع بلندگو و هدفون

۴-۳ دستگاه های ورودی/خروجی

برخی از دستگاه ها هم ورودی هستند و هم خروجی، به عبارت دیگر هم می توانند داده ها را از کاربر دریافت نمایند و هم اطلاعات را به کاربر ارائه کنند. برخی از دستگاه های ورودی/خروجی عبارتند از: Headset، بعضی دیسک گردان ها، Flash Memory، کارت صدا، مودم، صفحه نمایش لمسی، تخته هوشمند و ... بعضی از این دستگاه ها در فصل های قبلی معرفی شده اند، در ادامه Headset، صفحه نمایش لمسی و کارت مودم شرح داده می شوند.

۱ - کارت صدا، وسیله ای است که وظیفه تبدیل صدا به داده های قابل فهم برای رایانه و بالعکس را بر عهده دارد.

Headset ۴-۳-۱

Headset یکی از دستگاه‌های ورودی/خروجی است و ابزاری است که از دو گوشی و یک میکروفن ساخته شده است و در ارتباطات اینترنتی، ضبط صدا، صداگذاری فیلم، پخش صدا و ... کاربرد دارد (شکل ۴-۲۳).



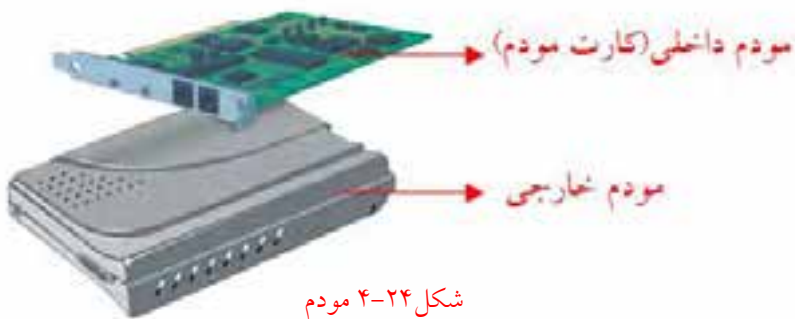
شکل ۴-۲۳ گوشی headset

۴-۳-۲ مودم (Modem)

مودم یکی از واسطه‌های ورودی/خروجی است و ابزاری است که امکان برقراری ارتباط رایانه با اینترنت را از طریق خط تلفن میسر می‌سازد. وظیفه مودم تبدیل سیگنال آنالوگ^۱ به سیگنال دیجیتال^۲ و بالعکس است. مودم‌ها از نظر محل نصب در دو نوع خارجی (External) و داخلی (Internal) عرضه می‌شوند. مودم‌های داخلی به صورت یک کارت روی برد اصلی نصب می‌شوند و مودم‌های خارجی در خارج از سیستم با یک کابل به درگاه مربوطه متصل می‌شوند و دارای کیفیت ارتباطی بهتر و قیمت بالاتری هستند (شکل ۴-۲۴).

۱ - سیگنال آنالوگ : اطلاعات پیوسته مانند امواج صوتی است.

۲ - سیگنال دیجیتال : اطلاعات گسسته که به صورت صفر و یک هستند و برای رایانه قابل درک و پردازش است.



۴-۳-۳ صفحه نمایش لمسی (Touch screen)

این نوع صفحه نمایش به حرارت و یا فشار انگشتان دست حساس است، می توان به جای استفاده از ماوس با انگشت گزینه مورد نظر را انتخاب کرد. صفحه نمایش لمسی کاربردهای مختلفی دارد. به عنوان مثال به کمک آن می توان در رستوران ها برای سفارش غذای مورد علاقه، در ورودی ادارات به منظور راهنمایی طبقات و در فروشگاه ها برای مشاهده و سفارش کالاهای مورد نیاز استفاده نمود (شکل ۴-۲۵).



شکل ۴-۲۵ صفحه نمایش لمسی

۱. رایانه به وسیله واحد ورودی داده‌ها را از وسایل ورودی دریافت می‌کند و پس از تبدیل آن‌ها به اطلاعات قابل فهم برای رایانه (صفر و یک)، آن‌ها را به حافظه انتقال می‌دهد.
۲. از رایج‌ترین واحدهای ورودی می‌توان به صفحه کلید، ماوس، پویشگر، دوربین دیجیتال و میکروفن اشاره نمود.
۳. ماوس یک دستگاه ورودی است که وظیفه کنترل اشاره‌گر بر روی صفحه نمایش و صدور فرمان به رایانه را برعهده دارد. انواع ماوس شامل ماوس استاندارد یا ماوس مکانیکی و ماوس نوری بی‌سیم است.
۴. پویشگر یک دستگاه ورودی است که برای وارد کردن عکس، تصاویر و اسناد به رایانه کاربرد دارد و در دو نوع دستی و رومیزی طراحی می‌شود.
۵. اهرام هدایت (دسته بازی) یکی از دستگاه‌های ورودی است بیشتر در بازی‌های رایانه‌ای کاربرد دارد.
۶. لوح لمسی صفحه‌ای است که نسبت به فشار دست حساس بوده و با حرکت انگشتان دست بر روی آن، اشاره‌گر در صفحه نمایش جابه‌جا می‌شود. این ابزار کارکردی نظیر ماوس دارد.
۷. واحد خروجی، اطلاعات پردازش شده را از رایانه دریافت می‌کند و پس از تبدیل به اطلاعات قابل فهم برای انسان از طریق دستگاه‌های خروجی تحویل کاربر می‌دهد.
۸. صفحه نمایش، چاپگر، رسام و بلندگو جزو دستگاه‌های خروجی رایج هستند.

۹. رایج‌ترین دستگاه خروجی صفحه نمایش است که در سه نوع فن‌آوری مختلف CRT، LCD و LED طراحی می‌شود.

۱۰. یکی دیگر از دستگاه‌های خروجی پرکاربرد چاپگر است، که اطلاعات خروجی را روی کاغذ چاپ می‌کند و در دو نوع ضربه‌ای و غیر ضربه‌ای (مانند جوهرافشان و لیزری) عرضه می‌شود.

۱۱. رسام یک دستگاه خروجی است که برای چاپ نقشه‌ها، تصاویر، نمودارها در اندازه‌های بزرگ استفاده می‌شود.

۱۲. بلندگو یک دستگاه خروجی است که به منظور پخش صدا و موسیقی از رایانه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۳. کیفیت چاپ در دستگاه‌های رسام، چاپگر با واحد نقطه در اینچ DPI سنجیده می‌شود.

۱۴. برخی از دستگاه‌ها هم ورودی هستند و هم خروجی یعنی هم می‌توانند داده‌ها را از کاربر دریافت نمایند و هم می‌توانند اطلاعات را به کاربر ارائه دهند. از جمله دستگاه‌های ورودی/خروجی می‌توان به بعضی دیسک-گردان‌ها، Headset و صفحه نمایش لمسی اشاره نمود.

خودآزمایی:

۱. واحد ورودی و خروجی را با هم مقایسه کنید و شرح دهید هر کدام چه عملیاتی را برای رایانه انجام می‌دهند؟
۲. داده‌های ورودی چگونه از صفحه کلید به کد قابل فهم برای رایانه تبدیل می‌شوند؟
۳. روش کار موس نوری را بیان کنید.

۴. ماوس، گوی مسیریاب و لوح لمسی را با هم مقایسه کرده تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را بیان کنید.
۵. مفاهیم زیر را تعریف کنید.
- الف) پیکسل ب) DPI ج) صفحه تخت د) وضوح تصویر ه) ریبون
۶. دوربین دیجیتال را با دوربین‌های معمولی از لحاظ منبع تغذیه، محل ذخیره-سازی فیلم و عکس و نمایش خروجی بررسی و مقایسه کنید.
۷. انواع صفحه‌های نمایش را نام ببرید و مزایا و معایب هر یک را بیان کنید.
۸. چاپگرها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام ببرید و بیان کنید چه عواملی در دقت تصاویر چاپ شده به وسیله چاپگرها تعیین کننده هستند.
۹. رسام و چاپگر را مقایسه کنید و تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را شرح دهید.
۱۰. انواع چاپگر را از لحاظ کیفیت و سرعت چاپ به ترتیب نام ببرید.
۱۱. منظور از دستگاه ورودی/خروجی چیست؟ سه نمونه نام ببرید.

تحقیق

- ۱- تحقیق کنید آیا قلم نوری می‌تواند جایگزین صفحه کلید و ماوس شود؟ با ذکر دلیل.
- ۲- به نظر شما کدام فن‌آوری صفحه نمایش برای تلویزیون‌های خانگی مناسب‌تر است؟ با ذکر دلیل.
- ۳- در مورد روش کار تخته هوشمند تحقیق کنید و بیان کنید جزو کدام دسته از ابزارها است (ورودی - خروجی یا ورودی/خروجی).
- ۴- چند ابزار ورودی/خروجی دیگری که می‌شناسید را در کلاس معرفی و بررسی کنید.

فصل پنجم

شناخت ریزپردازنده و برد اصلی رایانه

اهداف رفتاری

پس از مطالعه این فصل، از هنرجو انتظار می‌رود که:

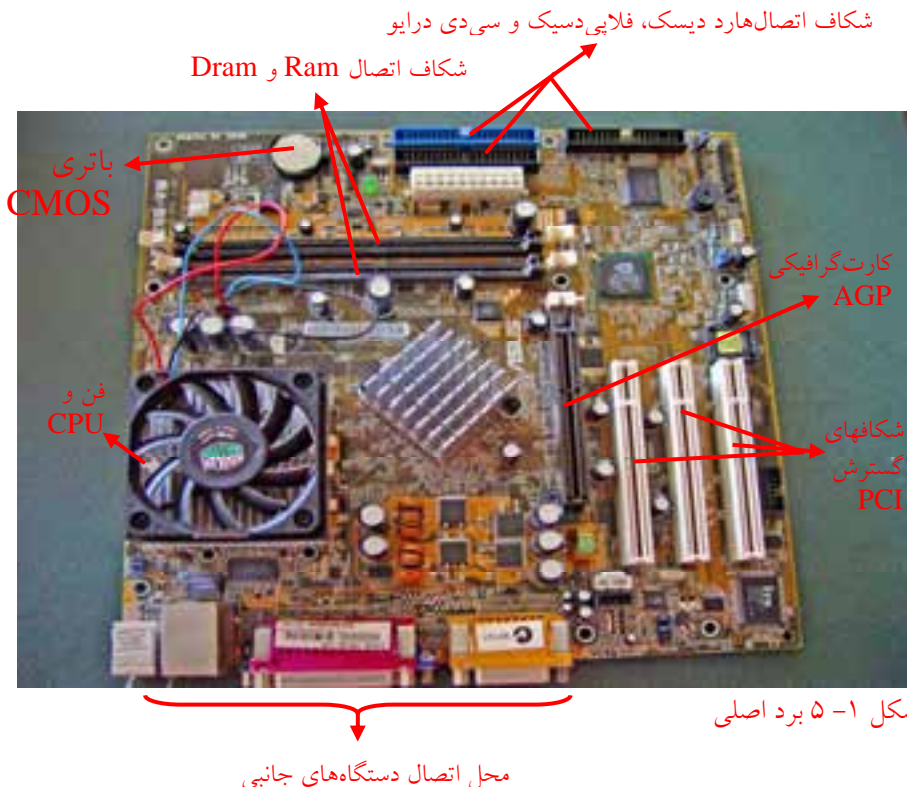
- ❖ برد اصلی را بشناسد و اهمیت آن را بیان کند.
- ❖ محل‌های قرارگیری انواع پردازنده روی برد اصلی را بشناسد.
- ❖ ریزپردازنده را تعریف کند و وظیفه آن را شرح دهد.
- ❖ قسمت‌های اصلی یک ریزپردازنده را نام ببرد و وظایف هر یک را به تفکیک بیان کند.
- ❖ عوامل مؤثر بر سرعت ریزپردازنده را شرح دهد.
- ❖ انواع گذرگاه را بشناسد و هر یک را شرح دهد.
- ❖ انواع درگاه‌ها را بشناسد و کاربرد هر یک را بیان کند.

مقدمه

همان‌طور که می‌دانید ریزپردازنده یکی از بخش‌های مهم سخت‌افزاری رایانه است و مانند مغز برای رایانه عمل می‌کند. در این فصل می‌خواهیم ریزپردازنده را کامل‌تر بررسی کنیم این بررسی شامل تعریف اولیه‌ای از محل قرارگیری ریزپردازنده روی برد اصلی، تاریخچه ریزپردازنده، وظایف هر بخش ریزپردازنده به تفکیک و عوامل برتری و سرعت آن‌ها است. اگر به داخل جعبه رایانه نگاه کنید خواهید دید که تقریباً همه اجزاء روی یک صفحه الکترونیکی بزرگ قرار گرفته‌اند که به آن برد اصلی یا مادربرد می‌گویند. این صفحه ستون فقرات رایانه به شمار می‌رود که تمامی قطعات رایانه به آن متصل می‌شوند و به وسیله اتصالات روی آن با قطعات دیگر ارتباط پیدا می‌کنند. بنابراین ضروری است قبل از پرداختن به بحث تکمیلی ریزپردازنده با برد اصلی آشنا شویم.

۵-۱ برد اصلی (Main board)

برد اصلی یا مادربرد^۱، صفحه‌ای الکترونیکی است که تمام قطعات رایانه از قبیل حافظه اصلی (Ram و Rom)، ریزپردازنده، دستگاه‌های ورودی و خروجی، کارت‌های توسعه^۲ و ... همگی به آن وصل می‌شوند و به وسیله خطوط رسانای ظریفی^۳ به نام گذرگاه با یکدیگر ارتباط، برقرار می‌کنند. فراهم کردن مکان مناسبی برای قراردادن قطعات و کیفیت ارتباط از ویژگی‌های برد اصلی به شمار می‌رود (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱ برد اصلی

۱ - Mother board.

- ۲ - کارت‌های توسعه، مدارهایی متشکل از اجزای الکترونیکی گوناگون روی یک برد مدار چاپی الکترونیکی هستند که هریک کاربرد ویژه‌ای دارند و وظیفه آن‌ها تبدیل اطلاعات دیجیتالی رایانه به شکل اطلاعات قابل درک برای انسان سایر اجزای رایانه و بالعکس است.
- ۳ - به این خطوط BUS، یا گذرگاه می‌گویند که در ادامه شرح داده می‌شود.

شکاف‌های^۱ روی برد اصلی برای نصب و ارتقاء حافظه و سایر کارت‌های توسعه طراحی شده‌اند. بردهای اصلی بر اساس توانایی ارتباط با دستگاه‌های جانبی، پشتیبانی از CPU، نوع و تعداد شیارها و ... به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند، که پرداختن به آن خارج از حوصله این کتاب است.

۵-۲ واحد پردازنده مرکزی (CPU)^۲

همان طور که در فصل اول بیان شد، ریزپردازنده، یا واحد پردازنده مرکزی (CPU)، تراشه‌ای الکترونیکی است که مستقیماً به برد اصلی رایانه متصل می‌شود و می‌توان آن را مغز سیستم به حساب آورد. وظایف اصلی ریزپردازنده عبارت‌اند از: کنترل، تفسیر و اجرای دستورات، ایجاد هماهنگی بین فعالیت‌های اجزای مختلف سیستم، تشخیص نوع عملیات و ترتیب اجرای آن‌ها، آوردن اطلاعات مورد نیاز از حافظه به داخل ریزپردازنده و ذخیره‌ی نتیجه‌ی عملیات در حافظه (شکل ۵-۲).



شکل ۵-۲ پردازنده مرکزی مدل AMD (چپ) و فن CPU (راست)

۱ - اسلات Slot.

۲ - Central Processing Unit.

۳-۵ محل قرار گرفتن واحد پردازنده مرکزی (CPU) روی برد اصلی

همان‌گونه که مغز انسان کنترل تمام اعضای بدن را بر عهده دارد و به وسیله سیستم عصبی به بخش‌های مختلف بدن مرتبط می‌شود و فرمان لازم را صادر می‌کند، تمام اجزای رایانه نیز باید به CPU که مغز رایانه است متصل باشند. روی برد اصلی مکانی برای CPU پیش‌بینی شده است که به طور مستقیم به آن متصل می‌شود. CPU روی برد اصلی نصب می‌شود و به وسیله خطوط گذرگاه با تمام اجزای رایانه ارتباط پیدا می‌کند. در گذشته CPUها روی برد اصلی لحیم می‌شدند و قابل تعویض نبودند. ولی امروزه بردهای اصلی به گونه‌ای طراحی و ساخته می‌شوند که می‌توان CPU مناسب و دلخواه را به صورت جداگانه تهیه، نصب و یا تعویض کرد.

روی برد اصلی مکان مخصوصی به نام سوکت زیف (Socket Zif^۱) برای نصب CPU در نظر گرفته شده است که CPU به راحتی در جای خود قرار می‌گیرد (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵ سوکت CPU

نکته: هنگام خرید قطعات رایانه باید به این نکته توجه نمود که برد اصلی و CPU با هم سازگاری داشته باشند. یکی از مواردی که باید در نظر گرفته شود تعداد پین‌های CPU است که باید با تعداد حفره‌های روی برد اصلی هم‌خوانی داشته باشد.

^۱ - Zero Insertion Force

نکته: CPU ها هنگام کارکردن گرم می‌شوند و به همین دلیل نیاز به سیستم خنک کننده دارند که روی آن‌ها نصب می‌شود. اگر سیستم خنک کننده CPU دچار مشکل شود و نتواند CPU را خنک کند، احتمال آسیب دیدن یا از کار افتادن CPU افزایش می‌یابد.

۴-۵ تاریخچه ریزپردازنده (مطالعه آزاد)

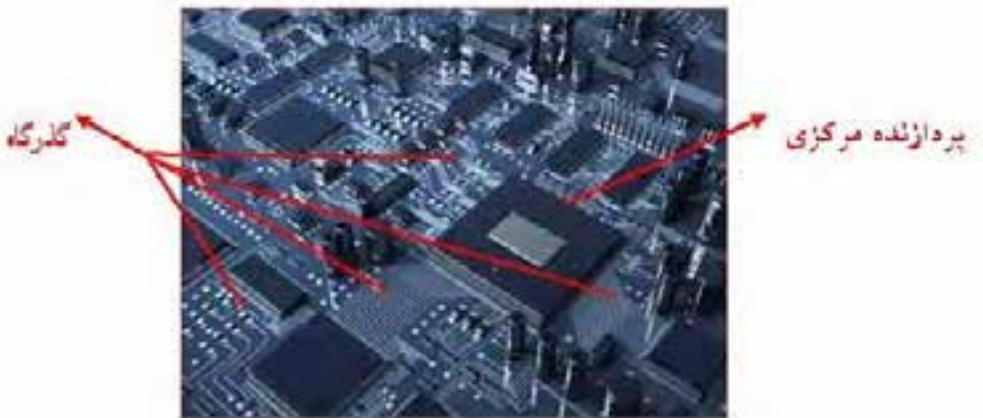
ریزپردازنده ۸۰۸۸ به وسیله شرکت آمریکایی اینتل (Intel) در سال ۱۹۷۹ ساخته شد، که منجر به ساخت نخستین رایانه‌های شخصی به نام XT از سوی یک شرکت آمریکایی دیگر به نام آی‌بی‌ام (IBM) شد. نوع دیگری از آن ریزپردازنده با نام ۸۰۸۶ دو سال بعد از ساخت اولین ریزپردازنده یعنی در سال ۱۹۸۱ تولید و به کار گرفته شد. پس از آن رشد سریع ریزپردازنده‌ها آغاز شد و در همین زمان شرکت‌های دیگر تولیدکننده ریزپردازنده نیز پا به عرصه میدان گذاشتند و به رقابت پرداختند. شرکت‌هایی که توانایی ساخت پردازنده را دارند بسیار محدودند، دو شرکت Intel و AMD معروف‌ترین سازندگان پردازنده‌ها در جهان هستند و اکثر پردازنده‌ها ساخت این دو شرکت می‌باشند. در جدول زیر نمونه‌هایی از ریزپردازنده‌های شرکت اینتل مشاهده می‌شوند.

جدول (۵-۱) نمونه‌هایی از CPU های شرکت اینتل

انواع ریزپردازنده (CPU)	متوسط سرعت
۸۰۸۸	۴/۷ - ۱۰ MHZ
۸۰۸۶	۸ MHZ
۸۰۲۸۶	۱۲,۵ MHZ
۸۰۳۸۶	۲۵ MHZ
۸۰۴۸۶	۶۶ MHZ
Pentium	۱۳۳ MHZ
PentiumII	۲۳۲-۴۵۰ MHZ
PentiumIII	۴۵۰-۵۰۰ MHZ
Cpu دوهسته‌ای Pentium Dual Core	۲,۶ - ۳,۶ Ghz
Pentium۴ Hr	۲,۶-۳,۶ GHZ
Celeron D	۱,۰۶ - ۳,۴۶ GHZ
Xeon	۱,۶-۳,۸ GHZ

۵-۵ تفکیک وظایف هر بخش از پردازنده مرکزی

برای این که پردازنده مرکزی وظایفش را به درستی انجام دهد باید دستورات را به درستی دریافت کند. این بخش از کار، بر عهده‌ی برنامه‌ای است که به رایانه داده می‌شود. از سوی دیگر پردازنده مرکزی باید سایر اجزای سیستم سخت‌افزاری را هدایت کند، برای انجام این وظیفه، میان پردازنده مرکزی و سایر اجزاء مسیرهایی وجود دارند که به گذرگاه^۱ مشهورند. پردازنده مرکزی با ارسال سیگنال‌های کنترلی که از این گذرگاه به سوی قطعات دیگر می‌روند، وظیفه‌ی مدیریتی خود را به انجام می‌رساند (شکل ۵-۵).



شکل ۵-۵ پردازنده مرکزی به همراه خطوط گذرگاه روی صفحه برد اصلی

همان‌طور که در فصل اول بیان شد واحد پردازنده مرکزی از سه بخش اصلی تشکیل شده است که عبارت‌اند از:

۱- واحد حساب و منطق (ALU)

۲- واحد کنترل (CU)

۳- حافظه ثبات (Register)

در پردازنده مرکزی درگاه‌هایی وجود دارند که محل ورود و خروج داده‌ها و دستورها هستند دستوری که وارد می‌شود، به وسیله واحد کنترل (CU) دریافت و رمزگشایی می‌شود و به واحد حساب و منطق (ALU) ارسال می‌شود. واحد حساب و منطق وظیفه اجرای دستورات محاسباتی و منطقی را بر عهده دارد. پردازنده مرکزی، هنگام نیاز به داده، ابتدا به حافظه‌ی پنهان مراجعه می‌کند، اگر داده مورد نیاز را پیدا نکرد، به آدرس داده در حافظه Ram مراجعه می‌کند. با توجه به مطالب بیان شده وظایف اصلی پردازنده مرکزی به تفکیک عبارت‌اند از:

۱) دریافت دستورها: در این مرحله واحد کنترل (CU) وظیفه کنترل دریافت داده‌ها از واحد ورودی و ذخیره آن‌ها در حافظه Ram را بر عهده دارد. در صورت لزوم این دستورات و داده‌ها در حافظه جانبی ذخیره می‌شوند.

۲) آماده‌سازی دستورها: در این مرحله نیز واحد کنترل (CU)، وظیفه ذخیره‌سازی داده‌ها و دستورالعمل‌ها در حافظه، واکشی^۱ یا انتقال اطلاعات از حافظه به واحد حساب و منطق و برعکس، رمزگشایی^۲ یا تفسیر و تشخیص دستورالعمل‌ها از روی کد آن‌ها را بر عهده دارد.

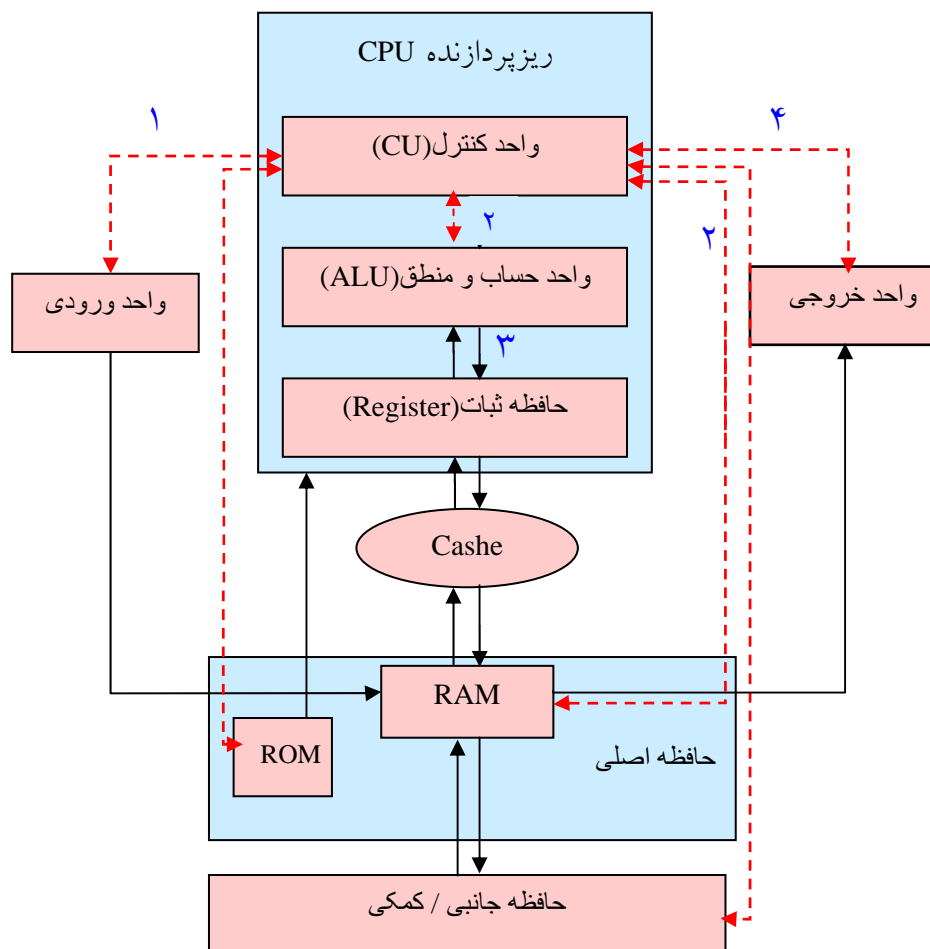
۳) اجرای دستورها: در این مرحله واحد حساب و منطق (ALU) وظیفه اجرای دستورات رسیده را بر عهده دارد.

۴) ارسال اطلاعات: پس از اجرای کامل دستورات، نتایج در حافظه Ram ذخیره می‌شوند یا برای کارهای بعدی در ثبات‌ها نگه‌داری می‌شوند. در این مرحله واحد کنترل (CU) وظیفه ارسال اطلاعات به واحد خروجی و یا ذخیره اطلاعات در حافظه جانبی را بر عهده دارد.

۱ - Fetch

۲ - Decode

در شکل ۵-۶ دیاگرام ارتباط بین اجزای اصلی سخت افزار رایانه نشان داده می شود. در این دیاگرام خطوط پیوسته نشان دهنده گذرگاه داده و خطوط مقطع نشان دهنده گذرگاه کنترل هستند.

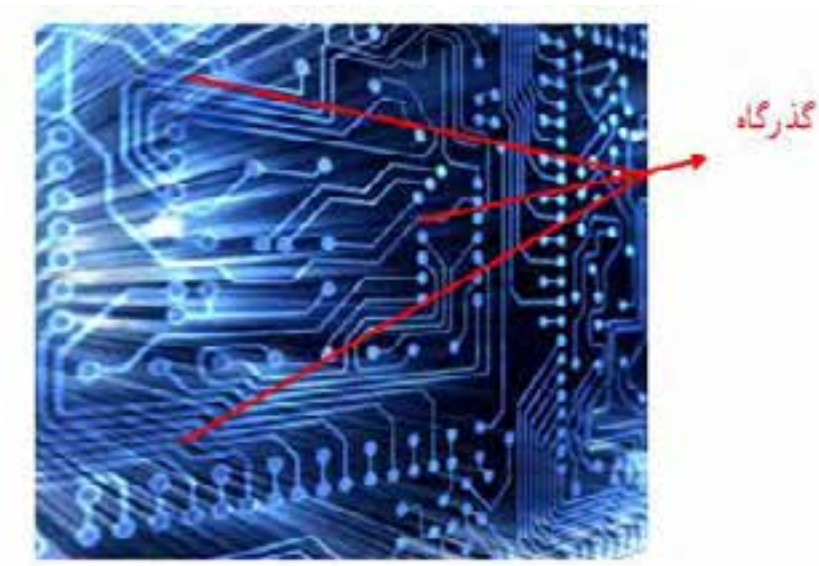


شکل ۵-۶ دیاگرام ارتباط بین اجزای اصلی سخت افزار رایانه

تمرین ۵-۱: چهار وظیفه واحد پردازنده مرکزی را بر روی خطوط شکل ۵-۶ به تفکیک نشان دهید.

۵-۶ گذرگاه (BUS)

گذرگاه در اصطلاح عامیانه به معنای محل عبور و مرور است. همان طور که از جاده‌ها و اتوبان‌ها برای ارتباط بین شهرها استفاده می‌شود، در رایانه نیز به مسیرها و خطوط ارتباطی روی برد اصلی که اجزای داخلی رایانه را به یکدیگر متصل می‌کند گذرگاه گفته می‌شود. از گذرگاه‌ها برای انتقال داده‌ها، آدرس‌ها و سیگنال‌های کنترلی استفاده می‌شود و بسته به ماهیت اطلاعات به سه گروه، گذرگاه داده، گذرگاه آدرس و گذرگاه کنترل تقسیم می‌شود. گذرگاه‌ها خطوط ارتباطی میان اجزای داخلی رایانه هستند که از سیم‌های ظریفی ساخته می‌شوند. همان طور که هر چه باندهای اتوبان عریض‌تر باشد، تعداد وسایل نقلیه - ای که قادر به عبور از آن هستند بیش‌تر می‌شوند، در رایانه نیز طبعی است هرچه تعداد سیم‌ها یا به عبارت دیگر عرض گذرگاه بیش‌تر باشد در یک زمان معین مقدار بیش‌تری از اطلاعات برای گیرنده منتقل می‌شود (شکل ۷-۵).



شکل ۷-۵ گذرگاه

۱-۶-۵ گذرگاه داده (Data Bus)

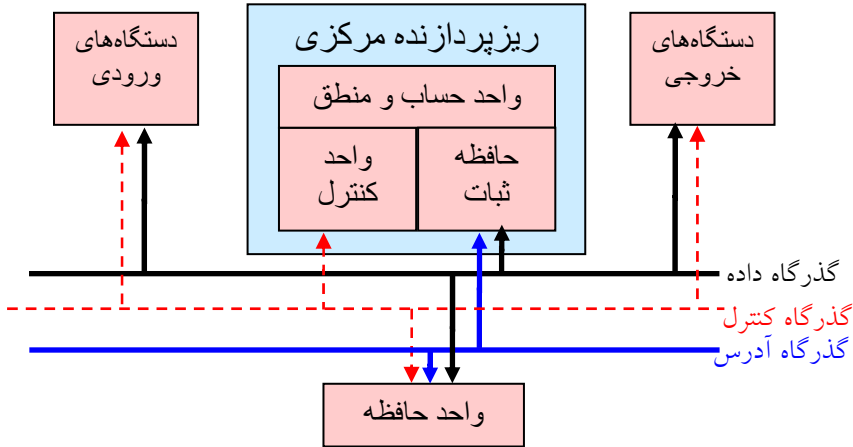
گذرگاه داده، خطوطی هستند که با استفاده از آن‌ها، پردازنده مرکزی داده‌ها را با حافظه و دستگاه‌های ورودی و خروجی مبادله می‌کند. در هر انتقال، هر رشته از این خطوط برای انتقال یک بیت از داده استفاده می‌شود. رایانه‌ها دارای گذرگاه‌های ۸، ۱۶، ۳۲ بیتی و بیش-تر می‌باشند، به عنوان مثال رایانه ۶۴ بیتی یعنی رایانه‌ای که گذرگاه داده‌های آن از ۶۴ خط انتقال تشکیل شده است. هرچه تعداد خطوط گذرگاه داده بیش‌تر باشد، سرعت انتقال داده‌ها نیز افزایش می‌یابد.

۲-۶-۵ گذرگاه آدرس (Address Bus)

گذرگاه آدرس، گذرگاهی است که آدرس دستورات و داده‌های موجود در حافظه، در آن قرار داده می‌شود تا پردازنده بداند که داده‌های مورد نیازش در کجای حافظه قرار دارند. هرچه خطوط گذرگاه آدرس بیش‌تر باشد، امکان دسترسی به خانه‌های بیش‌تری از حافظه اصلی فراهم می‌شود. برای به دست آوردن حداکثر ظرفیت حافظه قابل استفاده برای ریزپردازنده، باید ۲ را به توان عرض گذرگاه آدرس برسانید. به عنوان مثال اگر یک پردازنده دارای ۲۴ خط گذرگاه آدرس باشد، می‌تواند 2^{24} ، معادل ۱۶۷۷۷۲۱۶ خانه از حافظه اصلی را آدرس‌دهی کند.

۳-۶-۵ گذرگاه کنترل (Control Bus)

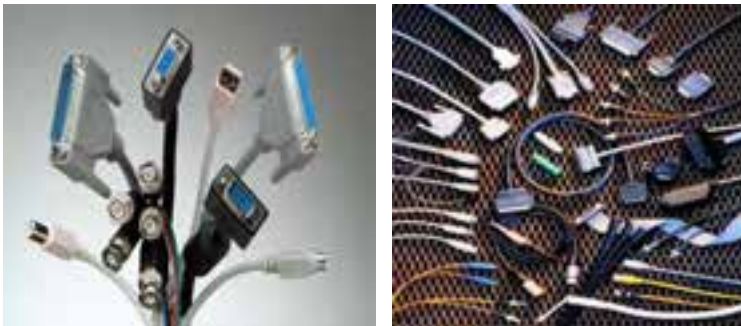
گذرگاه کنترل خطوطی هستند که از طریق آن‌ها سیگنال‌های کنترلی به وسیله واحد کنترل برای نظارت بر عملیات رایانه به تمام قسمت‌ها فرستاده می‌شوند.



شکل ۵-۸ دیاگرام انواع گذرگاه‌های CPU

۳-۷-۵ درگاه (Port)

درگاه یا پورت محلهایی از سیستم رایانه است که برای اتصال اجزای بیرونی و وسایل جانبی مانند صفحه کلید، ماوس، چاپگر، اسکنر، مودم خارجی و غیره به رایانه استفاده می‌شود. درگاه‌ها از نظر سرعت انتقال داده شکل ظاهری دارای انواع مختلفی هستند که روی برد اصلی یا در پشت و جلوی جعبه رایانه (Case) قرار دارند (شکل ۵-۹).



شکل ۵-۹ انواع درگاه‌ها و کابل‌های اتصال

برخی از انواع درگاه‌ها عبارت‌اند از:

۱-۷-۵ درگاه سریال (Serial communication Port)

در این نوع درگاه‌ها، اطلاعات به صورت پشت سرهم و بیت به بیت ارسال می‌شود و برای مواردی مناسب است که انتقال اطلاعات نیاز به سرعت بالا ندارد. این درگاه‌ها معمولاً برای ارتباط دستگاه‌های جانبی از قبیل ماوس و صفحه کلید مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک نمونه از درگاه سری، درگاه PS/۲ است. این نوع درگاه به شکل دایره‌ای و داری ۶ پین^۱ است که برای اتصال صفحه کلید ماوس به واحد سیستم استفاده می‌شود (شکل ۱۰-۵).

۲-۷-۵ درگاه موازی (Parallel Port)

در درگاه موازی برخلاف درگاه سریال، اطلاعات و داده‌ها به صورت هم‌زمان از طریق خطوط موازی انتقال می‌یابد. این درگاه برای اتصال وسایلی مناسب است که نیاز به سرعت انتقال بالاتری نسبت به درگاه سریال دارند. این نوع درگاه معمولاً برای اتصال وسایلی مانند چاپگر، اسکنر مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱۰-۵).



شکل ۱۰-۵ درگاه‌های سری و موازی ۲۵ پین و ۹ پین به همراه کابل اتصال

^۱ - پین (PIN) سوزن‌های پایه برای استقرار قطعه سخت‌افزار در مکان پیش‌بینی شده است. که می‌تواند به دو صورت قابل مشاهده و برجسته یا به صورت فرو رفتگی مشاهده شود.

۳-۷-۵ درگاه USB^۱

درگاه USB، درگاهی است که اطلاعات را به صورت سری بین دستگاه‌های جانبی مانند ماوس، چاپگر، صفحه‌کلید، اسکنر، دوربین دیجیتال و رایانه مبادله می‌کند. درگاه USB نسبت به درگاه‌های سریال و موازی در رایانه سرعت بالاتری دارد (شکل ۱۱-۵).



شکل ۱۱-۵ درگاه و کابل USB

۴-۷-۵ درگاه Fire wire (I_Link)

درگاه Firewire یک درگاه سری است که سرعت آن چندین برابر درگاه USB است. از این نوع درگاه معمولاً برای وسایلی مانند دوربین فیلمبرداری دیجیتال که نیاز به تبادل حجم زیادی از اطلاعات دارد، استفاده می‌شود.

۸-۵ سرعت ریزپردازنده

همان‌طور که در بخش ۳-۷-۱ بیان شد از معیارهای طبقه‌بندی ریزپردازنده‌ها، سرعت پردازش اطلاعات است که به عوامل زیر بستگی دارد.

۱-۸-۵ طول کلمه

طول کلمه، تعداد بیت‌هایی است که پردازنده می‌تواند در هر عملیات پردازش کند. هر چه طول کلمه بیش‌تر باشد سرعت ریزپردازنده افزایش پیدا می‌کند.

📖 مثال ۱-۵ ریزپردازنده ۸۰۴۸۶ دارای یک پردازنده ۳۲ بیتی است، یعنی در هر لحظه ۳۲ بیت یا ۴ بایت از داده‌ها در پردازش به کار می‌رود. حال اگر همین ویژگی‌ها، با ریزپردازنده‌ی Pentium که ۶۴ بیتی است مقایسه شود، ملاحظه می‌شود که ریزپردازنده پنتیوم به طور هم زمان ۸ بایت را در پردازش به کار می‌گیرد. بنابراین ریزپردازنده پنتیوم سریع‌تر از ریزپردازنده ۸۰۴۸۶ عمل می‌کند.

۲-۸-۵ زمان سنج ریزپردازنده

تعداد عملیاتی که در واحد زمان انجام می‌شود سرعت پردازش اطلاعات را مشخص می‌کند و به وسیله سرعت زمان‌سنج سیستم تعیین می‌شود. هرچه سرعت زمان‌سنج بیش‌تر باشد CPU می‌تواند دستورالعمل‌های بیش‌تری را در واحد زمان اجرا کند.

۳-۸-۵ حافظه پنهان (Cash)

حافظه پنهان یک سیستم نوعی حافظه است که داده‌های پرکاربرد را در خود جای می‌دهد تا دستیابی ریزپردازنده به آن‌ها سریع‌تر انجام شود. امروزه همه ریزپردازنده‌ها دارای حافظه پنهان درونی هستند که این امتیاز موجب برتری و افزایش کارایی و سرعت آن‌ها می‌شود.

۱. برد اصلی، مدار چاپی الکترونیکی است که تمام قطعات رایانه به آن وصل می‌شوند و به وسیله سیم‌های نازکی به نام گذرگاه با هم ارتباط برقرار می‌کنند.
۲. ریزپردازنده، تراشه‌ای بر روی برد اصلی است و وظیفه آن، کنترل و اجرای دستورالعمل، ایجاد هماهنگی بین فعالیت‌های اجزای مختلف سیستم، تشخیص نوع عملیات و ترتیب اجرای آن‌ها، آوردن اطلاعات مورد نیاز از حافظه به داخل ریزپردازنده و ذخیره‌ی نتیجه عملیات در حافظه است.
۳. گذرگاه مجموعه‌ای از خطوط اتصال روی برد اصلی است که اجزای مختلف سیستم را به هم متصل می‌کند.
۴. گذرگاه داده به منظور انتقال داده‌ها و اطلاعات بین ریزپردازنده، حافظه اصلی و دستگاه‌های ورودی- خروجی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۵. ریزپردازنده از طریق گذرگاه آدرس، آدرس خانه‌های حافظه اصلی را مشخص می‌کند تا به صورت مستقیم به خانه‌های حافظه اصلی دسترسی داشته باشند.
۶. گذرگاه کنترل به منظور ارسال سیگنال‌های کنترلی از ریزپردازنده، برای نظارت بر عملیات تمام بخش‌های رایانه مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۷. برخی از ریزپردازنده‌ها یک حافظه پنهان دارند، وجود این حافظه پنهان درونی نیز بر کارایی و سرعت ریزپردازنده تأثیر زیادی دارد.
۸. از درگاه سریال برای انتقال اطلاعات به صورت بیت به بیت استفاده می‌شود.
۹. از درگاه موازی برای انتقال اطلاعات به صورت هم‌زمان و موازی استفاده می‌شود.
۱۰. از درگاه USB برای انتقال سریع‌تر اطلاعات نسبت به دو درگاه سریال و موازی استفاده می‌شود.

خودآزمایی:

۱. مفهوم و کاربرد برد اصلی را بیان کنید.
۲. شیارهای روی برد اصلی با چه هدفی طراحی شده‌اند.
۳. هنگام خرید قطعات رایانه به چه نکاتی باید توجه کرد.
۴. علت استفاده از خنک کننده بر روی ریزپردازنده چیست؟
۵. گذرگاه را تعریف کنید و تفاوت آن با درگاه چیست؟
۶. انواع گذرگاه‌ها را نام ببرید.
۷. سریع‌ترین درگاه کدام است و چه کاربردی دارد؟
۸. منظور از پردازنده ۶۴ بیتی چیست؟ و تفاوت آن را با یک ریزپردازنده ۱۲۸ بیتی بیان کنید.
۹. با توج به متن درس، سرعت یک ریزپردازنده به چه عواملی بستگی دارد.
۱۰. معنای رمزگذاری و رمزگشایی دستورالعمل‌ها چیست و وظیفه کدام بخش پردازنده مرکزی است؟
۱۱. محاسبه کنید اگر رایانه‌ای ۱۶ دستگاه جانبی داشته باشد برای آدرس‌دهی این ۱۶ دستگاه حداقل به چند بیت نیازمند است؟
۱۲. لزوم استفاده از زمان‌سنج در رایانه‌ها را شرح دهید.
۱۳. قسمت‌های اصلی یک ریزپردازنده را نام ببرید و وظایف هر یک را به تفکیک بیان کنید.

تحقیق

- ۱- با توجه به مطالبی که تا این فصل خوانده‌اید تحقیق کنید چه عواملی در کارایی یک رایانه تأثیر دارند؟
- ۲- با توجه به مطالبی که تا این فصل خوانده‌اید تحقیق کنید چرا قابلیت توسعه برای یک رایانه مهم است؟
- ۳- تحقیق کنید چرا به ریز پردازنده‌های ۸۰۵۸۶ اینتل، پنتیوم گفته می‌شود.
- ۴- در مورد سایر مدل‌های ریزپردازنده شرکت اینتل از مدل Pentium به بعد تحقیق کنید.
- ۵- در مورد مدل‌های ریزپردازنده AMD تحقیق کرده و یک گزارش تهیه کنید.

فصل ششم

نرم افزار

اهداف رفتاری

پس از مطالعه این فصل، از هنرجو انتظار می رود که:

- ❖ مفهوم نرم افزار را بداند و تقسیم بندی های آن را بیان کند.
- ❖ تفاوت مفهوم نرم افزار با برنامه را بداند.
- ❖ تقسیم بندی نرم افزارهای کاربردی و سیستمی را بیان کند.
- ❖ نرم افزارهای سیستمی و انواع آن را شرح دهد.
- ❖ انواع نرم افزارهای کاربردی و شرح هریک را بداند.
- ❖ وظایف سیستم عامل را بداند انواع آن را بشناسد.
- ❖ انواع زبان های برنامه نویسی را شرح دهد.
- ❖ تقسیم بندی نرم افزارهای کاربردی عمومی را بداند.
- ❖ مفهوم و کاربرد نرم افزارهای سفارشی را بداند.

مقدمه

در فصل های قبل درباره مفهوم نرم افزار و سخت افزار توضیحات کلی داده شد. نرم افزار، به گروهی از برنامه ها و دستورالعمل هایی گفته می شود که امکان هدایت، کنترل و استفاده از سخت افزار را برای انجام کارهای معین به وجود می آورد. به کمک نرم افزار می توان با سخت افزار رایانه ارتباط برقرار کرد و انجام برخی از کارها را به رایانه سپرد. به عبارت دیگر نرم افزار بخش غیر قابل لمس رایانه و مجموعه تمام برنامه ها و دستورالعمل هایی است که چگونگی رفتار سخت افزار را تعیین می کند. در حقیقت نرم افزار، خواسته های کاربر را به زبانی قابل فهم به سخت افزار منتقل می کند و نتایج را به صورت قابل

استفاده در می‌آورد. در واقع وجه تمایز اصلی رایانه با سایر دستگاه‌های الکترونیکی قابلیت برنامه‌پذیری آن است، که مربوط به بخش نرم‌افزار می‌شود.

۱-۶ طبقه‌بندی نرم‌افزارها

گروهی معتقدند که تفاوتی بین مفهوم نرم‌افزار و برنامه وجود ندارد ولی یک اختلاف بین این دو مفهوم وجود دارد. برنامه (Program)، مجموعه‌ای از دستورالعمل‌هاست که به ترتیبی خاص تهیه شده‌اند و به رایانه داده می‌شوند. رایانه این دستورالعمل‌ها را بر اساس ترتیب آن‌ها، سطر به سطر اجرا می‌کند تا به هدف نهایی برسد. نرم‌افزار (Software) مجموعه‌ای از چند برنامه و اطلاعات جانبی است. پس در یک حالت خاص می‌توان گفت که هر برنامه‌ای یک نرم‌افزار است ولی هرگاه نرم‌افزار متشکل از چندین برنامه باشد دیگر نباید به آن برنامه بگوییم.

نرم‌افزارها از نظر نحوه تولید به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

۱- نرم‌افزارهای از پیش نوشته شده (آماده) Prewritten Software

۲- نرم‌افزارهای سفارشی Custom Mode Software

در دسته اول نرم‌افزارهایی هستند که تولیدکنندگان با در نظر گرفتن نیاز بیش‌تر استفاده کنندگان، آن‌ها را ایجاد می‌کنند. تعداد این نرم‌افزارها بسیار زیاد است و برای هر کاربردی می‌توان نمونه‌هایی از آن‌ها را یافت حتی بعضی از این نرم‌افزارها به کاربر اجازه می‌دهند مطابق نیاز خود تنظیماتی انجام دهند. ولی هر اندازه که یک نرم‌افزار از پیش نوشته شده جامع و فراگیر باشد، باز هم نمی‌تواند پاسخگوی تمام کاربردها در همه‌ی زمینه‌ها باشد، و شرایط خاص یک مساله باعث می‌شود که سفارش نرم‌افزاری داده شود که برنامه‌های لازم برای رفع نیازهای کاربر را داشته باشد.

نرم افزارها از نظر نحوه استفاده خود به دو گروه عمده تقسیم می شوند که عبارت اند از:

۱- نرم افزارهای سیستمی

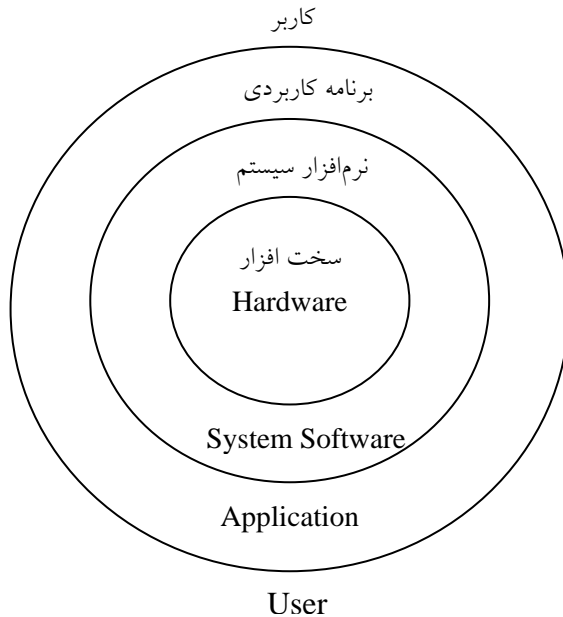
۲- نرم افزارهای کاربردی

۶-۲ نرم افزارهای سیستمی (System software)

نرم افزارهای سیستمی، به عنوان یک واسطه، بین کاربر یا برنامه های کاربردی و سخت افزار عمل می کنند. وظیفه این نرم افزارها کنترل و هماهنگی سخت افزار و تمامی عملیات درونی یک سیستم رایانه ای است. این نرم افزارها که به وسیله متخصصین و سازندگان رایانه ها و شرکت های بزرگ نرم افزاری تولید می شوند، نحوه ی ارتباط با کاربر و همچنین بسیاری از توانایی ها و محدودیت های یک سیستم رایانه ای را تعیین می کنند (شکل ۶-۱).

نرم افزارهای سیستمی به پنج دسته اصلی تقسیم می شوند که عبارت اند از :

- برنامه راه انداز (Startup Application).
- سیستم عامل (Operating System).
- راه انداز دستگاه ها (Device Driver)
- نرم افزارهای سودمند یا برنامه های کمکی (Utilites).
- نرم افزارهای مترجم (Compiler).



شکل ۱-۶ هدایت سخت افزار بر عهده نرم افزار سیستم است.

۱-۲-۶ برنامه راه انداز (Startup Application)

برنامه‌ی راه انداز، برنامه‌ای است که به وسیله سازندگان برد اصلی رایانه در حافظه ROM ذخیره می‌شود. با روشن شدن رایانه، پردازنده مرکزی به طور خودکار برنامه‌های موجود در حافظه ROM و CMOS^۱ را اجرا می‌کند، تا رایانه را برای اجرای سیستم عامل و دستورات کاربر آماده کند. وظیفه اصلی این برنامه‌ها عبارت‌اند از:

۱) آزمایش قسمت‌های مختلف سخت‌افزاری هنگام روشن شدن رایانه^۲ Post: در این مرحله قسمت‌های مختلف سخت‌افزاری سیستم مانند حافظه، پردازنده مرکزی و سایر قسمت‌های دیگر شناسایی و آزمایش می‌شوند.

۱ - حافظه CMOS دارای اطلاعات مهمی درباره سیستم است از جمله، مقدار حافظه Ram، نوع و مشخصات دیسک سخت، دیسک گردان‌ها، رمز عبور سیستم، زمان و تاریخ سیستم. اطلاعات این حافظه قابل تغییر است و با یک باتری که روی مادربرد قرار دارد تغذیه می‌شود، بنابراین با قطع برق اطلاعات آن از بین نمی‌رود.

۲ - Post: Power On Self Test.

۲) کنترل دستگاه‌های ورودی و خروجی: در این مرحله برنامه‌ای به نام BIOS^۱ پس از کنترل وسایل ورودی و خروجی، امکان انجام عملیات ورودی و خروجی را فراهم می‌کند.

۳) بارگذارنده^۲: در این مرحله قسمت‌های اصلی سیستم عامل از حافظه جانبی به حافظه‌ی اصلی فراخوانی می‌شود که به این عمل بارگذاری می‌گویند. سپس این قسمت، کنترل رایانه را به دست می‌گیرد و تا زمان روشن بودن سیستم در حافظه‌ی اصلی باقی می‌ماند. سایر بخش‌های سیستم عامل در صورت نیاز به حافظه اصلی منتقل (بارگذاری) می‌شوند.

۶-۲-۲ سیستم عامل (Operating System)

اصلی‌ترین و مهم‌ترین نرم‌افزار هر رایانه سیستم عامل است که رابط بین کاربر و سخت‌افزار می‌باشد. هر رایانه حداقل نیاز به یک سیستم عامل دارد تا مدیریت سیستم را بر عهده بگیرد. با کمک سیستم عامل می‌توان از امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری استفاده کرد تا رایانه درخواست‌های کاربر را انجام دهد.



شکل ۶-۲ یک صفحه اصلی سیستم عامل ویندوز XP

۱ - BIOS: Basic Input Output System سیستم ورودی و خروجی اصلی

۲ - Loader

سه وظیفه اصلی هر سیستم عامل عبارت است از:

(۱) مدیریت منابع: منظور از منابع یک سیستم رایانه، دستگاه‌های سخت‌افزاری و برنامه‌های نرم‌افزاری هستند که سیستم‌عامل وظیفه مدیریت آن‌ها را برعهده دارد. اصلی‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: مدیریت زمان‌بندی وقت پردازنده مرکزی، مدیریت حافظه، مدیریت وسایل جانبی و مدیریت پرونده‌ها.

(۲) مدیریت امنیت: سیستم‌عامل‌ها به کاربران اجازه می‌دهند که دسترسی دیگران به رایانه‌هایشان را کنترل کنند. استفاده از نام کاربری و رمز در ابتدای راه-اندازی سیستم‌عامل، یا محافظت از اطلاعات ذخیره شده با رمز، قابلیت‌هایی است که سیستم‌عامل برای حفظ امنیت اطلاعات رایانه در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

(۳) و مدیریت و هماهنگی اجرای برنامه‌های کاربردی: یکی دیگر از وظایف سیستم‌عامل، ایجاد محیط مناسب برای اجرای برنامه‌های کاربردی است. هر برنامه اجرایی نیاز به یک سیستم‌عامل دارد و بدون وجود سیستم‌عامل قابل اجرا نیست. سیستم‌عامل کمک می‌کند تا داده‌های ورودی دریافت شوند، درجای مناسب ذخیره شده و اطلاعات به دست آمده در خروجی مناسب نمایش داده شود.

۳-۲-۶ راه‌انداز دستگاه‌ها (Device Drivers).

راه‌انداز دستگاه‌ها، برنامه‌های نرم‌افزاری خاصی هستند که امکان ارتباط دستگاه‌های جانبی با سیستم رایانه را فراهم می‌کنند. هر دستگاه با توجه به مدل، کارخانه سازنده و نوع سیستم‌عامل، راه‌انداز خاص خود را نیاز دارد. راه‌اندازهای اولیه دستگاه‌های جانبی اصلی مانند مانیتور، صفحه کلید و ماوس، همراه سیستم‌عامل هستند و به محض راه-اندازی رایانه می‌توان با آن‌ها کار کرد. اما هر دستگاه جانبی یا کارت توسعه‌ای که می‌خرید یک CD یا دیسکت همراه خود دارد که شامل برنامه راه‌انداز آن است در صورتی که پس از اتصال دستگاه یا کارت توسعه به سیستم رایانه، سیستم‌عامل برنامه راه‌انداز آن

را نداشته باشد و کارخانه سازنده مدل آن را به درستی شناسایی نکند باید برنامه راه‌انداز را نصب کرد.

۴-۲-۶ نرم‌افزارهای سودمند یا برنامه‌های کمکی (Utilities).

این دسته از نرم‌افزارها شامل برنامه‌های مفیدی هستند که برای کمک به مدیریت و تنظیمات سخت‌افزار رایانه، بهبود توسعه عملیات سیستم‌عامل یا برنامه‌های کاربردی طراحی می‌شوند. هر یک از این برنامه‌ها برای انجام کارهای خاصی ساخته می‌شوند و خدماتی را ارائه می‌دهند که سیستم‌عامل در اختیار کاربر قرار نمی‌دهد. برخی از خدماتی را که این دسته از برنامه‌ها ارائه می‌دهند عبارت‌اند از:

- (۱) ویروس‌یابی^۱ (شامل جلوگیری از ورود ویروس، شناسایی و حذف ویروس)
- (۲) یکپارچه نمودن^۲ دیسک سخت (به منظور بالابردن سرعت رایانه)
- (۳) فشرده‌سازی^۳ (به منظور امکان ذخیره‌سازی داده‌های بیش‌تر در حافظه‌های
- (۴) بک‌آپ‌گیری^۴ داده‌ها (به منظور ترمیم فایل‌ها).
- (۵) تهیه نسخه پشتیبان^۵ از اطلاعات (به منظور نگهداری بهتر اطلاعات و حفاظت از اطلاعات) (شکل ۳-۶).

۱ - Anti virus.

۲ - Disk Defragment.

۳ - Compressing.

۴ - Recovery.

۵ - Backup.



شکل ۳-۶ نرم افزار تهیه پشتیبان از اطلاعات سیستم عامل

۵-۲-۶ نرم افزارهای مترجم (Compiler)

گروه دیگر نرم افزارهای سیستمی، مترجم های زبان های برنامه نویسی هستند. مترجم ها، نرم افزارهایی هستند که دستورات زبان برنامه نویسی را به صورت علائم قابل فهم برای رایانه (صفر و یک) تبدیل کرده و سپس آن را اجرا می کنند. این گروه از نرم افزارها شامل دو دسته مترجم ها^۱ و مفسرها^۲ هستند. مفسر به آن دسته از نرم افزارها گفته می شود که دستورات برنامه را خط به خط خوانده، سپس تفسیر و اجرا می کند. مترجم به دسته ای از نرم افزارها گفته می شود که تمامی دستورات برنامه را می خواند و سپس ترجمه و اجرا می کند. کاربر می تواند برنامه ترجمه شده مترجم را ذخیره و بارها اجرا کند ولی امکان ذخیره ترجمه های مفسر وجود ندارد و برای هر

۱ - Compiler.

۲ - Interpreter.
۱۲۴

بار اجرا، باید دستورات برنامه خط به خط خوانده و ترجمه شود، بنابراین سرعت مترجم از مفسر بیش تر است.

۱-۵-۲-۶ زبان‌های برنامه‌نویسی

زبان برنامه‌نویسی مجموعه‌ای از نشانه‌ها، قواعد و دستورالعمل‌هایی است که برای نوشتن یک برنامه به منظور برقراری ارتباط با رایانه به کار می‌رود. به کمک این مجموعه می‌توان دستوراتی را به رایانه داد و حتی یک نرم‌افزار جدید را تولید کرد.

۳-۶ نرم افزارهای کاربردی و انواع آن

نرم‌افزارهای کاربردی بر اساس نیاز کاربران و به منظور انجام کارهای خاص طراحی شده‌اند. برخی از این نرم‌افزارها به مهندسان، طراحان، متخصصان و هنرمندان در ایجاد طرح‌هایشان کمک می‌کنند. نرم‌افزارهای کاربردی بسیار متنوع هستند و با توجه به نوع کاربریشان به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. برخی از نرم‌افزارهای کاربردی عبارت‌اند از :

- نرم‌افزارهای کاربردی عمومی.
- نرم‌افزارهای کاربردی تخصصی.
- نرم‌افزارهای کاربردی آموزشی.
- نرم‌افزارهای کاربردی سرگرم کننده.

۱-۳-۶ نرم‌افزارهای کاربردی عمومی

این دسته از نرم‌افزارها، به منظور انجام کارهای متداولی طراحی شده‌اند که مورد نیاز بسیاری از کاربران می‌باشند. از این دسته نرم‌افزارها می‌توان به نرم‌افزارهای واژه-پرداز، صفحه گسترده، مدیریت بانک اطلاعاتی، ارائه مطلب و مرورگر وب اشاره نمود.

• نرم افزار واژه پرداز (Word Processor)

نرم افزار واژه پرداز برای ایجاد فایل های متنی مانند: نامه ها، مقالات، گزارش ها، تولید کتاب یا بروشور مورد استفاده قرار می گیرد که به راحتی بر روی کاغذ قابل چاپ هستند. نرم افزار واژه پرداز امکانات مختلفی از قبیل: صفحه بندی، درج جدول، ایجاد پاورقی، صفحه آرایی، درج تصویر، قلم های مختلف، پاراگراف بندی، تصحیح، تغییر یا حذف متن و ... را در اختیار کاربر قرار می دهد. یکی از متداول ترین نرم افزارهای واژه پرداز، نرم افزار Microsoft Word است (شکل ۴-۶).

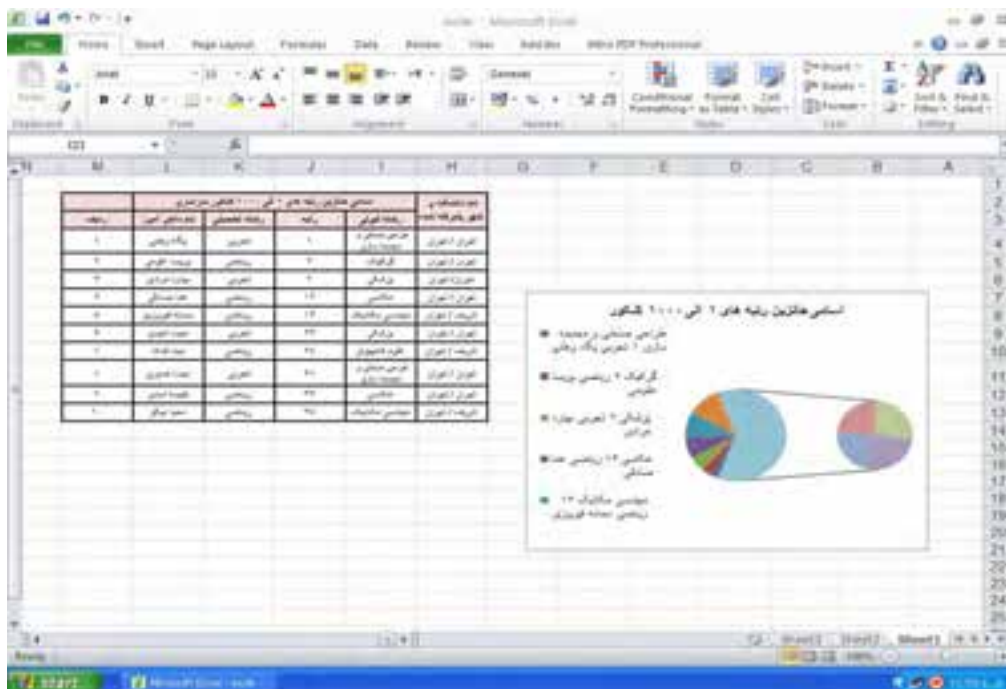


شکل ۴-۶ نرم افزار Microsoft Word یک برنامه واژه پرداز

• نرم افزار صفحه گسترده (Spreadsheet)

نرم افزار صفحه گسترده، صفحه های جدول بندی شده ای است که در خانه های آن ها می توان داده های عددی یا متنی وارد کرد. بین خانه های جدول ارتباط ریاضی و منطقی برقرار است و به کمک توابع آن می توان عملیات محاسباتی و آماری را روی داده ها انجام داد و بر اساس اطلاعات عددی نمودارهای مورد نیاز را رسم نمود. این

نرم افزار در کارهای حسابداری، مالی، آماری و رسم نمودارها کاربرد فراوان دارند. یکی از معروف ترین نرم افزارهای صفحه گسترده، نرم افزار Microsoft Excel است (شکل ۵-۶).

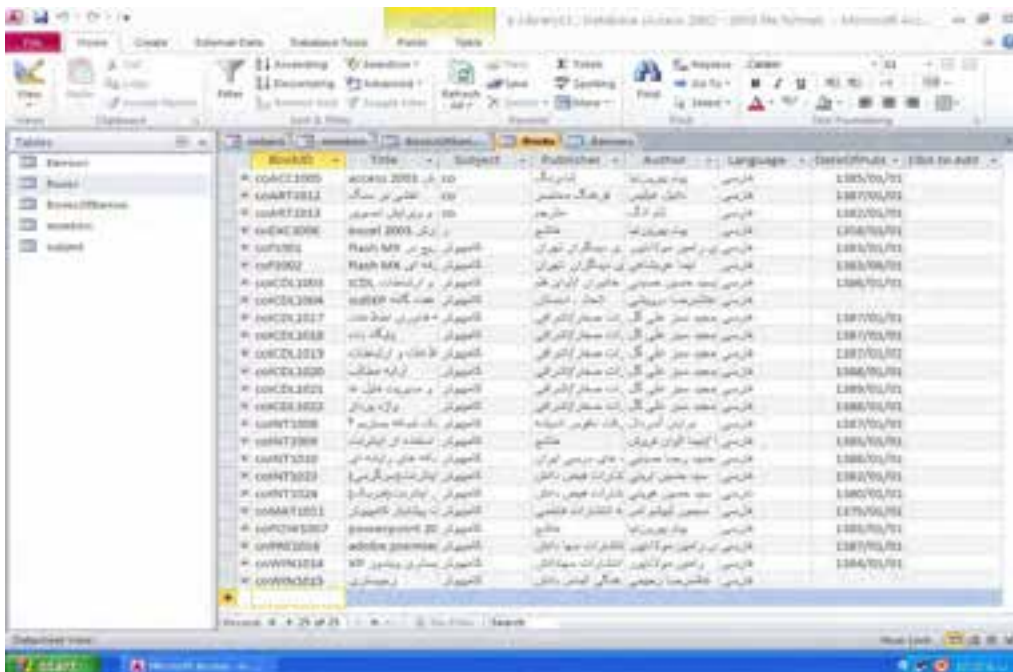


شکل ۵-۶ نرم افزار Microsoft Excel یک برنامه صفحه گسترده

• نرم افزار مدیریت بانک اطلاعات (Data Base Management)

بانک اطلاعاتی یا پایگاه داده، مجموعه ای از اطلاعات مرتبط به هم است که به صورت ترکیبی از متن، عدد، صدا، فیلم و تصویر می باشد. نرم افزارهای مدیریت بانک اطلاعاتی، نرم افزارهایی هستند که برای ایجاد، مدیریت و سازمان دهی اطلاعات به کار می روند. به کمک این نرم افزارها امکان ذخیره، بازیابی، جست و جوی اطلاعات خاص، مرتب کردن، حذف و اضافه کردن اطلاعات (پردازش اطلاعات) و هم چنین تهیه

گزارش‌های گوناگون از بانک اطلاعاتی میسر می‌شود. نرم‌افزارهای مدیریت بانک اطلاعاتی در امور انبارداری، بایگانی، حسابداری و ... استفاده می‌شوند. از متداول‌ترین آن‌ها می‌توان نرم‌افزار Microsoft Access نام برد (شکل ۶-۶).



شکل ۶-۶ نرم افزار Microsoft Access یک برنامه مدیریت بانک اطلاعاتی

- نرم افزار ارائه مطلب (Presentantion)

نرم افزار ارائه مطلب، نرم افزاری است که برای ارائه موضوعات مختلف از اسلایدهای نمایشی استفاده می کند. این نرم افزار از صفحاتی تشکیل شده است، که با توجه به موضوع مورد نظر طراحی می شوند. هر اسلاید می تواند شامل اجزای مختلفی مانند متن، صدا، تصویر، جدول، نمودار، شکل و ... باشد. در این نرم افزارها می توان با استفاده از جلوه های ویژه، نمایش های زیبایی را خلق کرد. این دسته از نرم افزارها معمولاً در کنفرانس ها و سخنرانی ها مورد استفاده قرار می گیرند و به ارائه مطلب

سخنران کمک می‌کنند. یکی از متداول‌ترین آن‌ها نرم‌افزار Microsoft Powerpoint است (شکل ۶-۷).



شکل ۶-۷ نرم‌افزار Microsoft Powerpoint یک برنامه ارائه مطلب

نرم‌افزار مرورگر وب (Web Browser)

نرم‌افزارهای مرورگر وب، برای استفاده از امکانات وب تهیه و طراحی می‌شوند و معمولاً امکاناتی برای مشاهده و سازمان‌دهی صفحات وب دارند. به طور مثال به کمک این نرم‌افزارها می‌توان آدرس صفحات وب مورد علاقه کاربر را ذخیره کرد. Netscape، FireFox، Opera، Mozilla، Internet Explorer و وب هستند (شکل ۶-۸).



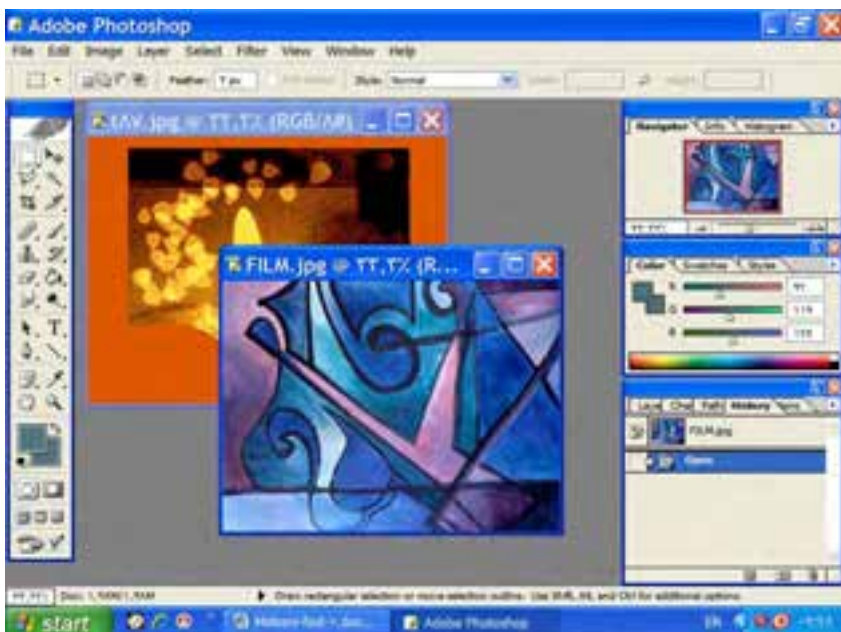
شکل ۸-۶ نرم افزار Internet Explorer یک برنامه مرورگر وب

۲-۳-۶ نرم افزارهای کاربردی تخصصی

در گذشته بسیاری از کارها به وسیله متخصصان و افراد آموزش دیده به صورت دستی انجام می گرفت، از جمله نقشه کشی، عملیات حسابداری و مالی، طراحی و نقشه کشی، ساخت انیمیشن، رسم نمودارها و اما امروزه توسعه ی فن آوری موجب افزایش بهره وری در فعالیت های مختلف انسان شده است به طوریکه کارهای فوق و بسیاری از کارهای تخصصی دیگر با استفاده از یک ریزرایانه و نرم افزارهای کاربردی تخصصی حتی به وسیله کاربران عادی رایانه انجام پذیر است. امروزه افراد متخصص اگر بخواهند در رشته و حرفه خود پیشتاز باشند و به شکل مطلوب و کارآمد از وقت و استعدادهای خود بهره مند شوند، باید با نرم افزارهای تخصصی مرتبط با کار و رشته خود آشنا باشند. برخی نرم افزارهای کاربردی تخصصی عبارتند از:

- نرم افزارهای نشر رومیزی مانند Publisher که به منظور ترکیب متن و گرافیک به کار می روند.
- نرم افزارهای ویرایش فیلم و صدا مانند Moviemaker.
- نرم افزارهای گرافیکی مانند Adobe Photoshop که برای طراحی و ویرایش تصاویر به کار می روند (شکل ۹-۶).

- نرم افزارهای ایجاد جلوه های ویژه و تولید تصاویر سه بعدی و مجازی مانند Corel Draw و ۳D Max.
- نرم افزارهای ایجاد صفحات وب مانند Front Page و DreamWeaver که برای ایجاد صفحات وب و طراحی سایت به کار می روند.
- نرم افزارهای مدیریت پروژه مانند Microsoft Project که به منظور برنامه ریزی، کنترل نیروی انسانی و کنترل هزینه ها به وسیله مدیران پروژه مورد استفاده قرار می گیرند.



شکل ۹-۶ نرم افزار Photoshop یک نرم افزار ویرایش تصاویر

۳-۶-۳ نرم افزارهای کاربردی آموزشی

نرم افزارهای کاربردی آموزشی امروزه در اکثر رشته های آموزشی به منظور بالابردن کیفیت و سهولت آموزش مورد استفاده قرار می گیرند. این دسته از نرم افزارها با استفاده از

ویژگی چندرسانه‌ای و تعاملی بودن^۱ موجب بهبود در کیفیت ارائه مطالب می‌شوند. به عنوان نمونه می‌توان نرم‌افزارهای آموزشی رایانه‌ای و نرم‌افزارهای آموزشی زبان‌های خارجی را نام برد. هم‌چنین می‌توان به نرم‌افزارهای مرجع^۲ از جمله فرهنگ‌نامه‌ها، دایر المعارف و ... که شامل اطلاعات طبقه‌بندی شده می‌باشند، اشاره کرد (شکل ۱۰-۶).



شکل ۱۰-۶ یک برنامه فرهنگ‌نامه تحت وب

۴-۳-۶ نرم‌افزارهای کاربردی سرگرم‌کننده

از متداول‌ترین نوع این نرم‌افزارها، می‌توان بازی‌های رایانه‌ای را نام برد، به دلیل محبوبیت بازی‌های رایانه‌ای، بسیاری از تولیدکنندگان نرم‌افزارهای آموزشی از ویژگی‌های بازی‌های رایانه‌ای در نرم‌افزارهای تولیدی خود استفاده می‌کنند (شکل ۱۱-۶).

۱ - Interactive.

۲ - Reference.



شکل ۱۱-۶ یک برنامه سرگرم کننده

۶-۴ نرم افزارهای کاربردی سفارشی (Custom Software)

تمامی نرم افزارهایی که در این بخش معرفی شدند، از گروه نرم افزارهای از پیش-نوشته شده و آماده هستند. ولی همان طور که بیان شد هر اندازه که این نرم افزارها جامع و فراگیر باشند، باز هم نمی توانند پاسخگوی همه کاربردها در تمامی زمینه ها باشند. همیشه شرایط خاص حاکم بر یک مساله، موجب تهیه نرم افزارهای خاص می-شود. از آن جا که هر نرم افزاری به منظور انجام کار خاصی طراحی می شود، برخی از افراد، گروه ها، شرکت ها، سازمان های دولتی و خصوصی برای نیازهای مورد نظر خود، طراحی و پیاده سازی یک برنامه خاص را به شرکت های تولید کننده نرم افزار سفارش می دهند که به این دسته از نرم افزارها، نرم افزار سفارشی گفته می شود. به عنوان مثال، می توان به برنامه هایی از قبیل برنامه های اداری مدارس و برخی اماکن عمومی مانند بیمارستان ها، بانک ها و فروشگاه ها اشاره کرد که دقیقاً متناسب با ساختار سازمان متقاضی تولید شده است (شکل ۱۲-۶).



شکل ۱۲-۶ یک برنامه اطلاع رسانی فرودگاه

☐ خلاصه

۱. نرم افزار دستورالعمل هایی برای استفاده، هدایت و کنترل سخت افزار است.
۲. هنگام روشن شدن رایانه، برنامه های موجود در حافظه های ROM، CMOS به طور خودکار به وسیله CPU اجرا می شوند.
۳. سیستم عامل مهم ترین و اصلی ترین نرم افزار رایانه است.
۴. هر رایانه نیاز به یک سیستم عامل دارد که سه وظیفه اصلی آن عبارت اند از: مدیریت منابع، مدیریت منابع و اجرای برنامه های کاربردی.
۵. نرم افزارهای سیستمی نرم افزارهایی هستند که وظیفه کنترل و هماهنگی همه عملیات درونی یک سیستم رایانه ای را برعهده دارند.
۶. نرم افزارهای مترجم، دستورات زبان های برنامه نویسی سطح بالا را به صورت قابل فهم برای رایانه در می آورند.

۷. نرم افزارهای کاربردی، نرم افزارهایی هستند که برای انجام وظایف خاص، بر اساس نیاز کاربران طراحی و تولید شده‌اند.
۸. نرم افزارهای کاربردی سفارشی، به وسیله برنامه‌نویسان برای یک فرد، شرکت یا سازمان معینی تهیه می‌شوند.
۹. برنامه‌های کاربردی عمومی برای انجام امور متداولی تهیه شده‌اند که مورد نیاز بسیاری از کاربران می‌باشند، مانند واژه‌پردازها، برنامه‌های صفحه گسترده، بانک اطلاعاتی و ...

خودآزمایی:

۱. مفاهیم زیر را تعریف کنید:
نرم افزار - برنامه - برنامه‌های سودمند
۲. تفاوت نرم افزارهای آماده و سفارشی چیست؟
۳. وظایف برنامه راه‌انداز سیستم را شرح دهید.
۴. وظایف سیستم‌عامل را نام ببرید.
۵. منظور از منابع در یک سیستم رایانه چیست؟
۶. مزایای سیستم‌عامل لینوکس را شرح دهید.
۷. منظور از رابط گرافیکی چیست؟ انواع آن را نام ببرید.
۸. برنامه‌های سودمند چه نوع برنامه‌هایی هستند؟ و چه نوع خدماتی را ارائه می‌دهند؟
۹. زبان‌های سطح بالا چگونه دستورالعمل‌ها را به زبان ماشین تبدیل می‌کنند؟
۱۰. نرم افزارهای کاربردی بر چه اساسی تقسیم‌بندی می‌شوند؟ ۴ دسته از آن‌ها را نام ببرید.
۱۱. هر یک از برنامه‌های زیر در کدام دسته از برنامه‌های کاربردی قرار می‌گیرند:

الف) برنامه‌های پردازش داده‌های عددی و رسم نمودار.

ب) برنامه‌های تایپ متن.

ج) برنامه‌های دایره‌المعارف.

د) برنامه‌های طراحی عکس.

ه) ارائه کنفرانس.

۱۲. نرم‌افزارهای کاربردی تخصصی به چه منظور طراحی شده‌اند و در چه زمینه-

هایی کاربرد دارند؟ ۴ مورد را نام ببرید.

۱۳. نرم‌افزار بانک اطلاعاتی چیست؟ و به چه منظوری مورد استفاده قرار می-

گیرد.

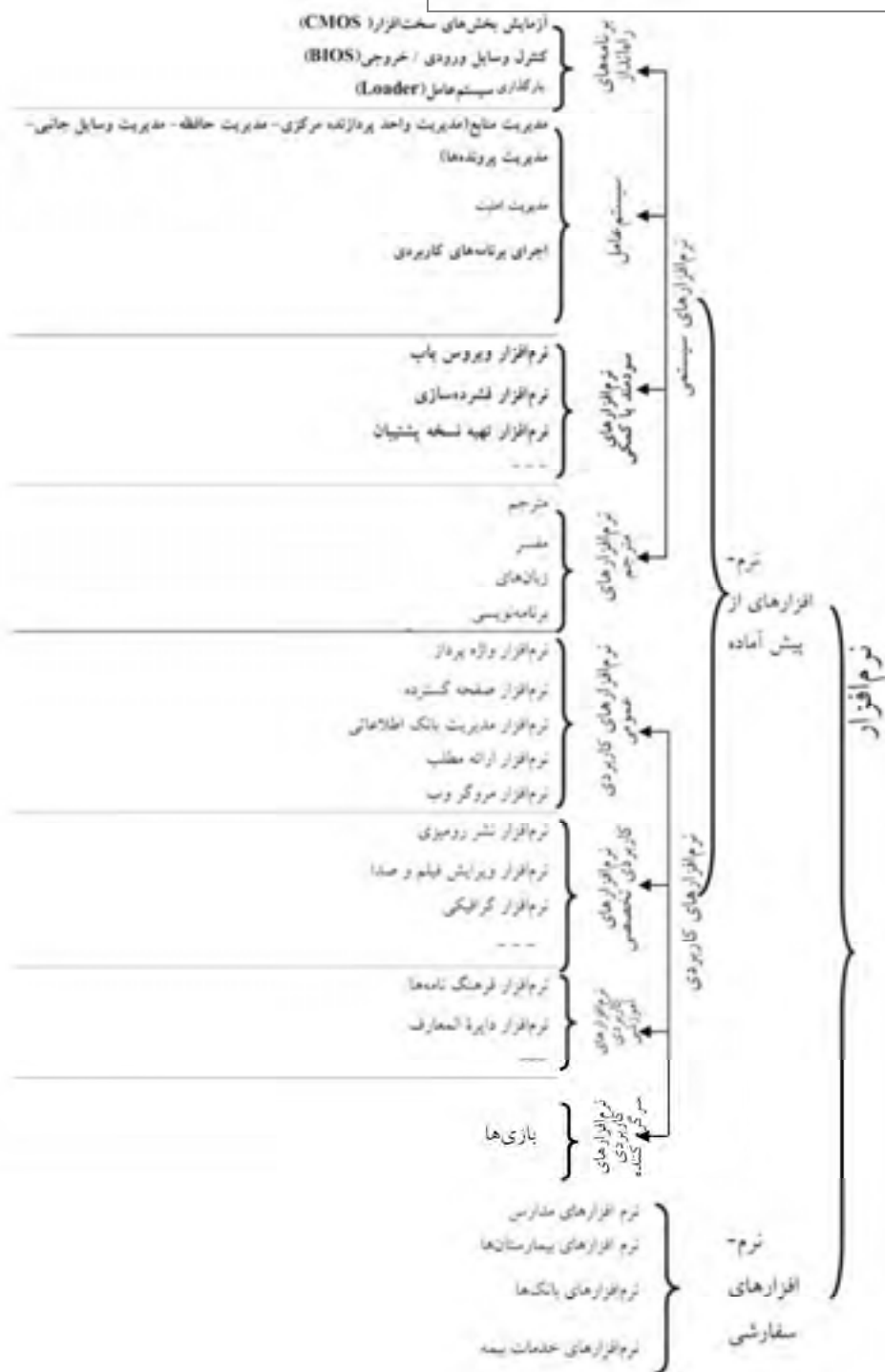
تحقیق

۱- درباره سیستم‌عامل مکینتاش و یونیکس تحقیق کنید و قابلیت آن‌ها را با سیستم-عامل ویندوز مقایسه کنید.

۲- به نظر شما رایگان بودن قسمت اصلی سیستم‌عامل لینوکس چه مزایایی دارد؟

۳- با توجه به شغلی که می‌خواهید انتخاب کنید، چه نرم‌افزار کاربردی تخصصی مناسب شغل شماست در مورد آن تحقیق کنید و گزارشی را در مورد آن نرم‌افزار در کلاس ارائه دهید.

خلاصه فصل ششم در یک نگاه:



فصل هفتم

توانایی شناخت کاربرد فن آوری اطلاعات و تاثیرات رایانه در زندگی

اهداف رفتاری

- ❖ پس از مطالعه این فصل، از هنرجو انتظار می رود که:
- ❖ مفهوم زندگی آنلاین را بداند.
- ❖ کاربردهای اینترنت در زندگی امروزه را شرح دهد.
- ❖ مفاهیم دنیای الکترونیک، تجارت الکترونیک، آموزش الکترونیک، پست الکترونیک، دولت الکترونیک را بداند و کاربرد هر یک را توضیح دهد.
- ❖ اهمیت حفظ و نگه داری از اطلاعات را بیان کند.
- ❖ مفهوم تهدید رایانه را بداند و عوامل از دست دادن اطلاعات را بشناسد.
- ❖ راه های حفاظت از اطلاعات را نام ببرد.
- ❖ مفهوم ارگونومی را بیان کند.
- ❖ عوامل موثر در استفاده صحیح از رایانه را شرح دهد.
- ❖ عوارض ناشی از استفاده نادرست از رایانه را بیان کند.

مقدمه

یکی از فن آوری های مهم عصر حاضر، فن آوری اطلاعات و ارتباطات^۱ است که در آن به جمع آوری، پردازش و توزیع اطلاعات پرداخته می شود. امروزه اتصالات الکترونیکی جهانی در همه زمینه ها بسیار رونق پیدا کرده است، به طوریکه بسیاری از امور روزمره زندگی مانند خرید و فروش کالا، ارسال و دریافت نامه، آموزش، تحقیق، جستجوی اطلاعات، امور بانکداری، رزرو بلیط، کاریابی و ... با استفاده از اینترنت و رایانه به راحتی

امکان‌پذیر است و به سهولت انجام آن کمک می‌کند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، فن-آوری اطلاعات و ارتباطات امکانات فراوانی را برای انسان به ارمغان آورده است که موجب افزایش کارایی او شده است. بنابراین یادگیری مفاهیم اولیه‌ی به کارگیری این فن-آوری و روش استفاده‌ی مفید از کاربردهای آن در متن زندگی امروزه که زندگی آنلاین^۱ نامیده می‌شود، لازمه موفقیت در عصر حاضر است. امروزه واژه‌هایی از قبیل دولت الکترونیک، شهروند الکترونیک^۲، آموزش الکترونیک، بانک‌داری الکترونیک^۳، کتابخانه الکترونیک، تجارت الکترونیک و ... بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد که همگی از جمله کاربردهای رایانه در دنیای الکترونیکی هستند و در ادامه برخی از آن‌ها شرح داده می‌شوند. از آن‌جا که هر فن‌آوری و تکنولوژی جدید دارای پیامدها، مشکلات و تأثیراتی در محیط زندگی انسان است و یک کاربر آگاه باید تأثیرات این فن‌آوری‌ها را در زندگی خود بداند تا بتواند با آگاهی افی بهترین استفاده را از تکنولوژی‌های جدید ببرد و کمترین صدمه و آسیب را ببیند. از این رو در این فصل در ابتدا با مفهوم دنیای الکترونیک و برخی کاربردهای آن در زندگی آشنا می‌شوید سپس در ادامه به پیامدهای استفاده از رایانه که شامل توانایی شناخت امنیت رایانه و اطلاعات، راه‌حل‌های حفاظت از اطلاعات و تهدیدهای رایانه است اشاره می‌شود و در انتها به عوامل مؤثر در استفاده صحیح از رایانه و عوارض ناشی از استفاده نادرست از رایانه اشاره می‌شود. لازم به توجه است که چگونگی تبادل الکترونیکی اطلاعات، وسایل ارتباطی، سیستم‌های تبادل و مفهوم شبکه-های رایانه‌ای و اینترنت از مفاهیم دنیای الکترونیکی است ولی از حوصله این کتاب خارج است و در درس‌های دیگر آموزش داده می‌شود.

۱ - مرتبط، برخط. در اینجا منظور انجام کار در لحظه و سریع به وسیله‌ی ارتباط با اینترنت است .

۲ - E_Citizen

۳ - E_Banking

۷-۱ دنیای الکترونیک (E' World)

با پیدایش وسایل ارتباطی پیشرفته مانند اینترنت و شبکه‌های رایانه‌ای، امکان انجام بسیاری از کارهای روزمره زندگی، به وسیله اینترنت و رایانه، بدون نیاز به خروج از منزل یا محیط کار به صورت آنلاین امکان‌پذیر شده است. به طوریکه در جوامع پیشرفته که دقت و زمان انجام کارها از اهمیت زیادی برخوردار است، استفاده از اینترنت جزء زندگی روزمره آن‌ها شده است. در کشورما نیز عرصه دستیابی به دنیای الکترونیک رشد قابل توجهی داشته است، به حدی که اکثر شهروندان نیازمند به یادگیری برخی مهارت‌های آن هستند.

۷-۱-۱ دولت الکترونیک (E_Government)

با رشد و گسترش روزافزون و همگانی شدن خدمات وسایل ارتباطی و شبکه‌های رایانه‌ای، بسیاری از سازمان‌ها و مؤسسات دولتی و خصوصی به فکر استفاده از این خدمات به منظور انجام دادن تحولی عظیم در ساختار مؤسسات و سازمان‌ها افتاده‌اند که این امر موجب به وجود آمدن دولت الکترونیک شده است. دولت الکترونیک، بکارگیری مناسب فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به وسیله مدیران، برای دگرگون کردن ساختار سازمان‌ها و مؤسسات برای تسریع در امور اداری، انجام برنامه‌ریزی دقیق‌تر و کاهش هزینه‌ها است. امروزه در ادارات بسیاری از کارها که قبلاً به وسیله کاغذ و مراجعه مستقیم ارباب رجوع انجام می‌شد با استفاده از نرم‌افزارهای مخصوص به صورت اتوماسیون^۲ اداری انجام می‌شود که این امر موجب تسریع در انجام مکاتبات، امکان پی‌گیری آسان-تر برنامه‌ها و دسترسی سریع به سوابق اداری شده است. از دیگر بخش‌هایی که در سازمان-

۱ - E مخفف کلمه Electronic (الکترونیک) است و در این فصل به جای عبارت Electronic به طور مختصر از حرف E استفاده می‌شود.

۲ - استفاده از رایانه برای انجام کارها به طور خودکار به منظور کاهش یا حذف دخالت انسان، اتوماسیون نامیده می‌شود.

ها، فن‌آوری اتوماسیون اداری را به خدمت گرفته‌اند می‌توان به سیستم‌های دبیرخانه، سیستم‌های مالی و مالیاتی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی، تلفن گویا، سیستم حضور و غیاب کارمندان، سیستم سرشماری جمعیت و آمار و ده‌ها سیستم عمومی و خصوصی دیگر اشاره کرد. علاوه بر این امروزه با رشد و گسترش روزافزون خدمات اینترنت، برخی از سازمان‌ها و ادارات دولتی به منظور صرفه‌جویی و کاهش هزینه‌ها با به کارگیری فن‌آوری دستیابی از راه دور (Telnet^۱)، روش کار از راه دور (یا کار در منزل) را به خدمت گرفته‌اند. برای مثال، حسابدار یک سازمان می‌تواند از منزل با رایانه خود به رایانه‌ی مرکزی سازمان وصل شده و فعالیت‌های مربوط به امور مالی سازمان را انجام دهد (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱ دولت الکترونیک

۷-۱-۲ تجارت الکترونیک (E_Commerce)

تجارت الکترونیک به معنای انجام مبادلات تجاری با استفاده از خدمات الکترونیکی نظیر اینترنت است. امروزه با رشد و گسترش روزافزون خدمات اینترنت بسیاری از شرکت‌ها، مؤسسات و فروشگاه‌های بزرگ با ارائه تبلیغات الکترونیکی به بازاریابی الکترونیکی به منظور مبادله الکترونیکی کالا، خرید و فروش سهام، انتقال الکترونیکی پول از طریق کارت‌های اعتباری و خدمات بانکی پرداخته‌اند. از مزایای تجارت الکترونیک می‌توان به کاهش هزینه‌ها، سهولت خرید و فروش، تنوع در انتخاب، افزایش خدمات و صرفه‌جویی در زمان اشاره کرد.

به عنوان مثال فروشگاه آمازون یکی از بزرگ‌ترین و معتبرترین کتاب فروشی‌های دنیاست که از خدمات الکترونیکی برای فروش کالاهایش استفاده می‌کند، شهر کتاب نیز خرید و فروش کتاب را از طریق فروشگاه‌های اینترنتی انجام می‌دهد (شکل ۷-۲).



شکل ۷-۲ خرید کتاب به صورت الکترونیکی

۷-۱-۳ آموزش الکترونیک (E_Learning)

به آموزش‌های از راه دور که فرآیند آموزش و یادگیری به وسیله‌ی شبکه و به صورت آنلاین^۱ است و معلم به صورت فیزیکی حضور ندارد آموزش مجازی^۲ یا الکترونیکی گفته می‌شود. با پیشرفت و توسعه‌ی فن‌آوری، مباحثی از قبیل "مدرسه مجازی"^۳، "دانشگاه‌های مجازی" و کتاب‌های الکترونیکی^۴ در امر آموزش نقش به سزایی دارد و به سرعت در حال گسترش است (شکل ۷-۳).

^۱ - Online (برخط)

^۲ - Virtual Learning

^۳ - Virtual School

^۴ - E_Book

بیشتر بدانیم: (دانشگاه مجازی Virtual University)

دانشگاه مجازی به دانشگاه‌هایی گفته می‌شود که همه امور آن‌ها اعم از اداری، آموزشی، پژوهشی، تحقیقی، ثبت‌نام، آزمون، ارسال و دریافت تکالیف و غیره با استفاده از اینترنت و ابزارها و امکانات مختلف آن صورت می‌گیرد.

دانشجویان برای شرکت در کلاس‌های این دانشگاه‌ها می‌توانند از دوره‌هایی که به صورت کنفرانس‌های رایانه‌ای ارائه می‌شود استفاده کنند با این تکنیک دانشجویان در منزل، محل کار و یا در هر نقطه از دنیا می‌توانند از طریق یک رایانه شخصی و اتصال به اینترنت و استفاده از خدمات شبکه وب جهانی با استاد مورد نظر خود تبادل اطلاعات کنند و از مقالات و جزوات تهیه شده توسط استاد استفاده کنند. سپس مطابق با برنامه زمان‌بندی در آزمون‌های مربوطه شرکت کنند و در نهایت نمرات کسب شده خود را دریافت نمایند.



شکل ۳-۷ آموزش الکترونیک دانشگاه مجازی

بیشتر بدانیم: (ویدئو کنفرانس Video conferance)

به برقرای ارتباط به صورت صوتی و تصویری با افراد گوناگون در نقاط مختلف دنیا بدون حضور فیزیکی، با استفاده از یک رایانه، دوربین وب، میکروفن و امکانات اینترنتی ویدئو کنفرانس گفته می‌شود.



شکل ۴-۷ ویدئو کنفرانس

۷-۱-۴ پست الکترونیک (E-Mail)

پست الکترونیکی عبارت است از ارسال پیغام از طریق شبکه ارتباطاتی که یک روش رایانه به رایانه نامهرسانی است. پست الکترونیکی این امکان را برای کاربران فراهم می‌سازد تا فایل‌ها، پیغام‌ها، تصاویر و صوت را برای یک یا گروهی از افراد به شکل پیام الکترونیکی ارسال کنند. نامه‌ها و پیام‌های رسیده هر کاربر در صندوق پست الکترونیکی^۱ ویژه وی نگهداری می‌شود تا دریافت کننده هر زمان که مایل بود آن را ببیند، ذخیره،

ویرایش و یا حذف کند. با توجه به قابلیت‌های برنامه پست الکترونیکی، کاربران می‌توانند پیغام‌ها را به یک یا چند نفر ارسال کنند، تأیید دریافت پیغام‌ها را از جانب دریافت کننده-ها بخواهند، فایل‌هایی را به همراه پیغام ارسال نمایند و پیغام‌های خود را به وسیله ویرایشگرهای متنی، ویرایش کنند. همچنین دریافت کننده در حالی که به کارهای دیگر خود ادامه می‌دهد، از رسیدن پیغام‌های جدید مطلع می‌شود و می‌تواند آن‌ها را ببیند یا ذخیره کند. نرم‌افزار Outlook یکی از سرویس دهنده‌های خدمات پست الکترونیکی است که به همراه نرم‌افزارهای مجموعه‌ی Office عرضه می‌شود.



شکل ۵-۷ صفحه نرم‌افزار Outlook

۷-۱-۷ کتابخانه الکترونیک (E_Library)

در دنیای امروز که اکثر کارهای تولید، نشر و توزیع کتاب‌ها و نشریات با استفاده از رایانه انجام می‌شود، از این رو صنعت نشر به سمت دنیای بدون کاغذ و قلم پیشرفته و به شکل اسناد دیجیتالی و الکترونیکی سوق داده شده است. کتابخانه الکترونیکی اصطلاحی است که در مورد انتشار و توزیع کتاب از طریق رسانه‌های الکترونیکی مانند CDها، DVDها یا سرویس‌های ارتباطاتی نظیر شبکه‌های محلی، اینترنت، اینترنت و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کتابخانه‌های الکترونیکی، متن دیجیتالی کتاب‌ها را بر روی رایانه-

های شبکه قرار می‌دهند و به محض اینکه کتاب جدیدی چاپ و در کتابخانه الکترونیکی قرار گیرد، تمام علاقمندان می‌توانند از طریق اینترنت به آن دسترسی پیدا کنند. برخی از مزایای کتابخانه‌های الکترونیکی عبارت‌اند از: صرفه‌جویی در فضا، زمان، هزینه و امکان دسترسی سریع، آسان و مناسب همه کاربران سراسر دنیا.



شکل ۶-۷ کتابخانه الکترونیکی

۷-۲ آشنایی با مفهوم امنیت رایانه و چگونگی حفظ اطلاعات

هر فن‌آوری جدیدی علاوه بر مزایایی که به همراه دارد دارای معایبی نیز می‌باشد که باید به آن‌ها توجه کرد. از جمله استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات هر چند موقعیتی ساده و راحت برای تبادل اطلاعات و برقراری ارتباط به وجود آورده است ولی در مقابل این مزایای فراوان نمی‌توان از تهدیدهای آن از قبیل گستردگی و تنوع اطلاعات مخرب، وجود پایگاه‌های اطلاعاتی با مضامین غیر اخلاقی و دسترسی غیر مجاز به حریم اطلاعاتی افراد، سازمان‌ها و دولت‌ها چشم‌پوشی کرد. این امر موجب شده که دولت‌ها قوانینی را در جهت تأمین امنیت اطلاعات در سراسر جهان وضع کنند. در ادامه ابتدا مفهوم و اهمیت اطلاعات و امنیت رایانه و سپس عواملی که موجب از بین رفتن اطلاعات

می‌شود، مورد بررسی قرار می‌گیرد و سرانجام به راه کارهای محافظت از اطلاعات پرداخته می‌شود.

۷-۲-۱ اهمیت اطلاعات و امنیت رایانه

اطلاعات از مهم‌ترین و پرازش‌ترین سرمایه‌های هر شخص، شرکت، سازمان یا کشور محسوب می‌شود و ممکن است حاصل کار گروهی افراد یک سازمان در طی چندین سال، یا اسرار نظامی و ملی کشور یا اطلاعات خصوصی و شخصی افراد باشد که سوء استفاده یا از دست دادن آن‌ها می‌تواند خسارات جبران ناپذیری را وارد کند. بنابراین باید در حفظ و نگهداری اطلاعات نهایت دقت و توجه را به کار بست. برای حفظ اطلاعات در ابتدا باید رایانه‌ها دارای امنیت مناسب باشند. "امنیت رایانه"، به معنای حفاظت از منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری رایانه در مقابل تهدیدهای رایانه‌ای و از دست رفتن تصادفی یا عمدی اطلاعات است.

۷-۲-۲ عوامل از دست دادن اطلاعات

هر عملی که موجب اخلاف در امنیت رایانه شود، تهدید رایانه‌ای محسوب می‌شود. عوامل متعددی می‌تواند موجب آسیب اطلاعات رایانه و از دست دادن آن‌ها شود برخی از این عوامل عبارت‌اند از:

- ۱) اشتباه کاربر: حذف کردن اطلاعات ضروری در اثر سهل‌انگاری کاربران سیستم.
- ۲) اشکال در سیستم برق شهر یا رایانه: نوسانات برق ممکن است موجب سوختن وسایل ذخیره‌سازی شود.
- ۳) فرسودگی قطعات.

- ۴) برنامه‌های مخرب: برنامه‌هایی هستند که به یک نرم‌افزار یا قطعه‌ای از سخت‌افزار آسیب می‌رسانند. این برنامه‌ها به وسیله برنامه‌نویسان حرفه‌ای ولی مخرب به منظور صدمه زدن به بخش‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری رایانه نوشته می‌شود. از مهم‌ترین اهداف این برنامه‌ها نفوذ به داخل سیستم و شبکه‌های رایانه‌ای و دزدی

۳-۲-۷ راه‌های حفاظت از اطلاعات

برای تأمین امنیت رایانه‌ها و حفاظت از اطلاعات می‌توان اقدامات زیر را انجام داد^۱:

۱- تهیه نسخه پشتیبان (Backup).

۲- بازیابی اطلاعات (با استفاده از نرم‌افزارهای Recovery).

۳- حفاظت از قطعات رایانه (نظیر استفاده از UPS^۲ برای جلوگیری از نوسانات ناگهانی برق).

۴- استفاده از تهویه مناسب و نصب دستگاه‌های حساس به دود آتش در اتاق رایانه.

۵- استفاده از برنامه‌های ویروس‌یاب (به منظور جلوگیری از ورود ویروس و از بین بردن ویروس‌های موجود، مانند نرم‌افزارهای Norton، Macafee، Node۳۲، Symantic، Kaspersky و ...).

۶- تعیین کلمه عبور برای کاربران مجاز رایانه.

۷- استفاده از تکنیک‌های رمزنگاری در ارسال و دریافت اطلاعات.

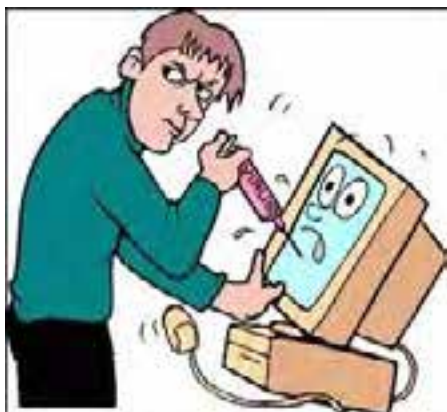
۸- به روز رسانی^۳ نرم‌افزار.

۱ - شرح مباحث ذکر شده خارج از ظرفیت این کتاب است. برای مطالعه بیشتر می‌توانید به منابع ذکر شده در انتهای کتاب مراجعه کنید..

۲ - Uninterruptible Power Source(UPS).

۳ - Update در این جا به معنای نصب جدیدترین نسخه اصلاح شده قبلی نرم‌افزار است.

یا از بین بردن اطلاعات رایانه است یکی از انواع برنامه‌های مخرب ویروس‌های رایانه‌ای هستند (شکل ۷-۷).



شکل ۷-۷ رایانه ویروسی

دسترسی افراد غیر مجاز: به دسترسی افراد غیر مجاز به سیستم رایانه هک یا تهاجم رایانه‌ای و به افرادی که به طور غیرمجاز به رمز سیستم پی برده و وارد سیستم می‌شوند، هکر^۱، قفل شکن یا متجاوز رایانه‌ای گفته می‌شود. هک از اعمال خلاف قانون رایانه‌ای و به عبارت دیگر یکی از جرایم رایانه‌ای محسوب می‌شود. چند نمونه از جرائم رایانه‌ای عبارت‌اند از: سرقت نرم‌افزار و طرح‌های سخت‌افزاری، سرقت اطلاعات محرمانه و سوء استفاده از آن، ارائه مطالب غیر اخلاقی از طریق شبکه رایانه‌ای، عدم رعایت حق امتیاز نرم‌افزار^۲ (از طریق تکثیر غیر مجاز)، سرقت پول از طریق دسترسی و دستکاری حساب-های بانکی، نفوذ در سیستم‌های پست الکترونیکی و از کار انداختن بخشی از خدمات الکترونیکی.

۱ - Hacker/Vockers .

۲ - Copyright .



شکل ۷-۸ نرم افزارهای ویروس یاب

بیشتر بدانیم: (قانون حق نسخه برداری Copyright)

دست اندر کاران تولید سخت افزار و نرم افزار نیز مانند تولید کنندگان دیگر محصولات برای بقاء باید فعالیتی قانونمند داشته باشد، تا بتواند با اقدامات بازدارنده‌ی مناسب، آسیب‌های احتمالی را پیش‌بینی و جلوی شیوه‌های مختلف تهاجمی را بگیرد.

یکی از قوانین اصلی و ضروری، قانون حق نسخه برداری است. این قانون از تکثیر، نسخه برداری و نصب غیر مجاز نرم افزارها جلوگیری می‌کند و متخلفین را تحت پیگرد قانونی قرار می‌دهد. این قانون به منظور حمایت از تولیدکنندگان نرم افزار به وجود آمده است و علاوه بر نرم افزارها از نسخه برداری غیر مجاز صدا، تصویر، متن، کتاب، مجله، آرم و فیلم نیز جلوگیری می‌کند. به عبارت دیگر قانون حق نسخه برداری نوعی حفاظت قانونی از آثار منتشر شده و منتشر نشده ادبی، هنری و علمی است.



شکل ۹-۷ آرم قانون کپی رایت

۷-۳ استفاده صحیح از رایانه و حفظ سلامت کاربر

همان طور که قبلاً اشاره شد، امروزه رایانه جزء جدایی ناپذیر زندگی انسان است و بسیاری از افراد ناچارند چند ساعت در روز از رایانه استفاده کنند. برای افزایش کارایی و کاهش عوارض جانبی استفاده از هر وسیله یا فنآوری، لازم است بهترین شرایط برای بهره‌برداری از آن ایجاد شود و چگونگی استفاده از آن آموزش داده شود. شاخه‌ای از علم به نام ارگونومیک^۱ به بررسی عوامل انسانی مرتبط با ابزارکار، فنآوری و شرایط محیط کار می‌پردازد.

۷-۳-۱ ارگونومیک

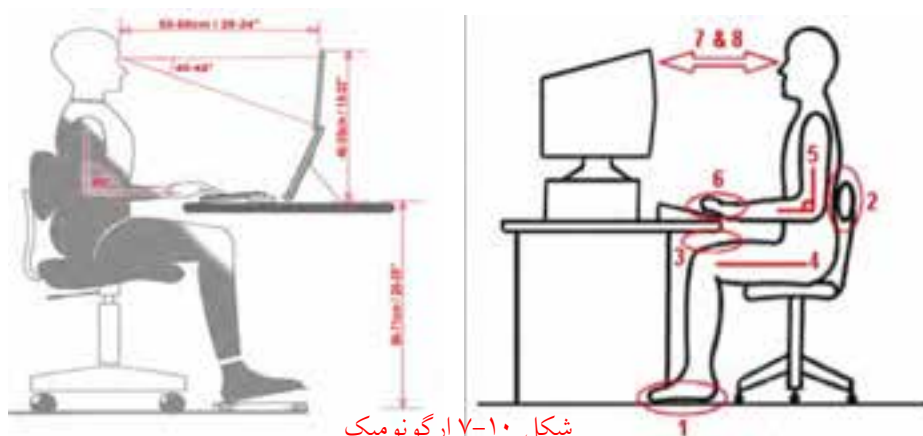
دانش ارگونومیک به بررسی مناسبات میان انسان، ابزارکار، فنآوری و شرایط محیط کار می‌پردازد و هدف آن، فراهم کردن بهترین شرایط در محیط‌های کاری برای افزایش بازدهی و تحقق جنبه‌های راحتی، امنیت، سلامتی و کاهش استرس‌ها هنگام انجام کار است. آنچه درباره ارگونومی گفته شد، ماهیت اقتصادی این رشته علمی را آشکار می‌کند به نحوی که آسیب جسمی، خطای انسانی، دوباره کاری را کاهش می‌دهد و با افزایش بهره‌وری و بهبود ارتباطات، موجب کم شدن هزینه‌ها و بالا رفتن کارایی و درآمد می‌شود.

۷-۳-۲ استفاده از علم ارگونومیک در رایانه

با توجه به فایده‌های علم ارگونومی به مواردی که در استفاده صحیح از رایانه و لوازم جانبی آن از قبیل صفحه کلید، ماوس، صفحه نمایش، میز رایانه، صندلی و غیره باید در نظر گرفته شوند، اشاره می‌شود:

- استفاده از صفحه نمایش‌های مناسب با حداقل میزان تشعشعات و حفظ فاصله مناسب از آن.
- تنظیم نور صفحه نمایش.

- هنگام کار با ماوس و صفحه کلید، دست‌ها و انگشتان باید به طور صحیح قرار گیرند و از صفحه کلیدهایی که ارگونومیک ساخته شده‌اند استفاده شود.
 - رعایت روش صحیح نشستن و استفاده از صندلی‌های ارگونومیک و قابل تنظیم.
 - استفاده از میز کار مناسب و زیرپایی به منظور کاهش خستگی.
 - کنترل جریان هوا و استفاده از نور مناسب در محیط کار.
 - داشتن وقت استراحت در زمان کار با رایانه به منظور جلوگیری از خستگی.
- رعایت بخشی از این موارد مربوط به کاربران و روش استفاده از رایانه و وسایل جانبی آن است و بخش دیگر، به تولید کنندگان مربوط می‌شود تا قطعاتی تولید کنند که استاندارد و ارگونومیک باشد تا آسیب کم‌تری به کاربر وارد شود (شکل ۹-۷).



شکل ۱۰-۷ ارگونومیک

۳-۷ عوارض استفاده نادرست از رایانه و راه‌های پیشگیری از آن‌ها

بعضی از کاربران در اثر استفاده نادرست و طولانی مدت از رایانه، دچار عوارض گوناگون جسمی و روحی می‌شوند^۱. برخی از آسیب‌های جسمی عبارت‌اند از: دردهای مزمن کمر، گردن، مچ دست و آسیب به بینایی چشم. برخی از آسیب‌های روحی و روانی

۱ - آسیب‌های ناشی از کار طولانی و تکراری با رایانه RSI گفته می‌شود.

عبارت‌اند از: ایجاد استرس‌های شغلی، پرخاشگری، عصبانیت و شیفتگی یا ترس از فن-آوری. از آسیب‌های دیگر ناشی از استفاده نادرست از رایانه و اینترنت، پرکردن اوقات فراغت نوجوانان و جوانان با بازی‌های رایانه‌ای، چت و ... است. این در حالی است که عناصر تأثیرگذار غیراخلاقی فرهنگی و روانی در این نرم‌افزارها موجب ایجاد تنش و اختلالات عصبی در کاربران می‌شود، از طرفی استفاده بی‌رویه از اینترنت موجب مصرف-گرایی اطلاعاتی به عنوان آفتی در مقابل خلاقیت و تولید فکر و اندیشه‌های نو شده است (شکل ۱۰-۷).



شکل ۱۰-۷ شکل شخصی پشت رایانه دچار عارضه جسمی و روحی

۱. استفاده از اینترنت و رایانه امروزه جزء جدایی ناپذیر زندگی روزمره و اجتماعی شده است. به طوریکه بسیاری از امور تنها به وسیله آن‌ها امکان‌پذیر است که این امر موجب به وجود آمدن دنیای الکترونیک شده است.
۲. منظور از زندگی آنلاین، انجام اکثر کارهای روزمره زندگی به وسیله اینترنت است مانند انجام خریدهای الکترونیکی، آموزش الکترونیکی و ...
۳. پست الکترونیکی، ابزار قدرتمندی برای ارسال و دریافت پیام‌های الکترونیکی به وسیله شبکه‌های ارتباطی است.
۴. تجارت الکترونیک، ابزار قدرتمند برای بازاریابی و خرید و فروش کالا به وسیله شبکه‌های ارتباطی مانند اینترنت است، که با ارائه خدمات و عرضه کالا روی وب سایت شرکت‌های فروشنده کالا، امکان‌پذیر شده است. تجارت الکترونیک موجب کاهش هزینه، افزایش خدمات، افزایش تنوع در انتخاب و صرفه‌جویی در زمان می‌شود.
۵. اتوماسیون یعنی استفاده از رایانه برای انجام کارها به طور خودکار، به منظور کاهش یا حذف دخالت انسان.
۶. استفاده از رایانه‌ها در مراکز اداری باعث ایجاد تغییرات در فعالیت‌هایی از قبیل مدیریت، مکاتبات و امور مالی شده است که این موجب به وجود آمدن دولت الکترونیک شده است.
۷. به آموزش از راه دور که فرآیند آموزش و یادگیری به وسیله اینترنت و بدون حضور فیزیکی معلم است آموزش الکترونیک یا مجازی گفته می‌شود.
۸. استفاده نادرست از فضای مجازی، موجب شده که دولت‌ها قوانینی را در جهت تأمین امنیت اطلاعات وضع نمایند.

۹. امنیت رایانه، یعنی حفاظت از منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری رایانه در مقابل تهدیدهای رایانه‌ای و از دست رفتن تصادفی یا عمدی اطلاعات.
۱۰. برخی از عوامل از دست رفتن اطلاعات عبارت‌اند از: اشتباه کاربر، فرسودگی قطعات، برنامه‌های مخرب، دسترسی افراد غیر مجاز، اشکال در سیستم برق شهر یا رایانه.
۱۱. چند نمونه از راه‌های حفاظت از اطلاعات عبارت‌اند از: تهیه نسخه پشتیبان، بازیابی اطلاعات، استفاده از برنامه‌های ویروس‌یاب، تعیین کلمه عبور برای کاربران مجاز رایانه، استفاده از تکنیک‌های رمزنگاری در ارسال و دریافت اطلاعات، به روز رسانی نرم‌افزار، حفاظت از قطعات رایانه.
۱۲. ارگونومی علمی است که روابط بین کاربر و محیط کار را به منظور حفظ ایمنی و سلامتی جسمی و روحی انسان بررسی می‌کند و باعث به حداکثر رسیدن بازدهی و کاهش خستگی می‌شود.
۱۳. در هنگام کار با رایانه باید به روش صحیح استفاده از لوازم آن از جمله صفحه کلید ماوس، صندلی، مانیتور، میز، محیط کار و ... توجه نمود و علم ارگونومیک در رایانه را رعایت کرد تا احتمال آسیب‌های جسمی و روحی به حداقل برسد.
۱۴. در اثر استفاده نادرست و طولانی مدت از رایانه امکان ایجاد عوارض جسمی نظیر دردهای کمر، میچ و ... و آسیب‌های روحی و روانی افزایش می‌یابد.
۱۵. هر تکنولوژی جدید علاوه بر مزایایی که دارد، دارای عوارضی نیز می‌باشد، یک انسان آگاه برای به حداقل رساندن عارضه هر تکنولوژی باید علم استفاده صحیح از آن ابزار و تکنولوژی را در ابتدا بیاموزد تا هنگام کار با آن به کار ببندد.

خودآزمایی:

- (۱) مفاهیم زیر را شرح دهید.
دنیای الکترونیک، زندگی آنالین، صندوق پستی، آموزش الکترونیک، E_Commerce، آرگونومیک.
- (۲) از موارد زیر کدامیک از معایب پست الکترونیک و کدامیک از مزایای آن محسوب می شود.
(الف) عدم سوء استفاده از کارت اعتباری
(ب) احتمال از دست دادن پیام
(ج) امکان ارسال پیام در هر لحظه به یک نفر
(د) افزایش هزینه
(هـ) امکان نگهداری و ذخیره پیام در صندوق پستی
- (۳) دولت الکترونیک چیست؟ چند نمونه از آن را بیان کنید.
- (۴) کاربرد علم ارگونومیک در هنگام استفاده از رایانه را شرح دهید.
- (۵) چرا رعایت ارگونومیک جنبه اقتصادی دارد؟
- (۶) عوامل مؤثر در استفاده صحیح از رایانه را نام ببرید.
- (۷) یک محیط کار مناسب باید دارای چه ویژگی هایی باشد.
- (۸) عوارض ناشی از استفاده نادرست از رایانه را نام ببرید.
- (۹) مفهوم امنیت رایانه و تهدیدهای رایانه ای چیست؟ در مورد هر یک مثال بزنید.
- (۱۰) دلیل اهمیت امنیت اطلاعات و راهکارهای حفاظت از آن را بیان کنید.
- (۱۱) چه عواملی موجب از بین رفتن اطلاعات می شود نام ببرید.
- (۱۲) برنامه مخرب چیست؟
- (۱۳) هکرها چه کسانی هستند و منظور از هک کردن رایانه چیست؟
- (۱۴) راههای مبارزه با ورود افراد غیرمجاز به منظور حفاظت از اطلاعات را نام ببرید.
- (۱۵) نرم افزار ضد ویروس چیست و چند نمونه از آن را نام ببرید.
- (۱۶) منظور از رعایت حق امتیاز چیست و شامل چه مواردی می شود؟

تحقیق

- ۱- در مورد دیگر خدمات دولت الکترونیک نظیر بانک‌داری الکترونیکی، ثبت‌نام الکترونیکی و ... تحقیق کنید.
- ۲- به نظر شما مزایا و معایب دانشگاه‌های مجازی چیست؟
- ۳- در مورد برخی از مزایا و معایب پست الکترونیکی و تجارت الکترونیکی تحقیق کنید.
- ۴- با بررسی در دنیای اطراف خود چند نمونه از آموزش‌های الکترونیک را مثال بزنید.
- ۵- اگر از CD آموزشی استفاده کرده‌اید به نظر شما چه محاسن و معایبی نسبت به آموزش سنتی و کلاس درس دارد.
- ۶- در مورد چگونگی رعایت مسائل ایمنی برای حفظ سلامت در محیط کار تحقیق کنید و گزارشی را در کلاس ارائه دهید.
- ۷- در مورد روش صحیح نشستن پشت میز رایانه و فاصله‌های استاندارد تحقیق کنید و گزارشی را در کلاس ارائه دهید.
- ۸- ویروس رایانه‌ای را با ویروس‌های بیولوژی مقایسه کنید و شباهت و تفاوت آن‌ها را بیان کنید.
- ۹- نمونه‌ای از خطرات ورود هکر به سیستم آموزش و پرورش را بیان کنید.
- ۱۰- در مورد راه‌های دیگر ورود ویروس به رایانه و راه‌های جلوگیری از آن تحقیق کنید.
- ۱۱- در مورد نسخه پشتیبان تحقیق کنید و کاربردهای آن را بیان نمایید.

فصل هشتم

فرآیند حل مسأله

اهداف رفتاری

پس از مطالعه این فصل، از هنرجو انتظار می‌رود که:

- ❖ نکات لازم در حل مسأله را بداند.
- ❖ تعریف مسأله و چگونگی طراحی روش حل مسأله را بداند.
- ❖ مفهوم الگوریتم و فلوچارت را بیان کند.
- ❖ کاربردهای الگوریتم و فلوچارت را شرح دهد.
- ❖ اجزای الگوریتم را نام برده و هر یک را شرح دهد.
- ❖ اشکال موجود در فلوچارت را نام برده و کاربرد هر یک را شرح دهد.
- ❖ ویژگی‌های یک الگوریتم خوب را بیان کند.
- ❖ نحوه ایجاد حلقه‌های تکرار در یک الگوریتم را بیان کند.
- ❖ برای مسائل ارایه شده الگوریتم مناسب طراحی کند.
- ❖ انواع ساختارهای کنترلی را در حل مسائل مختلف بشناسد.

مقدمه

بشردر زندگی روزمره همواره با مسائل گوناگونی روبه‌رو می‌شود که باید به حل آن‌ها بپردازد. حل یک مسأله مانند یک فعالیت روزمره معمولی است که انجام آن، مستلزم طی مراحل خاصی است، بدون آن که به آن با دید مسأله نگاه شود. برای حل تمام مسائل نمی‌توان یک راه حل کلی ارائه کرد زیرا روش حل مسائل به خلاقیت، تجربه و سلیقه افراد بستگی دارد. اما شناخت دقیق از مسأله، ما را برای یافتن راه حل مناسب مسأله کمک

می‌کند. شناخت دقیق مسأله شامل شناخت داده‌ها (ورودی‌ها)^۱، مجهولات (خروجی‌ها)^۲ و روابط موجود بین آن‌ها (پردازش)^۳ است.

ابزارهای مختلفی برای حل مسأله وجود دارد ولی از آنجائی که مسائلی که امروزه بشر با آن‌ها روبروست حاوی اطلاعات فوق‌العاده زیاد و محاسبات پیچیده و حجیم است، بنابراین یکی از ابزارهای مفید برای حل برخی مسائل رایانه‌ها هستند که می‌توانند حجم وسیعی از اطلاعات را در خود ذخیره کرده و با سرعت زیاد و دقت بالا آن‌ها را پردازش نمایند.

زمانی که از رایانه برای حل مسأله استفاده می‌شود باید پس از طراحی روش حل و بیان آن به شیوه الگوریتمی، الگوریتم بدست آمده به یک زبان برنامه‌نویسی مناسب پیاده‌سازی شود. برنامه‌نویس برای ایجاد نرم‌افزار و برنامه، ابتدا خواسته‌های خود را به‌طور دقیق تعریف نموده، روش و راه‌حلی برای رسیدن به اهداف مورد نظر بدست می‌آورد، سپس با استفاده از یک زبان برنامه‌نویسی مناسب آن را برای رایانه قابل فهم می‌کند. روش حل مسأله شامل ۲ مرحله است که عبارت‌اند از:

۱- مرحله اول: تعریف دقیق مسأله و خواسته.

۲- مرحله دوم: طراحی روش حل مسأله. (شامل نوشتن الگوریتم و تهیه فلوچارت)

مطالبی که در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد، در رابطه با فرآیند حل مسأله است که شامل مراحل اول و دوم می‌باشد، در کتاب‌های برنامه‌سازی (۱)، (۲) و (۳) با چگونگی کد نویسی با یک زبان برنامه‌نویسی و مراحل سوم تا هفتم آشنا می‌شوید.


^۱ - مقادیر معلومی که در تعریف مسأله مشخص شده‌اند و برای حل مسأله مورد نیاز هستند.

^۲ - مقادیری که با حل مسأله محاسبه و استخراج می‌شوند.

^۳ - رابطه بین داده‌ها و مجهولات، یک رابطه منطقی است که با قرار دادن داده‌ها در آن، مجهولات مسأله به دست می‌آید و اغلب اوقات یک رابطه ریاضی است.


۸-۱ مرحله‌ی اول: تعریف دقیق مسأله و خواسته

اولین و مهم‌ترین قدم در حل هر مسأله‌ای شناخت و درک صحیح مسأله است. در این مرحله هدف مسأله، خروجی مطلوب، ورودی مورد نیاز و همچنین پردازش‌های مناسب مشخص می‌شوند.


 **نکته:** از آنجا که اهداف مسأله، تعیین خروجی است، بهتر است قبل از ورودی مشخص شود.

۱. **تعریف مسأله:** در اولین قدم باید مسأله، دقیق و کامل با تمام جزئیات خواننده شود و هدف مسأله مشخص شود، چرا که اگر صورت مسأله به درستی درک نشود، نمی‌توان راه‌حل مناسبی برای آن یافت.

۲. **مشخص کردن خروجی مسأله یا مجهولات:** در این قسمت مشخص می‌شود که چه اطلاعاتی را می‌خواهید بدست آورید. مجهولات مسأله، اطلاعات و یا مقادیری هستند که با حل مسأله مشخص می‌شوند و در خروجی نمایش داده می‌شوند.

 **نکته:** در این قسمت، باید بررسی شود که بین ورودی، فرضیات، خواسته‌ها، محدودیت‌ها و شرط‌های مسأله هماهنگی لازم برقرار باشد و تناقضی وجود نداشته باشد (به عبارت دیگر مسأله بدون جواب نباشد).

۳. **دریافت ورودی:** در این قسمت به مشخص کردن داده‌های ورودی، معلومات، فرض‌ها و دستورالعمل‌های مسأله از داخل مسأله که برای حل مسأله مورد نیاز هستند پرداخته می‌شود. دستورالعمل‌های مسأله می‌تواند شامل دستورات محاسباتی، منطقی، مقایسه‌ای و ... باشد.

 **مثال ۸-۱** حاصل عبارت $x - \frac{1}{b} = 2$ را زمانی که $b=0$ است بدست آورید.

هدف مسأله، یافتن جواب معادله یک مجهولی و مقدار x است. محدودیت مسأله این است که متغیر b مخرج کسر است، و فرض مسأله این است که مقدار b برابر صفر است.

می‌دانیم که مقدار صفر در مخرج کسر مبهم است و معنا ندارد، بنابراین فرض مسئله با محدودیت مسئله در تناقض می‌باشد، بدین ترتیب مسئله بدون جواب است.

۴. پردازش داده‌ها(روابط موجود بین داده‌ها و مجهولات): این قسمت شامل مشخص کردن عملیات لازم بر روی داده‌های اولیه یا ورودی‌ها برای رسیدن به پاسخ مطلوب و یافتن مجهولات مسئله است و لازم است تا روشی برای حل مسئله طراحی شود.

۸-۲ مرحله دوم: طراحی روش حل مسئله

پس از تعریف مسئله، به بیان دقیق چگونگی حل مسئله یا طراحی یک روش برای حل مسئله پرداخته می‌شود. در این مرحله لازم است یک فرآیند قدم به قدم برای رسیدن از ورودی مورد نیاز به خروجی مطلوب طراحی شود. این موارد را می‌توان با استفاده از الگوریتم طراحی نمود.

۸-۲-۱ الگوریتم (Algorithm)

واژه الگوریتم از نام خوارزمی، دانشمند بزرگ ایرانی اقتباس شده است نام وی در اصل محمدبن موسی الخوارزمی بوده و خدمات ارزنده‌ای به جهان علم و دانش نموده که از آن جمله کتاب الجبر و المقابله را می‌توان نام برد. واژه جبر نیز از نام همین کتاب گرفته شده است.

به مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها که برای حل مسئله یا انجام کاری به زبان ساده و با جزئیات دقیق بیان شده باشد، "الگوریتم" گفته می‌شود. مجموعه دستورالعمل‌ها و عباراتی که در بیان الگوریتم به کار می‌روند باید دارای شرایط زیر باشند:

۱) ساده باشند.

۲) دقیق و شفاف باشند.


۳) کامل و همراه با جزئیات باشند.

۴) شرط پایان مشخصی داشته باشند.

۵) ترتیب انجام مراحل و دستورالعمل‌ها مشخص باشند.

۶) شروع و پایان مشخصی داشته باشند.

بسیاری از کارهای روزمره ما با استفاده و پیروی از دستورالعمل‌هایی به انجام می‌رسد که این دستورالعمل‌ها ما را در جهت رسیدن به اهداف مورد نظر هدایت می‌نمایند.

 مثال ۲-۸ مراحل تعویض یک چرخ پنچر شده اتومبیل را بنویسید.

۱) شروع.

۲) جک را بردارید و اتومبیل را روی جک ببرید.

۳) پیچ‌های چرخ پنچر شده را باز کنید.

۴) چرخ پنچر شده را بردارید.

۵) چرخ یدکی را به جای چرخ پنچر شده قرار دهید.

۶) پیچ‌ها را ببندید.

۷) اتومبیل را از روی جک پایین بیاورید.

۸) پیچ‌ها را کاملاً سفت کنید

۹) پایان.

 تمرین ۱-۸ الگوریتم روند خرید بلیط از یک آژانس هواپیمایی را بنویسید.

با دقت در مراحل فوق متوجه می‌شویم که تمام شرایط لازم برای یک الگوریتم در این مراحل وجود دارد، بنابراین می‌توان گفت مراحل فوق، الگوریتم تعویض یک چرخ پنچر شده اتومبیل است. تمام مسائلی که ما با آن‌ها سر و کار داریم، به سادگی مثال ۲-۸ نیستند و گاهی لازم است روش حل مسأله را خودمان طراحی کنیم و دستورالعمل‌های مربوط به آن را بنویسیم.

۸-۲-۲ اجزای الگوریتم

اجزای اصلی تمام الگوریتم‌ها یکسان هستند و این اجزا عبارت‌اند از:

۱) نقطه شروع

هر الگوریتم دارای یک نقطه شروع است که با کلمه شروع مشخص می‌شود و نشان دهنده آن است که مراحل حل یک مساله از کجا آغاز می‌شود.

۲) نقطه پایان

هر الگوریتم دارای یک یا چند نقطه پایان است که با کلمه پایان مشخص می‌شود و نشان دهنده آن است که مراحل حل یک مساله در کجا خاتمه پیدا می‌کند.

۳) دستورالعمل‌ها یا جملات اجرایی

برای حل یک مساله، باید عملیات مختلفی در طی مراحل گوناگون انجام شود که به آن‌ها دستورالعمل یا جملات اجرایی گفته می‌شود. دستورالعمل‌ها یا جملات اجرایی، فرامینی هستند که برای حل یک مساله با نظم و ترتیب معینی اجرا می‌شوند.

📖 مثال ۸-۳ الگوریتم مراحل دم کردن چای را بنویسید.

۱) شروع.

۲) در کتری آب بریزید.

۳) اجاق گاز را روشن کنید.

۴) کتری را روی اجاق گاز روشن قرار دهید.

۵) چای را داخل قوری بریزید.

۶) آب کتری را بررسی کنید.

۷) اگر آب به جوش آمده است، سپس آب را در قوری بریزید و در غیر این

صورت به مرحله ۶ بروید.

۸) قوری را روی کتری آب جوش قرار دهید.

(۹) به مدت ده دقیقه صبر کنید.

(۱۰) گاز را خاموش کنید.

(۱۱) پایان.

📌 **تمرین ۲-۸** بررسی کنید در مثال ۳-۸ اگر مرحله ۳ یا ۱۰ حذف شود چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

📌 **تمرین ۳-۸** بررسی کنید در مثال ۳-۸ اگر مراحل ۱۰ و ۸ را جابجا کنید آیا به نتیجه مورد نظر می‌رسید یا خیر؟

همان طور که ملاحظه می‌شود در یک الگوریتم تمامی مراحل و ترتیب اجرای دستورات بسیار مهم است. در الگوریتم‌ها دستورالعمل‌ها یا جملات اجرایی را به دو صورت زیر می‌توانیم بنویسیم:

- استفاده از جملات محاوره‌ای روزمره

- استفاده از جملات ریاضی (گزاره‌های ریاضی)

برای درک بهتر مطالب فوق به دو مثال زیر توجه کرده و با چند اصطلاح آشنا شوید.

- **متغیر (Variable):**

متغیرها، مکان‌هایی از حافظه هستند که برای نگه‌داری موقت داده‌ها استفاده می‌شوند. محتوای متغیرها در طول اجرای الگوریتم قابل تغییر است. وقتی مقدار جدیدی در یک متغیر قرار می‌گیرد، مقدار قبلی آن از بین می‌رود.


- **ثابت (Constants):**


ثابت‌ها، مکان‌هایی از حافظه هستند که برای نگه‌داری مقادیری از داده‌ها در نظر گرفته می‌شوند که در طول اجرای الگوریتم ثابت هستند.

• عملگرها:

عملگرها نمادهایی عملیاتی هستند که روی یک یا چند عبارت ثابت یا متغیر اعمال می‌شوند. این عملگرها به صورت نمادهای ریاضی و محاسباتی و منطقی از قبل تعریف شده هستند. برخی از انواع عملگرها عبارت‌اند از:

عملگرهای ریاضی مانند: پرانتز ($()$ ، توان ($^{\wedge}$)، ضرب و تقسیم ($/*$)، جمع و تفریق ($+$ ، $-$) و ...، عملگرهای منطقی و عملگرهای مقایسه‌ای نظیر: بزرگ‌تر مساوی ($>=$)، کوچک‌تر مساوی ($<=$)، کوچک‌تر ($<$) و

 **نکته:** به جملاتی از یک الگوریتم که برای دریافت و ورود داده‌ها به رایانه مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً با عباراتی مانند: دریافت کن، بخوان و ... بیان می‌شوند جملات ورودی می‌گویند. به جملاتی از یک الگوریتم که برای نمایش خروجی مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً با عباراتی مانند: چاپ کن، نمایش بده و ... بیان می‌شوند جملات ورودی می‌گویند.

 **مثال ۴-۸** الگوریتم جمع دو عدد ۱۵ و ۱۷ را بنویسید.

(۱) شروع.

(۲) عدد ۱۵ را دریافت کن و در متغیر A قرار بده.

(۳) عدد ۱۷ را دریافت کن و در متغیر B قرار بده.

(۴) متغیر A و B را با یکدیگر جمع کن و آن را در متغیر C قرار بده.

(۵) مقدار متغیر C را چاپ کن.

(۶) پایان.

برای یکسان شدن روش الگوریتم‌نویسی و همچنین خلاصه‌تر شدن آن از حروف، نمادها و عملگرهای ریاضی استفاده می‌شود.

📖 مثال ۵-۸ الگوریتم جمع دو عدد ۱۵ و ۱۷ را بنویسید (با استفاده از جملات ریاضی).

(۱) شروع.

(۲) $A \leftarrow 15$.

(۳) $B \leftarrow 15$.

(۴) $C \leftarrow A + B$

(۵) مقدار متغیر C را چاپ کن.

(۶) پایان

🖋️ نکته: از علامت‌های \leftarrow برای قرار دادن مقادیر یا متغیرهای سمت راست این علامت به متغیر سمت چپ آن استفاده می‌شود.

🖋️ نکته: ممکن است در برخی از مسائل راه‌حل‌های متفاوتی برای حل یک مسأله وجود داشته باشد، توجه به این نکته ضروری است که همواره باید سعی شود بهترین راه‌حل از بین راه‌حل‌های مختلف انتخاب شود.

۳-۲-۸ ویژگی‌های یک الگوریتم خوب


اغلب مسائل دارای راه‌حل‌های مختلفی هستند، بنابراین الگوریتم‌های متفاوتی را برای حل یک مسأله می‌توان ارائه داد ولی مهم است که بدانیم کدام الگوریتم مناسب‌تر و بهتر است. برای تشخیص یک الگوریتم خوب از میان چندین الگوریتم موجود برای یک مسأله، لازم است تا ویژگی‌های یک الگوریتم خوب را بدانیم. ویژگی‌های یک الگوریتم خوب عبارت‌اند از:

(۱) ساده و قابل فهم و بدون ابهام باشد تا برای مجریان مختلف برداشت یکسانی داشته باشد

(۲) تمام حالات خاص را در نظر گرفته باشد.

(۳) متن الگوریتم گویا و روان باشد.

۴) تعداد جملات و دستورالعمل‌ها حداقل باشد.

 نکته: برای یافتن بهترین راه‌حل علاوه بر موارد فوق باید به هدف مسأله، محدودیت‌ها و شرایط توجه شود. در برخی از مسائل ممکن است هزینه مصرف شده اهمیت داشته باشد، در جایی دیگر سرعت و زمان رسیدن به جواب دارای اولویت بالاتری باشد. برنامه‌نویسان به منظور نوشتن الگوریتم‌های خوب از ساختارهای کنترلی کمک گرفته‌اند.

۸-۲-۴ ساختارهای کنترلی (Control Structures)

به منظور سازماندهی و مدیریت بهتر در طراحی الگوریتم‌ها، بنا به نوع مسأله می‌توان الگوریتم‌ها را به صورت قطعه قطعه و سلسه مراتبی ایجاد کرد، به هر کدام از این قطعات یک ساختار گفته می‌شود. یک ساختار کنترلی مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها است که ترتیب اجرای عملیات را به صورت منطقی کنترل می‌کند. سه دسته از ساختارهای کنترلی عبارت‌اند از:

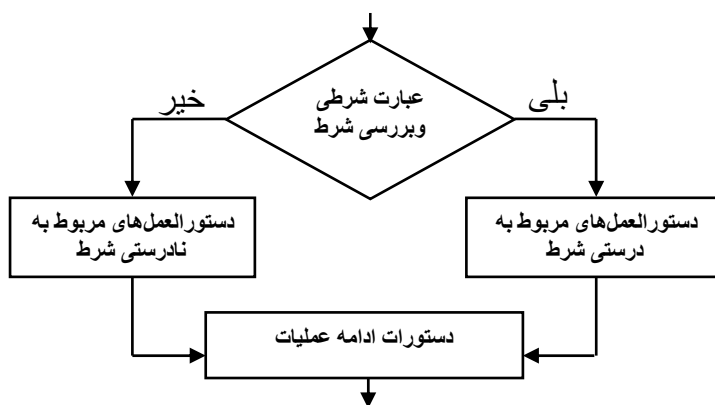
ساختار کنترلی توالی، ساختار کنترلی انتخاب و ساختار کنترل تکرار.

۸-۲-۴-۱ ساختار کنترلی توالی

در ساختار توالی یک دستورالعمل به دنبال دستورالعمل بعدی اجرا می‌شود و نیازی به تصمیم‌گیری برای انتخاب مسیر نیست مانند مثال ۵-۸.

۸-۲-۴-۲ ساختار کنترلی انتخاب

از ساختار کنترلی انتخاب زمانی استفاده می‌شود که نیاز به بررسی یک شرط است و با توجه به نتیجه‌ی یک عبارت شرطی، یکی از دو مسیر موجود انتخاب می‌شود. (شکل ۱-۸).



شکل ۸-۱ نمودار ساختار کنترلی انتخاب

برای نوشتن الگوریتم ساختار کنترلی انتخاب، از جملات شرطی استفاده می‌شود. در یک جمله شرطی معمولاً از کلمات کلیدی **اگر**، **سپس** و **در غیر این صورت** استفاده می‌شود. جملات شرطی را به دو صورت می‌توان بیان نمود:

- **جمله شرطی نوع اول**، این نوع جملات به این صورت بیان می‌شوند:

اگر "شرط برقرار است"، **سپس** "یک یا چند دستورالعمل را انجام بده".

📖 **مثال ۸-۶** الگوریتمی بنویسید که سه عدد را دریافت کند و سپس ماکزیمم آن‌ها را چاپ کنید.

(۱) شروع.

(۲) سه عدد را از ورودی دریافت و به ترتیب در متغیرهای a ، b و c قرار بده.

(۳) $\max \leftarrow a$ (به عنوان یک متغیر واسطه در نظر گرفته شده است)

(۴) اگر $\max < b$ سپس $\max \leftarrow b$.

(۵) اگر $\max < c$ سپس $\max \leftarrow c$.

(۶) مقدار متغیر \max را چاپ کن.

(۷) پایان.

ابتدا فرض می‌کنیم که اولین عدد از همه بزرگ‌تر است و آن را در متغیری به نام \max قرار می‌دهیم و سپس آن را به ترتیب با اعداد بعدی مقایسه می‌کنیم. اگر اعداد بعدی بزرگ‌تر از \max بودند آن‌ها را در \max قرار می‌دهیم.

• جمله شرطی نوع دوم، این نوع جملات به این صورت بیان می‌شوند:

اگر "شرط برقرار است"، سپس "یک یا چند دستورالعمل را انجام بده"، در غیر این صورت "یک یا چند دستورالعمل دیگر را انجام بده".

📖 مثال ۷-۸ الگوریتمی بنویسید که عددی را به عنوان نمره یک دانش‌آموز دریافت نماید و سپس مشخص کند که دانش‌آموز قبول شده است یا مردود.

(۱) شروع

(۲) عددی را از ورودی دریافت کن و در متغیر N قرار بده. (عدد N به عنوان نمره دانش‌آموز)

(۳) اگر " $N < 10$ " سپس چاپ کن "مردود" در غیر این صورت چاپ کن "قبول"

(۴) پایان

✍ نکته: به ساختار کتلی انتخابی، ساختار کتلی If ... else هم گفته می‌شود. If به معنای اگر شرط برقرار است و else به معنای در غیر این صورت می‌باشد.

📖 مثال ۸-۸ الگوریتمی بنویسید که ۳ عدد از ورودی دریافت کند، سپس هر کدام که مثبت بود چاپ شود.

(۱) شروع.

(۲) متغیر A را از ورودی دریافت کن.

(۳) اگر $A > 0$ سپس A را چاپ کن.

(۴) متغیر B را از ورودی دریافت کن.

(۵) اگر $B > 0$ سپس B را چاپ کن.

(۶) متغیر C را از ورودی دریافت کن.

(۷) اگر $C > 0$ سپس C را چاپ کن.

(۸) پایان.

در مثال ۸-۸ از جملات تکراری و متغیرهای زیادی استفاده شده است. حال فرض کنید اگر در این مثال به جای ۳ عدد، ۱۰۰ عدد یا بیش‌تر خواسته شود، چه الگوریتم طولانی و خسته‌کننده‌ای باید نوشته شود. بنابراین برنامه‌نویسان برای رفع این مشکلات و نوشتن الگوریتم‌های خوب از ساختار کنترلی تکرار کمک گرفته‌اند.

۳-۴-۲-۸ ساختار کنترلی تکرار^۱

در بعضی از مسائل، لازم است برخی از دستورات و جملات تا رسیدن به یک شرط خاص چندین مرتبه تکرار شوند تا نتیجه مورد نظر حاصل شود. در این موارد از این نوع ساختار کنترلی که "حلقه تکرار" نیز می‌گویند استفاده می‌شود. مزیت استفاده از حلقه، جلوگیری از نوشتن دستورات تکراری و هم‌چنین جلوگیری از تعریف متغیرهای اضافی است.

📖 مثال ۸-۹ الگوریتمی بنویسید که اعداد سه رقمی مضرب ۵ را چاپ کند.

(۱) شروع.

(۲) $K \leftarrow 100$ (کوچک‌ترین عدد سه رقمی مضرب ۵ است)

(۳) مقدار متغیر K را چاپ کن.


(۴) $K \leftarrow K + 5$

(۵) اگر $K < 1000$ "سپس" برو به مرحله "۳"

(۶) پایان

۱ - به این ساختار کنترلی حلقه تکرار نیز گفته می‌شود.

همان‌طور که در این مثال ملاحظه می‌شود، مراحل ۳، ۴ و ۵ تا زمانی که شرط مرحله ۵ برقرار است چندین بار به طور مکرر انجام می‌شود.

 **نکته:** حلقه‌های تکرار را می‌توان به دو گروه اصلی تقسیم کرد، **حلقه‌های تکرار معین و حلقه‌های تکرار نامعین**. حلقه‌ی تکرار معین، حلقه‌ای است که تعداد دفعات تکرار آن مشخص است و با مقادیر متغیری به نام شمارنده تعیین می‌شود. حلقه‌ی تکرار نامعین، حلقه‌ای است که تعداد دفعات تکرار آن مشخص نیست و بر اساس درستی یا نادرستی شرطی حلقه ادامه می‌یابد. (در درس برنامه‌سازی (۱) با این ساختار بیش‌تر آشنا می‌شوید).
اجزای اصلی حلقه تکرار معین عبارت‌اند از:

(۱) **شمارنده حلقه**، متغیری کمکی که تعداد دفعات تکرار را نشان می‌دهد و قبل از شروع حلقه، مقدار اولیه مناسبی به آن اختصاص داده می‌شود (مانند متغیر K در مثال ۹-۸).

(۲) **مقدار اولیه شمارنده**، مقدار ثابت اولیه‌ای که به متغیرها نسبت داده می‌شود (مانند مقدار ۱۰۰ که در مرحله ۲ مثال ۹-۸ به متغیر شمارنده K نسبت داده می‌شود)

(۳) **گام افزایشی یا کاهشی**، مقدار افزایش یا کاهش شمارنده حلقه در هر بار تکرار (مانند $K+5$ که افزایش ۵ گام در هر بار تکرار را نشان می‌دهد در مرحله ۴ مثال ۹-۸)
(۴) **بدنه حلقه تکرار**، جملات و دستوراتی که عملیات اصلی حلقه را شامل می‌شوند (مانند مراحل ۳ و ۴ و ۵ در مثال ۹-۸).

(۵) **شرط خروج از حلقه (شرط خاتمه)**، مقدار یا متغیری که با توجه به مقایسه آن با شمارنده حلقه، زمان خاتمه حلقه مشخص می‌شود. (مانند شرط $K < 1000$ در مرحله ۵ مثال ۹-۸).

 **مثال ۱۰-۸** الگوریتم مثال ۸-۸ را با استفاده از حلقه تکرار بنویسید.

(۱) شروع.

(۲) $N \leftarrow 1$.

(۳) متغیر A را از ورودی دریافت کن.

(۴) اگر $A > 0$ سپس A را چاپ کن.

(۵) $N \leftarrow N + 1$

(۶) اگر " $N \leq 3$ " سپس "برو به مرحله ۳".

(۷) پایان

در مثال ۱۰-۸ اگر به جای ۳ عدد، ۱۰۰ عدد خواسته شود، فقط شرط مرحله ۶ به صورت " $N \leq 100$ " تغییر می‌کند و نیاز به استفاده از هیچ متغیر و مرحله اضافی نیست.

📌 **تمرین ۴-۸** الگوریتم مثال ۱۰-۸ را به صورتی تغییر دهید که ۵۰ عدد دلخواه را از ورودی بخواند و چاپ کند.

🖋 **نکته:** به دنبال کردن مراحل مختلف یک الگوریتم، اجرای الگوریتم می‌گویند. اجرای الگوریتم می‌تواند توسط شخص یا دستگاه انجام شود که به آن مجری الگوریتم گفته می‌شود.

۵-۲-۸ نمودار گردش (Flowchart)

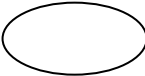
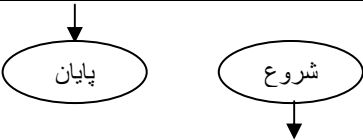
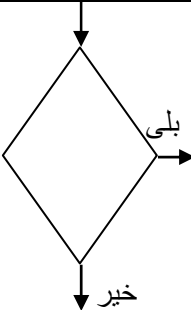
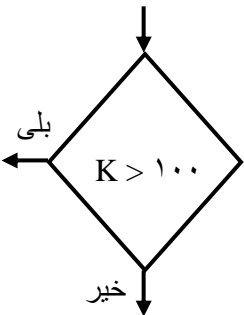
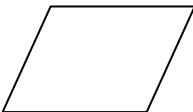
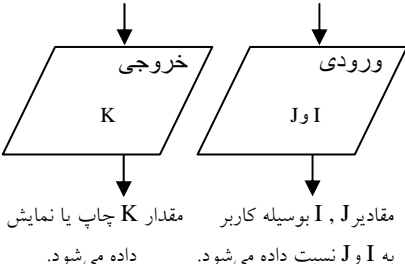
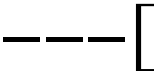
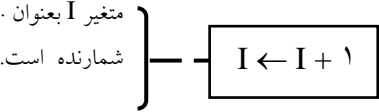

به‌طور کلی مسائل مورد بررسی بسیار متنوع می‌باشند به‌طوری که بعضی از آن‌ها کاملاً ساده و برخی دیگر بسیار پیچیده هستند. استفاده از عبارات ریاضی در نوشتن الگوریتم برای حل مسائل ساده و کوچک بسیار مناسب و کارآمد می‌باشد ولی در مسائل پیچیده دنبال کردن و مطالعه جملات زیاد و طولانی کاری دشوار و خسته کننده است. برای حل این مشکل از روش تصویری بیان الگوریتم که به آن نمودار گردش یا فلوچارت گفته می‌شود استفاده می‌کنند.


به مجموعه‌ای از نمادهای تصویری خاص که برای بیان یا نمایش الگوریتم استفاده می‌شود، روند نما، نمودار گردش یا فلوچارت گفته می‌شود.

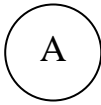
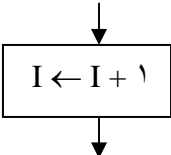

هر نمودار گردش متشکل از اشکالی است که هر یک بیانگر مفهوم خاصی می باشد و به وسیله پیکان هایی بهم مرتبط می شوند. در نمودارهای گردش از آن جا که مراحل حل مساله را قدم به قدم و به صورت بصری نمایش می دهد، فهم مساله را آسان تر می کند و به ردیابی و اشکال زدایی آن کمک می نماید.

در جدول (۸-۱) اشکال و علائم متداولی که برای رسم یک نمودار گردش مورد استفاده قرار می گیرد نشان داده می شود. در هنگام استفاده از این علائم باید ترتیب و نظم خاص تعریف شده برای آن ها را رعایت کرد تا بتوان به نتیجه مطلوب رسید. هر فلوچارت دارای یک نقطه شروع است ولی می تواند با توجه به الگوریتم حل مساله چندین نقطه پایان داشته باشد. رابط بین علائم مورد استفاده در فلوچارت، خطوط جریان است و به طور قراردادی جهت اجرای عملیات از بالا به پایین و از چپ به راست است.

جدول (۱-۸) علائم مورد استفاده در رسم فلوچارت

مفهوم	علامت	نمونه یا مثال
شروع و پایان: نشان دادن مرحله شروع و پایان الگوریتم.		
شرط: بیان تصمیم‌گیری بر اساس یک شرط دارای دو شاخه بلی و خیر می‌باشد اگر شرط درست باشد به شاخه بلی و اگر نادرست باشد به شاخه خیر می‌رود.		
ورودی یا خروجی: با استفاده از این نماد کاربر می‌تواند مقادیری را وارد کند و یا پیغام‌ها و متغیرها را با استفاده از این نماد نمایش دهد.		
توضیح: برای توضیحات استفاده می‌شود.		
خطوط ارتباطی: جهت حرکت را نشان می‌دهد. برای رفتن به دستورالعمل بعدی		

۱ - در مواردی از نماد  نیز برای خروجی استفاده می‌شود.

		ارتباط: برای ارتباط دادن بکار می‌رود این نماد نشان می‌دهد ادامه مرحله در کجا قرار دارد.
		پردازش و انتساب: برای نشان دادن عملیات پردازش و انتساب از این نماد استفاده می‌شود.

📖 مثال ۸-۱۱ الگوریتم و نمودار گردش، برای تشخیص اعداد زوج و فرد بنویسید.

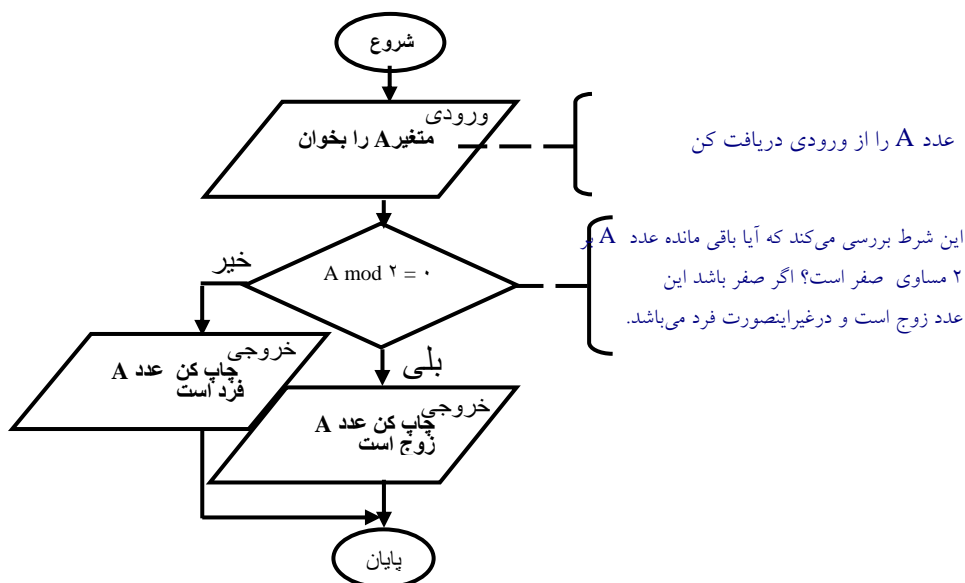
(۱) شروع.

(۲) یک عدد از ورودی بخوان و در متغیر A قرار بده.

(۳) $R \leftarrow A \bmod 2$

(۴) اگر " $R=0$ " سپس "چاپ کن عدد A زوج است" و در غیر این صورت
"چاپ کن عدد A فرد است".

(۵) پایان.



شکل ۲-۸ نمودار گردش تشخیص اعداد زوج و فرد (ساختار کنترلی انتخاب)

همان‌طور که می‌دانید برای مشخص کردن زوج و فرد بودن یک عدد آن‌ها را بر ۲ تقسیم کرده اگر باقی‌مانده تقسیم برابر صفر شود آن عدد زوج است و اگر باقی‌مانده تقسیم برابر یک شود آن عدد فرد است.

نکته: در الگوریتم‌ها، نماد باقی مانده "mod" یا علامت "%" است و خارج قسمت با علامت "/" نشان داده می‌شود.

به عنوان نمونه برای نشان دادن خارج قسمت و باقی‌مانده تقسیم عدد ۱۲ بر ۲ به صورت زیر عمل می‌شود. $A \leftarrow 12 / 2$, $B \leftarrow 12 \bmod 2$, سپس متغیرهای A و B به ترتیب با ۶ (خارج قسمت) و ۰ (باقی مانده) مقدار دهی می‌شوند.

$\begin{array}{r} 13 \overline{) 2} \\ 12 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \overline{) 2} \\ 12 \\ \hline 0 \end{array}$
<p>خارج قسمت →</p>	<p>خارج قسمت →</p>
<p>عدد ۱۳ فرد است ⇒ باقی مانده ۱</p>	<p>۱۲ عدد زوج است ⇒ باقی مانده ۰</p>

📖 مثال ۸-۱۲ الگوریتمی بنویسید که دو عدد از ورودی دریافت کند و بخش پذیری آنها را بر یکدیگر بررسی کند.

(۱) شروع.

(۲) دو عدد از ورودی بخوان و به ترتیب در متغیرهای A و B قرار بده.

$$R \leftarrow A \bmod B$$

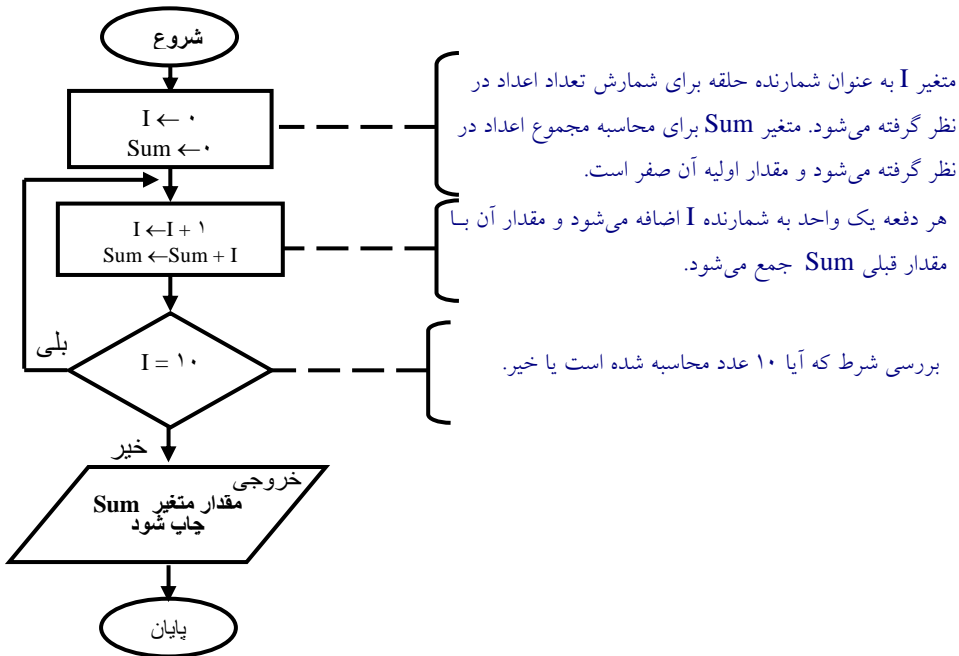
(۴) اگر " $R=0$ " سپس "چاپ کن A بر B بخش پذیر است" و در غیر این صورت "چاپ کن A بر B بخش پذیر نیست".

(۵) پایان.

📖 تمرین ۸-۵ نمودار گردش مثال ۸-۱۱ را رسم کنید.

📖 مثال ۸-۱۳ نمودار گردش ای رسم کنید که مجموع اعداد ۱ تا ۱۰ را چاپ کند.

برای حل مسأله از خاصیت عضو ختشی در جمع استفاده می شود، همان طور که می دانید عضو ختشی در جمع عدد صفر می باشد به همین دلیل متغیر Sum را با عدد صفر مقداردهی اولیه می کنیم تا در طول حلقه این متغیر مجموع اعداد را در خود نگه داری کند.



شکل ۳-۸ نمودار گردش محاسبه مجموع اعداد ۱ تا ۱۰ (ساختار کنترلی تکرار)

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در این حلقه‌ها تعداد تکرار به طور ثابت به وسیله برنامه‌نویس مشخص می‌شود (در این مثال ۱۰ بار).

نکته: حلقه‌ها به طور کلی می‌توانند به صورت نزولی یا صعودی باشند. در مثال-های فوق همه حلقه‌ها به صورت صعودی بودند.

مثال ۱۴-۸ الگوریتم و نمودار گردش برنامه‌ای را بنویسید که عدد n را از ورودی دریافت کند و سپس اعداد از ۱ تا n را چاپ کند. (حلقه نزولی)

۱) شروع.

۲) عددی را از ورودی بخوان و در متغیر n قرار بده. (متغیر n مشخص می‌کند چند عدد می‌خواهید چاپ شود).

۳) $i \leftarrow n$ (i متغیر شمارنده)

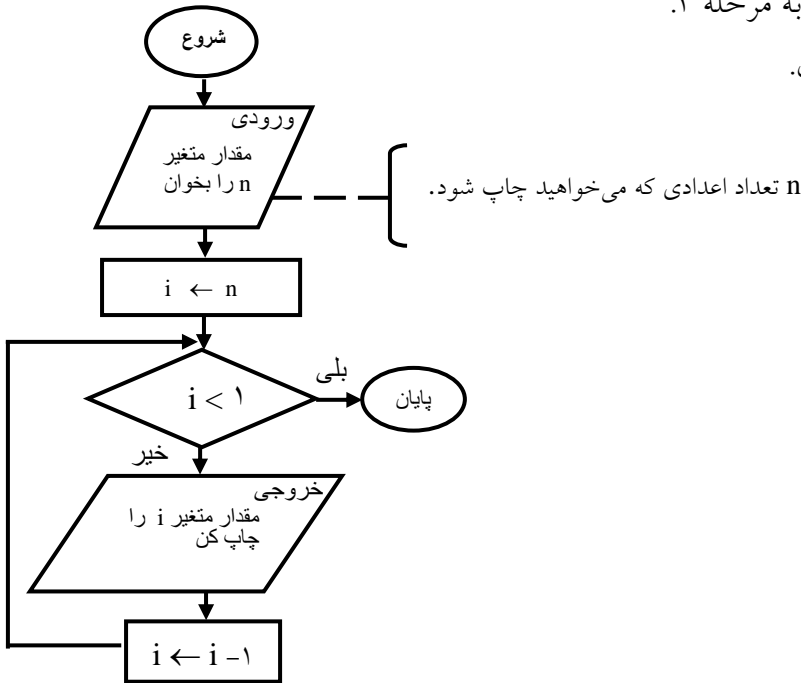
۴) اگر " $i < 1$ " سپس "برو به مرحله ۸"

(۵) مقدار متغیر i را چاپ کن.

(۶) $i \leftarrow i - 1$ (در حلقه‌های نزولی معمولاً از مقدار شمارنده کم می‌شود)

(۷) برو به مرحله ۴.

(۸) پایان.



شکل ۴-۸ نمودار گردش چاپ اعداد n تا ۱ (حلقه نزولی)

همان‌طور که ملاحظه می‌شود حلقه فوق به‌صورت نزولی اعداد را چاپ می‌کند به

عنوان مثال اگر $n = 6$ باشد خروجی الگوریتم فوق به صورت زیر است:


۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶


نکته: حلقه‌های معین دارای دو نوع ساختار کنترلی هستند:

حلقه معین ثابت: در این نوع حلقه‌ها تعداد دفعات تکرار دستورات از قبل تعیین می‌-

شود. مانند مثال ۱۱-۸

حلقه متغیر: در این نوع حلقه‌ها تعداد دفعات تکرار دستورات بستگی به عدد وارد شده از صفحه کلید دارد. و بدین صورت طراحی می‌شوند که کاربر هر عددی را وارد کند حلقه به تعداد عدد وارد شده تکرار می‌شود. مانند مثال ۸-۱۴

 **تمرین ۸-۶** الگوریتم مثال ۸-۱۴ را به صورت صعودی بنویسید. (یعنی الگوریتمی بنویسید که اعداد ۱ تا n را چاپ کند)

 **مثال ۸-۱۵** الگوریتمی بنویسید که N عدد را بخواند و چاپ کند (ساختار کنترلی تکرار).

(۱) شروع.

(۲) عددی را از ورودی بخوان و در متغیر N قرار بده. (متغیر n مشخص می‌کند

(۳) $i \leftarrow 0$ (از متغیر i برای شمارش تعداد اعداد خوانده شده استفاده می‌شود)

(۴) عددی را از ورودی بخوان و در متغیر a قرار بده. (a مقدار هر عدد را نشان


می‌دهد)


(۵) مقدار متغیر a را چاپ کن.

(۶) $i \leftarrow i + 1$

(۷) اگر $i < N$ برو به مرحله ۴.

(۸) پایان.

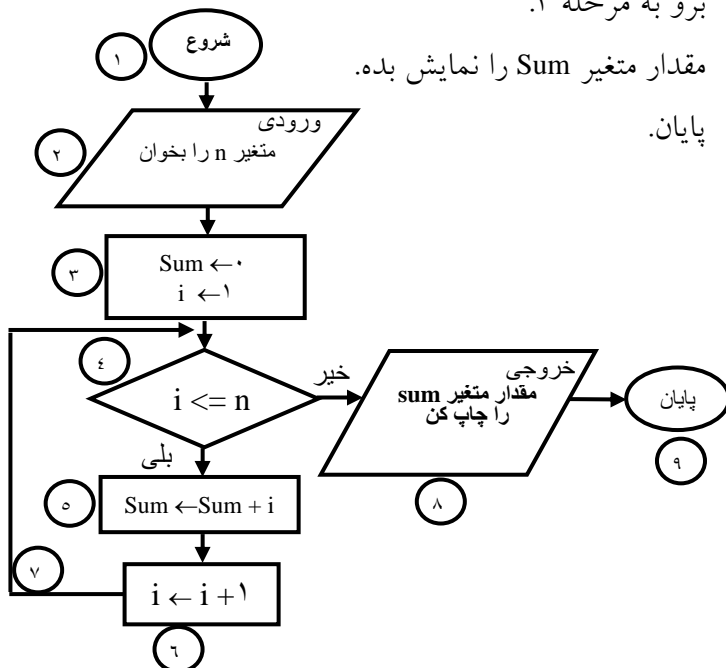
 **تمرین ۸-۷** نمودار گردش مثال ۸-۱۵ را بنویسید.

 **تمرین ۸-۸** در الگوریتم‌ها مقدار اولیه متغیر شمارنده در مواردی با یک و در مواردی با صفر مقدار دهی اولیه می‌شود و عملگر مقایسه‌ای در مواردی از عملگر " $<$ " و در مواردی از عملگر " $<=$ " استفاده می‌شود علت را بیان کنید. در الگوریتم فوق در مرحله ۳ مقدار متغیر شمارنده i را با یک مقداردهی اولیه کنید چه تغییری در شرط مرحله ۷ حاصل می‌شود.

📖 مثال ۱۶-۸ الگوریتم و نمودار گردش‌ای بنویسید که عددی از ورودی دریافت کند، سپس مجموع اعداد یک تا خود آن عدد را محاسبه و در خروجی نمایش دهد. به عنوان مثال اگر عدد دریافتی ۵ باشد خروجی مقدار ۱۵ را نمایش دهد.

$$1+2+3+4+5=15$$

- (۱) شروع.
- (۲) عددی را از ورودی بخوان و در متغیر n قرار بده.
- (۳) $Sum \leftarrow 0$ و $i \leftarrow 1$
- (۴) اگر $i \leq n$ سپس "برو به مرحله ۵" و در غیر این صورت "برو به مرحله ۸".
- (۵) $Sum \leftarrow Sum + i$ (این عمل موجب از بین رفتن مقدار قبلی Sum می‌شود).
- (۶) $i \leftarrow i + 1$
- (۷) برو به مرحله ۴.
- (۸) مقدار متغیر Sum را نمایش بده.
- (۹) پایان.



شکل ۵-۸ نمودار گردش‌محاسبه مجموع n عدد (ساختار کنترلی تکرار-متغیر)

📌 تمرین ۸-۹ الگوریتم مثال ۸-۱۵ را به یک روش دیگر بنویسید.

📌 تمرین ۸-۱۰ الگوریتمی بنویسید که n عدد را از ورودی بخواند، سپس مجموع و

میانگین آن را محاسبه و چاپ نماید.

۸-۲-۶ ردیابی الگوریتم

پس از پایان طراحی الگوریتم، لازم است آن را آزمایش کنیم، تا از درستی و صحت الگوریتم اطمینان حاصل شود. برای این منظور الگوریتم را از ابتدا تا انتها با داده‌های مختلف دنبال می‌کنیم و مقادیر متغیرها را در هر مرحله در جدولی به نام جدول ردیابی می‌نویسیم. به عنوان مثال در جدول ردیابی زیر نحوه تست کردن الگوریتم مثال ۸-۱۶ در هر بار چرخش حلقه (با فرض $n = 5$) به دو روش نشان داده می‌شود.

الف) روش اول ردیابی:

جدول (۸-۲) جدول ردیابی الگوریتم مثال ۱۶-۸

مرحله	دستورالعمل	نتیجه بار اول	نتیجه بار دوم	نتیجه بار سوم	نتیجه بار چهارم	نتیجه بار پنجم	نتیجه بار ششم
۲	خواندن متغیر n	۵					
۳	$Sum \leftarrow 0$ $i \leftarrow 1$	۰ ۱					
۴	$i \leq n$	بلی	بلی	بلی	بلی	بلی	خیر
۵	$Sum \leftarrow Sum + i$	۱	۳	۶	۱۰	۱۵	
۶	$i \leftarrow i + 1$	۲	۳	۴	۵	۶	

ب) روش دوم ردیابی:


جدول (۸-۳) جدول ردیابی الگوریتم مثال ۱۶-۸

n	Sum	i	i <= n
۵	۰	۱	بلی
	۱	۲	بلی
	۳	۳	بلی
	۶	۴	بلی
	۱۰	۵	بلی
	۱۵	۶	خیر

بعد از خروج از حلقه مقدار Sum که مساوی ۱۵ است چاپ می شود.

مطابق جدول ردیابی فوق جهت چاپ مجموع اعداد ۵ تا ۱ حلقه باید ۶ بار تکرار

شود و به ازاء هر بار تکرار (چرخش) یکسری نتایج مشخص می شود.

 **نکته:** در یک طراحی مناسب و دقیق، برای حل مسائل بزرگ و پیچیده، ابتدا

آن را به مسائل کوچک تر تقسیم و سپس با استفاده از الگوریتم یا نمودار گردش،

الگوریتم مسائل کوچک تر را به طور مستقل طراحی و حل می کنند. به این روش،

برنامه نویسی پیمانه ای^۱ (مدولار) گفته می شود و به هر یک از مسأله های کوچک -

تر، زیرمسأله یا یک پیمانه^۲ می گویند.

همان طور که بیان شد هر پیمانه یا زیر برنامه قابلیت حل به طور مستقل را دارد.

پیمانه ها، ارتباط بین بخش های اصلی برنامه را مشخص می کنند.

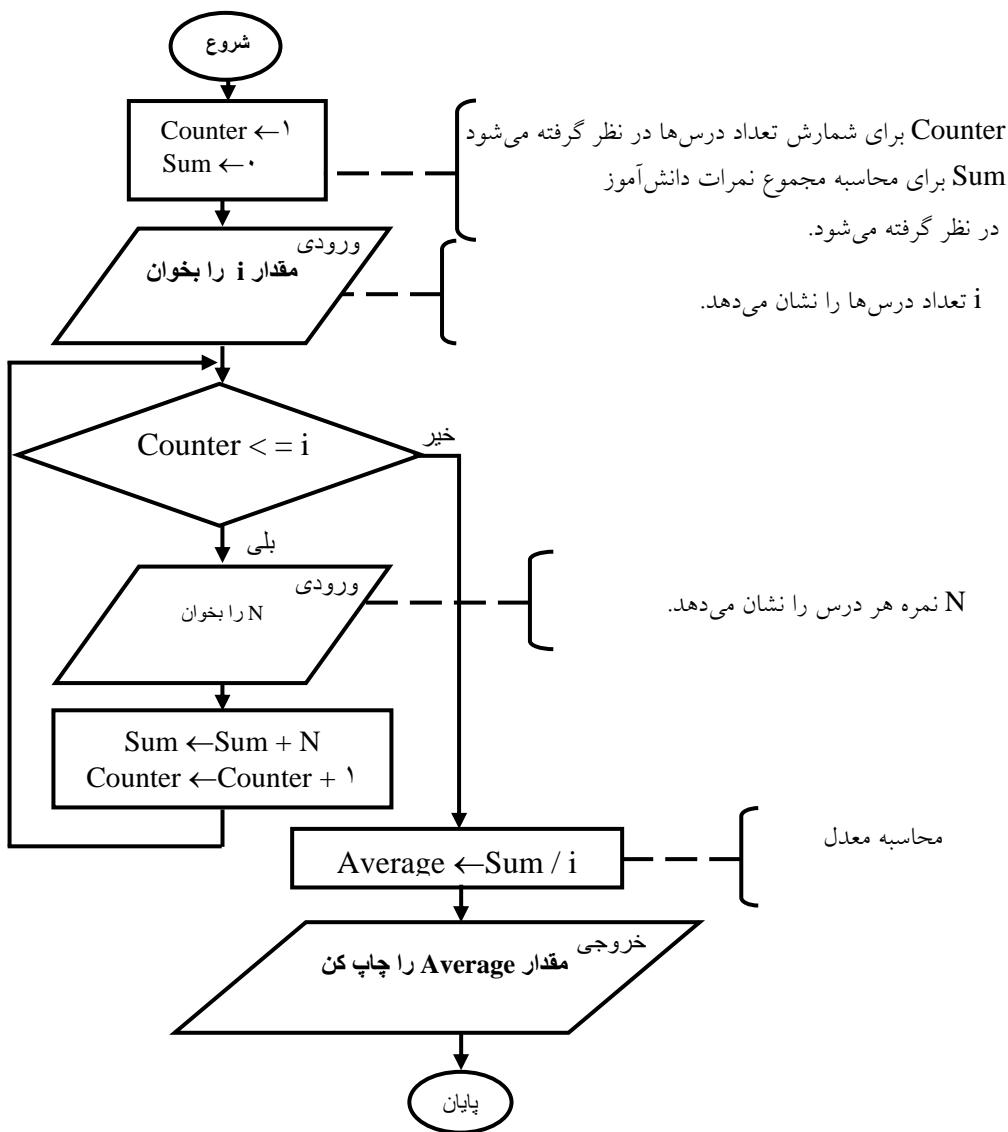
برخی از مزایای روش برنامه نویسی پیمانه ای عبارت اند از:

۱- ساده تر شدن فرآیند حل مسأله.

۱ - Modular Programming

۲ - مجموعه دستورالعمل های مورد نیاز برای حل یک مسأله خاص و مستقل Module یا پیمانه گفته می شود.

- ۲- انجام کار به صورت گروهی (طراحی و تکمیل هر پیمانه می تواند به فرد یا افراد خاصی واگذار شود).
- ۳- اشکال زدایی سریع تر و آسان تر (فقط پیمانه هایی که دارای اشکال هستند کنترل می شوند).
- ۴- استفاده مجدداً از پیمانه ها در حل همان مسأله یا مسائل دیگر.
- با این مفاهیم و برنامه نویسی ساخت یافته در درس های برنامه سازی بیش تر آشنا می شوید.
- 📖 مثال ۱۷-۸ الگوریتم و نمودار گردش تعیین معدل یک دانش آموز را رسم کنید و با استفاده از جدول ردیابی با فرض $i=4$ (۴ نمره دلخواه برای دانش آموز از ۰ تا ۲۰) از درستی الگوریتم اطمینان حاصل کنید.
- (۱) شروع.
 - (۲) $Count \leftarrow 1$ و $Sum \leftarrow 0$.
 - (۳) عددی را از ورودی بخوان و در متغیر i قرار بده. (منظور تعداد درس ها)
 - (۴) اگر $Counter > i$ سپس "برو به مرحله ۸".
 - (۵) عددی را از ورودی بخوان و در متغیر N قرار بده. (متغیر N نشان دهنده نمرات دانش آموز)
 - (۶) $Sum \leftarrow Sum + N$ و $Counter \leftarrow Counter + 1$.
 - (۷) برو به مرحله ۴.
 - (۸) $Average = Sum / i$ (محاسبه میانگین)
 - (۹) مقدار $Average$ را چاپ کن.
 - (۱۰) پایان.



شکل ۸-۶ نمودار گردش محاسبه معدل دانش‌آموز (ساختار کنترلی تکرار متغیر)

تمرین ۸-۱۱ 📖 نمرات دانش‌آموزان باید بین ۰ تا ۲۰ باشد، الگوریتم مثال ۸-۱۷ را به گونه‌ای تغییر دهید که جلوی ورود نمرات خارج از این محدوده را بگیرد.

📖 **تمرین ۸-۱۲** در الگوریتم مثال ۸-۱۷ شرط مرحله ۴ الگوریتم با شرط نمودار گردش متفاوت است، در مورد درستی یا نادرستی آن‌ها بحث و تبادل نظر کنید. آیا می‌توان الگوریتم را به روش دیگری نوشت؟

جدول (۴-۸) جدول ردیابی الگوریتم مثال ۸-۱۷

مرحله	دستورالعمل	مرتبۀ اول	مرتبۀ دوم	مرتبۀ سوم	مرتبۀ چهارم	مرتبۀ پنجم
۲	Counter Sum	۱				
۳	خواندن i	۴				
۴ شروع حلقه	$Counter \leq i$	بلی	بلی	بلی	بلی	خیر
۵	خواندن N	۱۸	۱۵	۲۰	۱۹	
۶	$Sum \leftarrow Sum + i$	۱۸	۳۳	۵۳	۷۲	
	$Counter \leftarrow Counter + ۱$	۲	۳	۴	۵	

زمانی که شرط مرحله ۴ برقرار نباشد دستورات بعد از حلقه که شامل مرحله ۸ به بعد است اجرا می‌شود و مقدار Average به صورت زیر محاسبه و چاپ می‌شود، که در این مثال به صورت زیر است:

$$Average = Sum / i = ۷۲ / ۴ = ۱۸$$

📖 **مثال ۸-۱۸** با توجه به مثال ۸-۱۷ الگوریتم و نمودار گردش‌ای بنویسید که معدل M دانش‌آموز را محاسبه کند.

همان طور که قبلاً گفته شد می‌توان از روش برنامه‌نویسی پیمانه‌ای برای حل این مسئله استفاده نمود به این صورت که این مسئله که بزرگ‌تر است را به دو مسئله تقسیم می‌کنیم:

۱- مسئله محاسبه معدل یک دانش‌آموز (مثال ۸-۱۷)

۲- محاسبه مجموع M عدد (که در اینجا مقصود از عدد همان معدل است).

(۱) شروع.

(۲) $I \leftarrow 1$ و $S \leftarrow 0$.

(۳) عددی را از ورودی دریافت کن و در متغیر M قرار بده. (تعداد دانش‌آموزان)

(۴) اگر " $I > M$ " سپس "برو به مرحله ۸". (یا اگر " $I \leq M$ " سپس "برو به مرحله ۵" و در غیر این صورت "برو به مرحله ۸")

(۵) الگوریتم مثال ۱۶-۸ را اجرا کن.

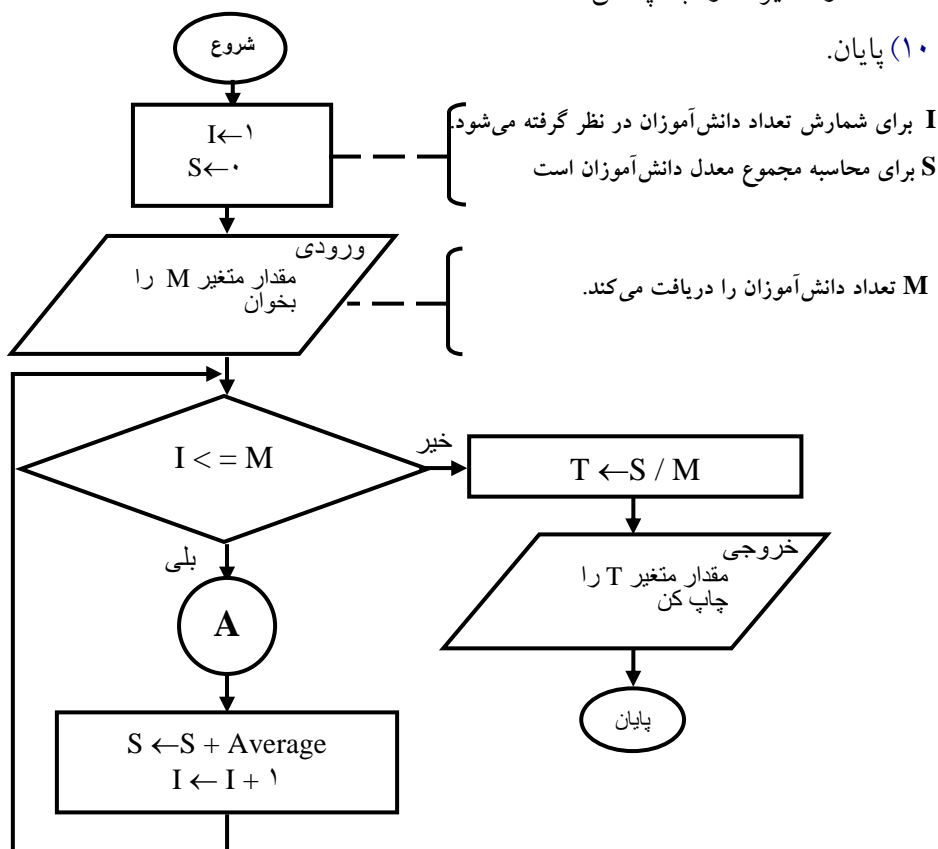
(۶) $S \leftarrow S + \text{Average}$ و $I \leftarrow I + 1$.

(۷) برو به مرحله ۴.

(۸) $T = S / M$. (محاسبه میانگین)

(۹) مقدار متغیر T را چاپ کن

(۱۰) پایان.



شکل ۷-۸ نمودار گردش محاسبه معدل M دانش‌آموز (از روش پیمانه‌ای)

در این مثال در مرحله ۵ از شکل ارتباط با برچسب A استفاده شده است. این بدین معنی است که برو جایی که این برچسب A درج شده است و در اینجا منظور اجرای الگوریتم مثال ۸-۱۷ است که خروجی آن مقدار Average می‌باشد که در مرحله ۶ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

توجه به این نکته ضروری است که از آنجایی که هر الگوریتم باید دارای نقطه شروع و پایان مشخصی باشد اگر بخواهیم از الگوریتم مثال ۸-۱۷ در این الگوریتم استفاده کنیم باید مرحله شروع و پایان آن را حذف کرده و بقیه الگوریتم را جایگزین رابط (A) کنیم.

 **مثال ۸-۱۹** الگوریتمی بنویسید که m عدد از ورودی دریافت کند و سپس تعداد

اعداد زوج و فرد را در خروجی نمایش دهد.

برای حل این مساله دو متغیر به عنوان شمارنده زوج (even) و شمارنده فرد (odd) مورد نیاز است و در داخل حلقه هر بار که n خوانده می‌شود بلافاصله عدد n چک می‌شود که آیا عدد دریافتی زوج است یا خیر، اگر زوج بود به شمارنده even یک واحد اضافه خواهد شد و در غیر این صورت به شمارنده odd یک واحد اضافه می‌شود.

(۱) شروع.

(۲) عددی را از ورودی دریافت کن و در متغیر m قرار بده. (تعداد اعداد دریافتی)

(۳) $odd \leftarrow 0$ و $event \leftarrow 0$ و $i \leftarrow 1$ (مقداردهی اولیه متغیرها).

(۴) اگر $i > m$ سپس "برو به مرحله ۹".

(۵) عددی را از ورودی دریافت کن و در متغیر n قرار بده. (عددی که زوج و

فردی آن باید مورد بررسی قرار گیرد)

(۶) اگر $n \bmod 2 = 0$ سپس $event \leftarrow event + 1$ و در غیر این صورت

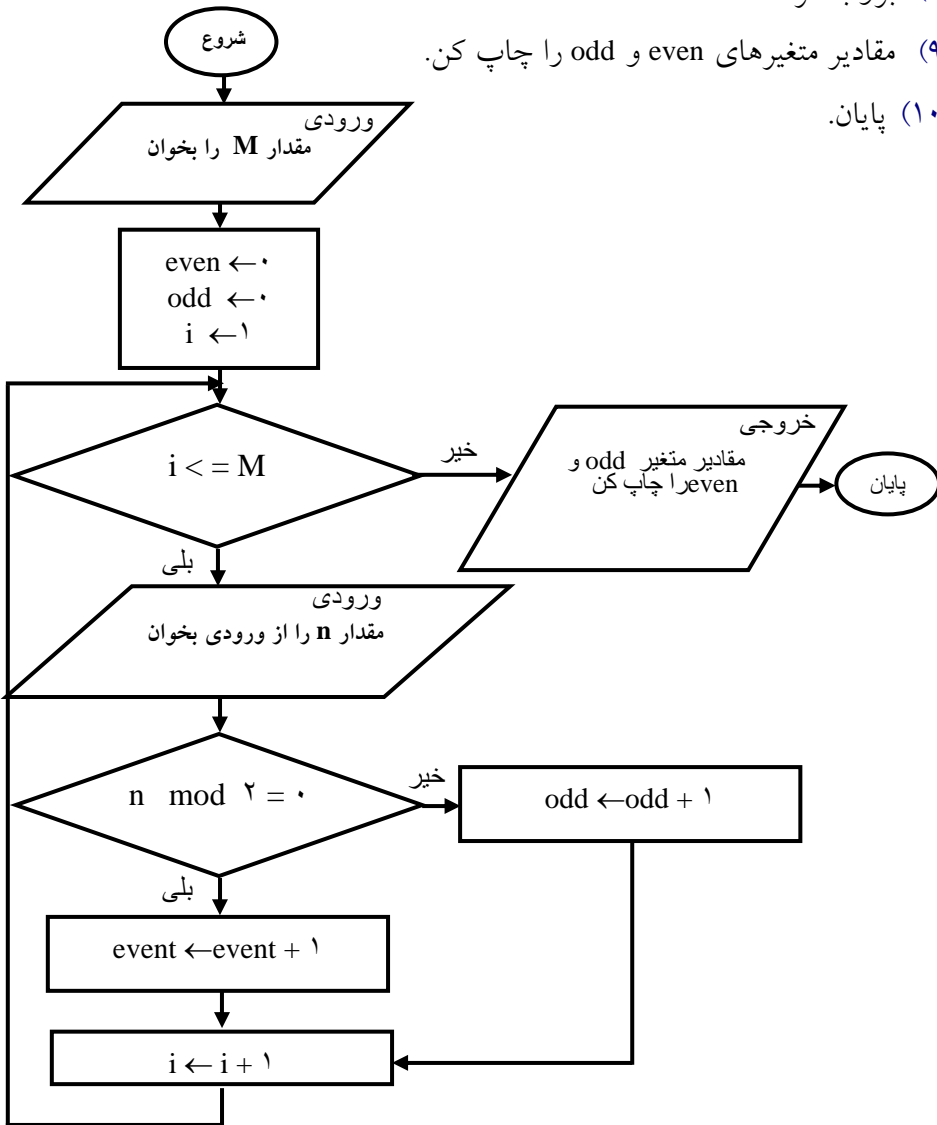
$odd \leftarrow odd + 1$

(۷) $i \leftarrow i + 1$ (متغیر شمارنده).

۸) برو به مرحله ۴.

۹) مقادیر متغیرهای even و odd را چاپ کن.

۱۰) پایان.



شکل ۸-۸ نمودار گردش محاسبه تعداد اعداد زوج و فرد در بین m عدد دریافتی

تمرین ۸-۱۳ الگوریتم مثال ۸-۱۸ را به یک روش دیگر بنویسید و سپس جدول

ردیابی آن را رسم کنید.

📖 مثال ۲۰-۸ الگوریتم و نمودار گردش‌ی‌ای بنویسید که مقسوم علیه‌های عدد ۱۲ را چاپ کند.

یعنی خروجی این مسأله شامل اعداد زیر باشد. $12 \Rightarrow 1, 2, 3, 4, 6, 12$
یادآوری: همان طور که می‌دانید مقسوم علیه هر عدد شامل اعدادی است که از آن کوچک‌ترند و باقی مانده تقسیم عدد بر آن‌ها صفر است.
برای حل این مسأله احتیاج به یک حلقه تکرار با ۱۲ بار گردش است (به تعداد دفعات عددی که می‌خواهیم مقسوم علیه‌هایش را پیدا کنیم). در هر مرتبه که تکرار می‌شود، اگر باقی مانده تقسیم عدد ۱۲ بر شمارنده حلقه برابر صفر باشد، یعنی شمارنده در حکم مقسوم علیه ۱۲ است و چاپ می‌شود.

(۱) شروع

(۲) $\text{Counter} \leftarrow 1$

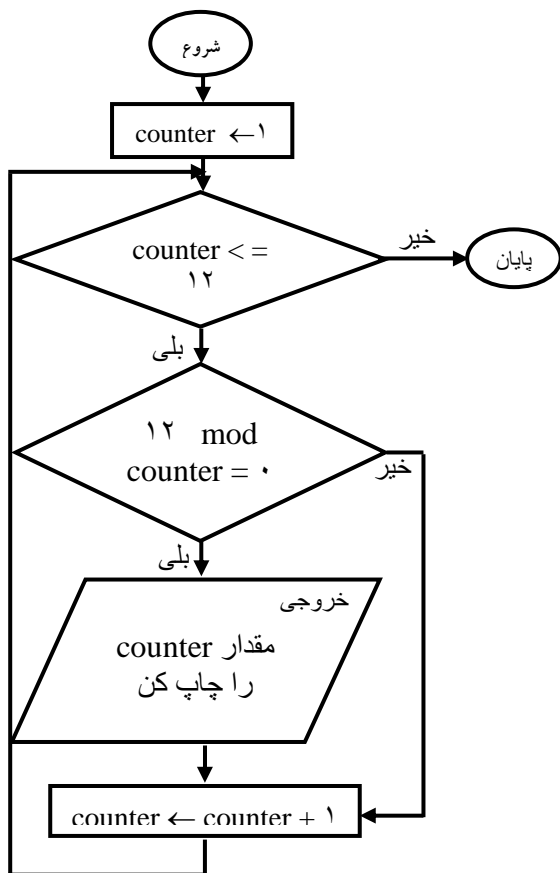
(۳) اگر " $\text{counter} > 12$ " سپس "برو به مرحله ۷".

(۴) اگر " $12 \bmod \text{Counter} = 0$ " سپس "مقدار counter را چاپ کن"

(۵) $\text{Counter} \leftarrow \text{Counter} + 1$.

(۶) برو به مرحله ۳.

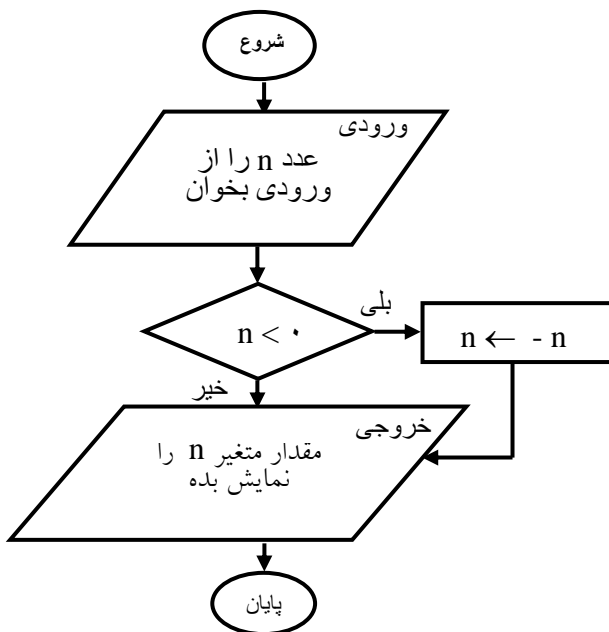
(۷) پایان.



شکل ۸-۹ نمودار گردش محاسبه مقسوم علیه عدد ۱۲

تمرین ۸-۱۴ الگوریتم و نمودار گردش برنامه‌ای را بنویسید که یک عدد از ورودی دریافت کرده سپس مقسوم علیه‌های آن را در خروجی نمایش دهد.

مثال ۸-۲۱ نمودار گردش تعیین قدر مطلق یک عدد را رسم کنید.



شکل ۸-۱۳ نمودار گردش قدر مطلق یک عدد

تمرین ۸-۱۵ الگوریتم و نمودار گردش تعیین قدر مطلق m عدد را بنویسید.

مثال ۸-۲۲ الگوریتمی بنویسید که سری زیر را محاسبه و چاپ کند.

$$S = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + n$$

مقدار اولیه

مقدار نهایی یا شرط خروج

(۱) شروع.

(۲) عددی را از ورودی دریافت کن و در متغیر n قرار بده. (آخرین عدد سری)

(۳) $i \leftarrow 1$ (متغیر شمارنده)

(۴) $S \leftarrow 0$ (متغیر محاسبه مجموع)

(۵) $S \leftarrow i + S$ (محاسبه سری)

(۶) $i \leftarrow i + 2$ (۲، گام افزایش شمارنده، چون فقط اعداد فرد را می‌خواهیم)

(۷) اگر " $i \leq n$ " سپس "برو به مرحله ۵". (بررسی شرط خاتمه)

۸) مقدار متغیر S را چاپ کن.

۹) پایان.

آیا می‌دانید روش بدست آوردن ارقام یک عدد چگونه است؟

برای بدست آوردن ارقام یک عدد ابتدا عدد را بر ۱۰ تقسیم کرده و باقی‌مانده‌های تقسیم را بدست می‌آوریم. خارج قسمت را مجدداً بر ۱۰ تقسیم می‌کنیم و باقی‌مانده را به دست می‌آوریم این کار را تا زمانی که خارج قسمت صفر نشده است ادامه می‌دهیم. به عنوان نمونه برای بدست آوردن ارقام ۵۳۲ به ترتیب زیر عمل می‌شود.

$$\begin{array}{r} 532 \quad | \quad 10 \\ \hline 530 \quad | \quad 10 \\ \hline (2) \quad | \quad 5 \quad | \quad 10 \\ \hline (3) \quad | \quad 0 \quad | \quad 0 \\ \hline (5) \end{array}$$

📖 مثال ۲۳-۸ الگوریتمی بنویسید که یک عدد از ورودی دریافت کند و مقلوب آن

را بدست آورده و چاپ نماید. (به معکوس عدد، مقلوب می‌گویند. مقلوب ۵۳۲، عدد

۲۳۵ است)

۱) شروع.

۲) عددی را از ورودی دریافت کن و در متغیر n قرار بده.

۳) $R \leftarrow A \bmod 10$

۴) $A \leftarrow A / 10$

۵) R را چاپ کن.

۶) اگر " $A > 0$ " سپس "برو به مرحله ۳" ..

۷) پایان.

با توجه به نمونه ذکر شده جدول ردیابی مثال ۲۳-۸ رسم می‌شود. همان طور که ملاحظه می‌شود حلقه سه بار یعنی به اندازه طول عدد تکرار می‌شود.

جدول (۵-۸) جدول ردیابی الگوریتم مثال ۲۳-۸

شرط تکرار $A > 0$	خروجی	A	R	مراحل
بلی		۵۳۲	-	مقدار اولیه
بلی	۲	۵۳	۲	مرحله اول
بلی	۳	۵	۳	مرحله دوم
خیر	۵	۰	۵	مرحله سوم

□ خلاصه

۱. بشر در زندگی روزمره همواره با مسائل گوناگونی روبرو می‌شود که باید به حل آن‌ها پردازد.
۲. حل یک مسئله مانند یک فعالیت معمولی است که انجام آن مستلزم طی مراحل خاصی است.
۳. یکی از ابزارهای مفید برای حل مسئله رایانه‌ها هستند که می‌توانند حجم وسیعی از اطلاعات را در خود ذخیره کنند و با سرعت و دقت بالا آن‌ها را پردازش نمایند.
۴. فرآیند برنامه‌نویسی مجموعه‌ای از فعالیت‌های منظم و متوالی برای حل یک مسئله به کمک رایانه است.

۵. برنامه، فهرستی از دستورالعمل‌هاست که رایانه برای حل یک مسأله خاص باید قدم به قدم دنبال کند.

۶. تعریف دقیق مسأله، عبارت است از: شناخت و درک صحیح مسأله و درخواست، در این مرحله اهداف مسأله، خروجی مطلوب، ورودی مورد نیاز و پردازش مناسب برای تبدیل ورودی به خروجی دقیقاً مشخص می‌شود.

۷. طراحی روش حل: در این مرحله، مراحل و قدم‌های لازم در فرآیند حل مسأله برای رسیدن از داده‌های موجود به خروجی مطلوب مشخص می‌شود، و می‌تواند به سه روش الگوریتم، شبه کد و نمودارگردشی بیان شود.

۸. به مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها که برای حل مسأله یا انجام کاری به زبان ساده و با جزئیات دقیق بیان شده باشد، الگوریتم گفته می‌شود.

۹. نمودارگردشی، به مراحل حل نموداری یک مسأله که به وسیله نمادهای تصویری خاص که هر کدام بیانگر یک عمل می‌باشند و جریان گردش عملیات را نشان می‌دهد گفته می‌شود.

۱۰. ساختارهای کنترلی، مجموعه‌ی دستورالعمل‌هایی هستند که ترتیب اجرای عملیات را به صورت منطقی کنترل می‌کنند.

۱۱. انواع ساختارهای کنترلی عبارت‌اند از: ساختار کنترلی توالی، ساختار کنترلی انتخاب و ساختار کنترلی تکرار.

خودآزمایی:

۱. الگوریتم و نمودار گردشی برنامه‌ای را بنویسید که دو عدد از ورودی دریافت کند و اولی را ضرب در دومی کند به طوری که از عملگر جمع بجای عملگر ضرب استفاده شود.

۲. الگوریتم زیر چه عملی را انجام می‌دهد.

(۱) شروع.

(۲) عدد N را بخوان.

(۳) اگر $N \bmod 6 = 0$ و $N \bmod 4 = 0$ سپس "چاپ کن بخش پذیر است" در غیر این صورت "چاپ کن بخش پذیر نیست".

(۴) پایان.

۳. نمودار گردش رویه‌رو را در نظر بگیرید و به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) هدف مسأله در این نمودار گردش چیست؟

ب) جدول ردیابی نمودار گردش را به ازای

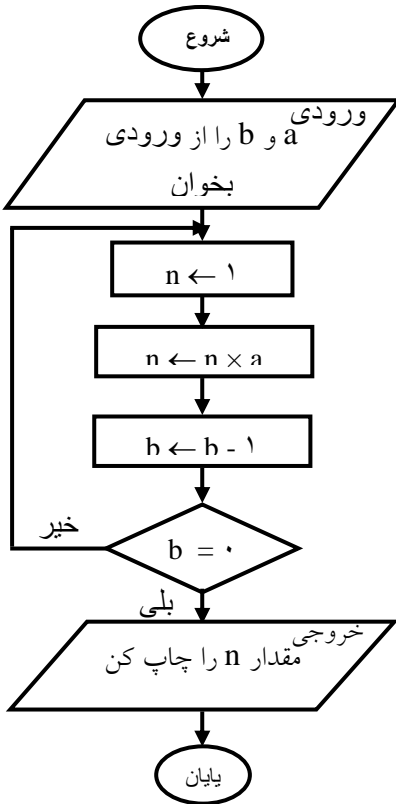
مقادیر $a = 4$ و $b = 3$ رسم کنید و خروجی

آن را بدست آورید.

ج) الگوریتم مسأله را بنویسید.

د) در این نمودار گردش، ساختارهای کنترلی

را مشخص کنید.



۴. الگوریتم زیر چه عملی را انجام می‌دهد، نمودار گردش آن را رسم کنید و خروجی آن را با استفاده از جدول ردیابی نشان دهید.

(۱) شروع.

(۲) عدد n را از ورودی بخوان.

(۳) $I \leftarrow ۲$

(۴) $S \leftarrow ۰$

(۵) $S \leftarrow S + I$

(۶) $I \leftarrow I + ۲$

(۷) اگر " $I \leq n$ " سپس "برو به مرحله ۵".

(۸) S را چاپ کن.

(۹) پایان.

۵. با توجه به مثال ۲۲-۸ الگوریتمی بنویسید که یک عدد را از ورودی دریافت کند و مجموع ارقام آن را محاسبه و چاپ کند.

۶. با توجه به مثال ۲۲-۸ الگوریتمی بنویسید که یک عدد را از ورودی دریافت کند و تعداد ارقام آن را بدست آورده و چاپ کند.

۷. الگوریتمی بنویسید که مجموع مضارب عدد ۷ را محاسبه و چاپ کند (مضارب کوچکتر از ۱۰۰).

$$S = ۷ + ۱۴ + ۲۱ + \dots + ۹۸$$

۸. الگوریتمی بنویسید که میانگین اعداد زوج سه رقمی را محاسبه و چاپ کند (با رسم جدول ردیابی).

$$S = ۱۰۰ + ۱۰۲ + ۱۰۴ + \dots + ۹۸۸$$



مقدار اولیه



شرط خروج یا
مقدار نهایی

۹. الگوریتم زیر چه عملی را انجام می‌دهد (با رسم جدول ردیابی).

(۱) شروع.

(۲) $N \leftarrow ۱$

(۳) $M \leftarrow ۱$

$$(4) M \leftarrow N \times 5$$

(5) M را چاپ کن.

$$(6) N \leftarrow N + 1$$

(7) اگر " $N \leq 100$ " سپس "برو به مرحله ۳".

(8) پایان.

۱۰. الگوریتمی بنویسید که شعاع دایره‌ای را از ورودی دریافت کند سپس محیط و مساحت آن را محاسبه و چاپ کند.

۱۱. الگوریتمی بنویسید که ۳ نمره از یک دانش‌آموز را دریافت کند و معدل وی را محاسبه و چاپ کند. سپس اگر معدل او کمتر از ۱۰ بود پیغام مردود و اگر بیش‌تر از ۱۰ بود پیغام قبول را چاپ کند.

۱۲. الگوریتمی بنویسید که ۳ عدد از ورودی دریافت کند و مشخص کند که این سه عدد می‌توانند اضلاع یک مثلث باشند، راهنمایی برای این که ۳ عدد بتوانند اضلاع یک مثلث باشند باید از فرمول زیر پیروی کند.

حاصل جمع دو ضلع دیگر < ضلع یا عدد سوم

۱۳. الگوریتمی بنویسید که ۵ عدد از ورودی دریافت کند که تمام آن‌ها بین ۱۰ تا ۲۰ باشند، درواقع الگوریتم را به گونه‌ای طراحی کنید که از پذیرش اعداد خارج از این محدوده جلوگیری کند.

۱۴. الگوریتمی طراحی کنید که n عدد را از ورودی دریافت کند و کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین آن‌ها را یافته و چاپ نماید.

۱۵. الگوریتمی بنویسید که دو عدد از ورودی دریافت کند اولی را تقسیم بر دومی کرده، به طوری که از عملکرد تفریق به جای عملکرد تقسیم استفاده نماید و همچنین خارج قسمت و باقی‌مانده را چاپ نماید، با این فرض که عدد اول بزرگ‌تر از عدد دوم باشد.

تحقیق

- ۱- بررسی کنید سری فیبوناچی چیست؟ الگوریتمی بنویسید که طول سری فیبوناچی را دریافت کند و سپس چاپ کند.
- ۲- روش یافتن اعداد اول را تحقیق کنید. سپس الگوریتمی بنویسید که هر عددی را که از ورودی دریافت می‌کند بررسی کند، عدد اول است یا خیر.

