

سورة الاحقاف

اصول و مبانی رایانه و شبکه در مهندسی پزشکی

مهدی رجیبون
محمدرضا سرایی
معصومه دولتشاهی

فهرست مطالب

مقدمه

پیشگفتار

فصل اول: مبانی رایانه

۱۶	.....	رایانه	۱-۱
۱۸	.....	تاریخچه رایانه	۱-۱-۱
۲۹	.....	تکامل رایانه	۱-۱-۲
۳۵	.....	طبقه بندی رایانه	۱-۱-۳
۴۹	.....	اعداد	۲-۱
۵۰	.....	مفاهیم پایه	۲-۱-۱
۵۱	.....	سیستم دودویی	۲-۱-۲
۵۵	.....	سیستم هشت هشتی و شانزده شانزدهی	۲-۱-۳
۵۷	.....	محاسبات سیستمی	۲-۱-۴
۶۰	.....	داده ها	۳-۱
۶۱	.....	مفاهیم پایه	۳-۱-۱

۶۱	..... نمایش داده	۳-۲
۶۶	..... ساختمان داده	۳-۳
۶۹	..... الگوریتم و فلوجارت	۳-۴

فصل دوم: ساختمان رایانه

۷۷	..... سخت افزار	۱
۷۸	..... واحد پردازنده مرکزی	۱-۱
۸۲	..... واحد حافظه	۱-۲
۱۰۱	..... واحد ورودی	۱-۳
۱۲۵	..... واحد خروجی	۱-۴
۱۳۲	..... واحد مشترک ورودی - خروجی	۱-۵
۱۳۷	..... برد اصلی	۱-۶
۱۴۳	..... اتصال دهنده ها	۱-۷
۱۶۵	..... نرم افزار	۲
۱۶۵	..... سیستم عامل	۲-۱
۱۸۹	..... مترجم های زبان های برنامه نویسی	۲-۲

فصل سوم: شبکه های رایانه ای

۱۹۴	..... شبکه	۱
۱۹۶	..... مفاهیم پایه	۱-۱
۲۰۳	..... اهداف شبکه	۱-۲
۲۰۳	..... کاربردهای شبکه	۱-۳
۲۰۵	..... طبقه بندی شبکه	۲
۲۰۵	..... براساس اندازه	۲-۱
۲۰۹	..... براساس نوع اتصال	۲-۲
۲۱۴	..... براساس لایه	۲-۳
۲۲۲	..... براساس فناوری سیمی	۲-۴

- ۲۲۴ ۲-۵- براساس فناوری بی سیم
- ۲۲۶ ۲-۶- براساس همبندی
- ۲۳۳ ۲-۷- براساس مدیریت اطلاعات
- ۲۳۶ ۳- ابزارهای شبکه
- ۲۳۶ ۳-۱- کارت شبکه
- ۲۳۷ ۳-۲- مسیریاب (روتر)
- ۲۳۹ ۳-۳- راهگزین (سوییچ)
- ۲۴۰ ۳-۴- پل (بریج)
- ۲۴۰ ۳-۵- جعبه تقسیم (هاب)
- ۲۴۱ ۳-۶- تکرارگر (ریپیتر)

فصل چهارم: برنامه های سرویس دهنده

- ۲۴۴ ۱- نرم افزارهای کاربردی
- ۲۴۷ ۱-۱- پیام نگار
- ۲۵۱ ۱-۲- پیام رسان
- ۲۵۸ ۱-۳- کاوشگر
- ۲۶۴ ۱-۴- واژه پرداز
- ۲۶۸ ۱-۵- محاسبه و آمار
- ۲۷۶ ۱-۶- پرده نگار و ارائه
- ۲۸۴ ۲- نرم افزارهای تخصصی
- ۲۸۴ ۲-۱- بیوالکترونیک
- ۲۹۱ ۲-۲- بیومکانیک

فصل پنجم: زبان های برنامه نویسی

- ۳۰۲ ۱- زبان برنامه نویسی
- ۳۰۴ ۱-۱- زبان دلفی
- ۳۰۵ ۱-۲- زبان فرترن

- ۳-۱- زبان بیسیک ۳۰۶
- ۴-۱- زبان ویژوال بیسیک ۳۰۷
- ۵-۱- زبان سی پلاس پلاس ۳۰۸
- ۶-۱- زبان سی شارپ ۳۱۰
- ۷-۱- زبان پی ایچ پی ۳۱۱
- ۸-۱- زبان جاوا ۳۱۳

منابع پارسی

منابع انگلیسی

مقدمه

کاربرد رایانه در دانش پزشکی تحت عنوان یکی از حوزه های اصلی علم مهندسی پزشکی با هدف اصلی پردازش و تحلیل اطلاعات پزشکی و ارتباطات بین این اطلاعات و بیماران است. بطور کلی ارتباط رایانه با چرخه ی سلامت (پیشگیری، تشخیص، مراقبت، درمان) را می توان در شش سطح تقسیم بندی نمود:

❖ ثبت اطلاعات و ارتباطات: دریافت و نمایش علایم زیست شناختی و حیاتی روی نمایشگر، ارتباط بین پایانه های یک شبکه ی رایانه ای در بیمارستان و انتقال آن از یک بخش به بخش دیگر و یا فرستادن پیام های الکترونیکی بین بخش های مختلف بیمارستان و غیره.

❖ ذخیره و بازیابی اطلاعات: سیستم ثبت و ذخیره اطلاعات بیمار و رایانه، امور مربوط به پذیرش و ترخیص و محاسبه ی هزینه های پرونده ی بیمار و حتی ذخیره ی اطلاعات مربوط به آزمایش های رادیوبیولوژی، وضعیت بیمار و گزارش های بیمار در رایانه و غیره.

- ❖ محاسبه و کنترل اتوماتیک: کنترل کیفی اتوماتیک دستگاه های پزشکی با اتصال به رایانه یا ریزپردازنده جهت بهبود کیفیت نتایج حاصل و گزارش آن.
- ❖ شناسایی و تشخیص: مدل های تشخیصی با روش های مختلف تصمیم گیری برآوردی و سیستم های خبره، شناسایی الگوهای مختلف در تصاویر پزشکی، تشخیص اتوماتیک بیماری ها از روی سیگنال های حیاتی، گروه بندی و شناخت سلول های مختلف خونی و غیره.
- ❖ درمان و کنترل: ارزیابی و کنترل میزان مایعات و مواد خونی در یک بخش مراقبت های ویژه (ICU, CCU, PICU, NICU) توسط رایانه بصورت اتوماتیک و غیره.
- ❖ پژوهش و مدل سازی: مدل سازی ریاضی، گرافیکی و مکانیکی انواع پدیده های فیزیولوژیکی بدن انسان، مانند مدل سازی فیزیولوژیکی سیستم قلبی و عروقی و عوامل مکانیکی مرتبط (فشار، جریان خون، حجم و عوامل الکتریکی مثل سیگنال های قلبی) و غیره.

محمدرضا سرایی

مدیریت تجهیزات پزشکی استان آذربایجان شرقی

پیشگفتار

سپاس و ستایش خداوند بلند مرتبه را که به لطف و عنایت بی کران او توفیق تالیف و تدوین کتاب اصول و مبانی رایانه و شبکه و کاربرد آن در مهندسی پزشکی حاصل آمد. از این رو در آغاز، کمترین ادب بندگی بجای آورده و یاد می‌کنیم آموزنده بی‌آموزگار را و چه خوش گفت حکیم عمر خیام که؛

اجرام که ساکنان این ایوانند اسباب تردد خردمندانند

هان تا سر رشته خرد گم نکنی کاناں که مدبرند سرگردانند

کتابی که پیش رو دارید حاصل تلاشی مجدانه به منظور تدوین و تالیف دانسته‌ها و تجربیات نگارندگان در راستای بهبود و گسترش علم رایانه و شبکه با دیدگاه کاربرد آن در مهندسی پزشکی است. این کتاب مطابق با آخرین یافته‌ها و همگام با مراجع معتبر علمی دنیا تالیف شده و مهم‌ترین هدف آن آرایه‌ی اطلاعات نوین، همسو با نشریات معتبر، مجامع علمی، پایگاه‌های اطلاعاتی و کتب منتشره به علاقمندان است. نگارندگان تلاش‌ها و دلسوزی‌های پیشگامان علم مهندسی پزشکی ایران را ارج نهاده و ضمن پاس داشت مقام آنان، انگیزه خود از تالیف این کتاب را نکات زیر می‌دانند.

❖ با توجه به اینکه درس اصول و مبانی رایانه و شبکه یکی از درس های رشته مهندسی پزشکی در دوره کارشناسی بوده است و بعلمت فقدان هرگونه کتاب یا مرجع پارسی معتبر در این مورد، بر آن شدیم کتاب زیر با نگاهی کاربردی در زمینه مهندسی پزشکی تالیف نماییم تا علاوه بر اشاره به مبانی رایانه و شبکه، کاربرد آن را در رشته مهندسی پزشکی بیان کرده و از این کتاب بعنوان مرجع درس مبانی رایانه و شبکه در رشته مهندسی پزشکی استفاده گردد.

❖ علم مهندسی پزشکی یکی از علوم جدید و پرکاربرد جهان می باشد که همراه با پیشرفت فناوری و دانش، تحوّل بزرگی در زمینه مهندسی پزشکی و ابداع دستگاه های پزشکی نوین ایجاد شده است. تقریباً می توان اشاره کرد پیشرفت علم مهندسی پزشکی موازی با پیشرفت فناوری و علم رایانه بوده و نیاز به تالیف این کتاب برای آشنایی دانشجویان مهندسی پزشکی با علم رایانه و شبکه احساس می گردد.

فصل اول کتاب به مفاهیم و مبانی رایانه، آشنایی با رایانه، تاریخچه رایانه، انواع رایانه ها، مفهوم اعداد و داده ها پرداخته است. در فصل دوم کتاب ساختار رایانه متشکل از سخت افزارهای رایانه ای (واحد پردازنده مرکزی، حافظه ها، واحدهای ورودی و خروجی و ...) و نرم افزارهای آن (متشکل از سیستم های عامل و مترجم های زبان برنامه نویسی) معرفی شده اند. فصل سوم کتاب به مفهوم شبکه و انواع آن، سخت افزارهای شبکه اشاره می کند. کتاب در فصل چهارم خود به برنامه های سرویس دهنده تمرکز کرده و انواع نرم افزارهای کاربردی و تخصصی مهندسی پزشکی را بر می شمارد. فصل پنجم این کتاب نیز به معرفی انواع زبان های برنامه نویسی مختلف مورد استفاده در مهندسی پزشکی و دیگر علوم کاربردی می پردازد.

مهدی رجبیون

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ممقان

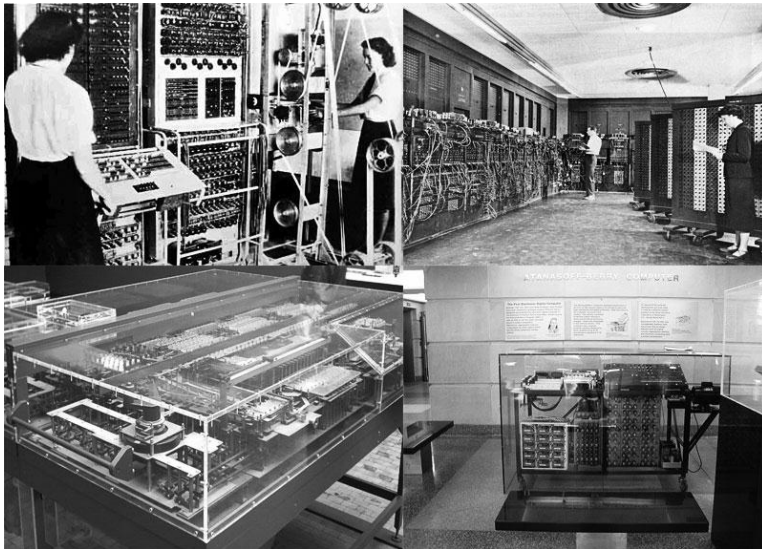
مبانی رایانه

۱- رایانه

رایانه ماشینی است قابل برنامه ریزی که از ترکیب اجزای الکترونیکی و الکترومکانیکی تشکیل شده است و می تواند پس از دریافت ورودی ها براساس دنبال هایی از دستورالعمل ها، پردازش های خاصی را انجام داده و سپس نتیجه را ذخیره و یا به خروجی ارسال کند. در زبان انگلیسی واژه ی «کامپیوتر» به دستگاه خودکاری که قادر به انجام محاسبات ریاضی است، گفته می شود. بر پایه ی «فرهنگ نامه ی ریشه یابی بارنهارت»^۱ واژه ی کامپیوتر در سال ۱۶۴۶ میلادی به زبان انگلیسی وارد شد که به معنی «شخصی که محاسبه می کند» بود و سپس از سال ۱۸۹۷ میلادی به ماشین های محاسبه مکانیکی تعلق پیدا کرد. در زمان جنگ جهانی دوم «کامپیوتر» به زنان نظامی انگلیسی و آمریکایی که وظیفه ی محاسبه ی مسیرهای شلیک توپ های جنگی بوسیله ی ابزار مشابه را بر عهده داشتند، بیان می شد. البته در اوایل دهه ی ۵۰ میلادی هنوز اصطلاح ماشین حساب برای معرفی این ماشین ها بکار می رفت که پس از آن واژه ی کامپیوتر جایگزین شد. ورود این ماشین به ایران در اوایل دهه ی ۱۳۴۰ شمسی بود و در زبان پارسی از آن زمان به آن «کامپیوتر» می گفتند.

^۱ Barnhart Concise

واژه ی «رایانه» در دو دهه ی اخیر در زبان پارسی رایج شده است. برابر این واژه در زبان های دیگر بطور قطع همان واژه ی زبان انگلیسی نیست. در زبان فرانسوی واژه ی «Ordinateur» که به معنی «سازمان دهنده» و یا «ماشین مرتب ساز» است، بکار می رود. در اسپانیایی «Ordenador» با معنایی مشابه استفاده می شود، همچنین در دیگر کشورهای اسپانیایی زبان «Computadora» بصورت انگلیسی مآبانه ای ادا می شود. در زبان پرتغالی واژه ی «Computador» بکار می رود که از واژه ی «Computar» گرفته شده است و به معنای «محاسبه کردن» است. در زبان ایتالیایی واژه ی «Calcolatore» که در معنای ماشین حساب که بیشتر روی ویژگی حسابگری منطقی آن تاکید دارد، بکار می رود. در زبان سوئدی کامپیوتر «Dator» خوانده می شود که از «Data» برگرفته شده است. به زبان فنلاندی «Tietokone» خوانده می شود که به معنی «ماشین اطلاعات» است. اما در زبان ایسلندی توصیف شاعرانه تری بکار می رود، «Tölva» که واژه ای مرکب و به معنای «زن پیشگوی شمارشگر» است. در زبان چینی کامپیوتر «Dian Nao» یا «مغز برقی» خوانده می شود.



شکل ۱-۱: اولین رایانه های ساخته شده در تاریخ بشریت

واژه ی رایانه از مصدر رایانیدن ساخته شده است که در پارسی میانه به شکل «Rāyēnīdan» و به معنای «سنجیدن، سبک و سنگین کردن، مقایسه کردن» یا «مرتب کردن، نظم بخشیدن و سامان دادن» است. این مصدر در زبان پارسی میانه یا همان پهلوی کاربرد فراوانی داشته و مشتق های زیادی نیز از آن گرفته شده است. برای مصدر رایانیدن / رایانیدن در فرهنگ نامه ی دهخدا چنین آمده است: رایانیدن: [د] (مص) رهنمایی نمودن به بیرون. هدایت کردن. (ناظم الاطباء).

شکل پارسی میانه این واژه «Rāyēnīdan» بوده و در پارسی نو به شکل رایانیدن / رایانندن در آمده است. سازندگان این واژه به واژه ی فرانسوی این مفهوم، یعنی «Ordinateur» توجه داشته اند که در فرانسه از مصدر «Ordre» (ترتیب و نظم دادن و سازمان بخشیدن) ساخته شده است. به هر حال، معنادهی واژه ی رایانه برای این دستگاه جامع تر و رساتر از کامپیوتر است. یادآور می شود که «Computer» به معنای «حسابگر» یا «مقایسه گر» است.

۱-۱- تاریخچه رایانه

نخستین ماشین محاسبه، ماشین مکانیکی ساده ای بود که پاسکال آن را ساخت و بوسیله ی چند اهرم و چرخ دنده توانست عملیات جمع و تفریق را انجام دهد. پس از آن لایبنیز با افزودن چند چرخ دنده به ماشین پاسکال، ماشینی طراحی کرد که قادر به انجام عملیات ضرب و تقسیم بود که آن را ماشین حساب نامید. پس از آن بابیج ماشینی برای محاسبه چند جمله ای ها ابداع کرد که آن را ماشین تفاضلی نامیدند و سپس به فکر ساخت وسیله ای محاسباتی جامع تری افتاد که امکان برنامه ریزی برای آن وجود داشت. این ماشین شباهت فراوانی به رایانه های

¹ Blaise Pascal

² Gottfried Wilhelm Leibniz

³ Charles Babbage

⁴ Difference Engine

امروزی داشت و به همین دلیل نام بابیج را به عنوان پدر رایانه در تاریخ علم رایانه ماندگار کردند.

در گذشته دستگاه‌های مختلف مکانیکی ساده‌ای مثل خط‌کش محاسبه و چرتکه، رایانه خوانده می‌شدند. در برخی موارد از آنها به عنوان رایانه آنالوگ نام برده می‌شود. چرا که برخلاف رایانه‌های رقمی، اعداد را نه بصورت اعداد در پایه دو بلکه بصورت کمیت‌های فیزیکی متناظر با آن اعداد نمایش می‌دهند. چیزی که امروزه از آن به عنوان «رایانه» یاد می‌شود در گذشته به عنوان «رایانه‌های دیجیتال» یاد می‌شد تا آنها را از انواع «رایانه‌های آنالوگ» جدا سازند.

رایانه یکی از دو چیز برجسته‌ای است که بشر در سده بیستم اختراع کرد. دستگاهی که پاسکال در سال ۱۶۴۲ میلادی ساخت، اولین تلاش در راه ساخت دستگاه‌های محاسب خودکار بود. پاسکال آن دستگاه را پس از چرتکه (دومین ابزار ساخت بشر)، برای یاری رساندن به پدرش طراحی و ساخت. پدر وی حسابدار مالی دولتی بود و با کمک این دستگاه می‌توانست همه‌ی اعداد شش رقمی را با هم جمع و تفریق کند. لایب‌نیز ریاضیدان آلمانی نیز از نخستین کسانی بود که در راه ساختن یک دستگاه خودکار محاسبه کوشش کرد. او در سال ۱۶۷۱ میلادی دستگاهی برای محاسبه ساخت که کامل شدن آن تا ۱۹۶۴ میلادی به درازا کشید. همزمان با آن در انگلستان مورلند در سال ۱۶۷۳ میلادی دستگاهی ساخت که قادر به انجام عملیات جمع و تفریق و ضرب بود. در سده‌ی هیجدهم میلادی هم تلاش‌های فراوانی برای ساخت دستگاه‌های محاسب خودکار انجام شد که اکثریت نافرجام بود. سرانجام در سال ۱۸۷۵ میلادی بالدوین نخستین دستگاه محاسبه را که هر چهار عمل اصلی را انجام می‌داد، به نام خود ثبت کرد. از جمله تلاش‌های نافرجامی که در این سده صورت گرفت، مربوط

¹ Samuel Morland

² Stephen Baldwin

به بایبچ ریاضیدان انگلیسی بود. وی در آغاز این سده در سال ۱۸۱۰ میلادی در اندیشه‌ی ساخت دستگاهی بود که بتواند بر روی اعداد بیست و شش رقمی محاسبه انجام دهد. او بیست سال از عمرش را در راه ساخت آن صرف کرد اما در پایان، آن را نیمه‌کاره رها کرد تا ساخت دستگاهی دیگر که خود آن را دستگاه تحلیلی می‌نامید، آغاز کند. او می‌خواست دستگاهی برنامه‌پذیر بسازد که همه عملیاتی را که می‌خواستند دستگاه بر روی اعداد انجام دهد در صورتی که قبلاً برنامه‌مورد نیاز آنها به دستگاه داده شده باشد. قرار بود اعداد درخواست عملیات بر روی آنها به یاری کارت‌های سوراخدار وارد شوند. بایبچ در سال ۱۸۷۱ میلادی دارفانی را وداع گفت و ساخت این دستگاه هم به پایان نرسید. بعدها فعالیت‌های بایبچ به فراموشی سپرده شد تا این که در سال ۱۹۴۳ میلادی و در بحبوحه‌ی جنگ جهانی دوم دولت آمریکا طرحی سری برای ساخت دستگاهی را آغاز کرد که بتواند مکالمات رمزنگاری شده آلمانی‌ها را رمزبرداری کند. این مسئولیت را شرکت آی بی ام^۱ و دانشگاه هاروارد^۲ به عهده گرفتند که سرانجام به ساخت دستگاهی بنام «ASCC» در سال ۱۹۴۴ میلادی انجامید. این دستگاه پنج تنی که ۱۵ متر درازا و ۲/۵ متر بلندی داشت، قادر بود تا ۷۲ عدد ۲۴ رقمی را در خود نگاه دارد. بطور کلی روند تکاملی رایانه‌ها به پنج نسل تقسیم می‌شود که عبارتند از:

۱-۱-۱- رایانه‌های نسل اول

در سال ۱۹۳۸ میلادی آتاناسف^۳ استاد فیزیک و ریاضیات دانشگاه ایالتی آیووا^۴ در آمریکا به فکر ساختن اولین رایانه‌ی الکترونیکی تک منظوره افتاد. او با همکاری دستیار و دانشجوی خود با استفاده از لامپ خلاء شروع به ساختن رایانه‌ی مزبور کرد و آن را کامپیوتر آتاناسف

¹ IBM

² Harvard niversity

³ John Vincent Atanasoff

⁴ Iowa State University

بری یا ABC نامید که می توانست ۲۹ معادله ی چندمجهولی را با ۲۹ مجهول حل کند. این اولین ماشینی بود که توانست داده ها را به عنوان بار الکتریکی در خازن ذخیره نماید. کاری که امروزه رایانه ها برای ذخیره اطلاعات خود در حافظه اصلی انجام می دهند اما این دستگاه قابل برنامه ریزی نبود و طراحی آنها تنها مناسب برای یک نوع از مسائل ریاضی یعنی معادلات چندمجهولی بود ولی بخاطر درگیری ارتش آمریکا در جنگ جهانی دوم و لزوم پیوستن آاناتاسف به ارتش، ساخت این رایانه عملی نشد و ادامه نیافت. متاسفانه مخترعین آن هیچ تلاشی برای نگهداری آن نکردند و سرانجام این دستگاه رها شده و بوسیله ی کسانی که به داخل اتاق نفوذ کرده بودند غارت شد. یکی دیگر از کسانی که در زمینه ی رایانه های مدرن کار کرد، کلسوس بود که در طول جنگ جهانی دوم به کمک دولت بریتانیا به هدف شکستن کدهای پنهانی آلمانی ها دستگاهی ساخت. در حقیقت انگلستان، جهان را به سوی ساخت و طراحی ماشین های الکترونیکی هدایت کرد که برای شکستن رمزها اختصاص یافته بود و معمولاً قادر به خواندن امواج رادیویی کددار آلمانی ها بود. رایانه ی هاروارد مارک یک^۱، آاناتاسف بری و کلسوس انگلیسی سهم عمده ای در این صنعت دارا بودند ولی پیشگامان آمریکایی و انگلیسی هنوز بر سر اینکه چه کسی اول بود، بحث می کردند اما پیشتر از آنها، زوسه^۲ رشته رایانه های Z1 را با اهداف عمومی در بین سالهای ۱۹۳۶ و ۱۹۳۸ میلادی طراحی کرده بود. سومین ماشین زوسه که به Z3 معروف است، در سال ۱۹۴۱ ساخته شد که احتمالاً اولین رایانه ی دیجیتال چندمنظوره قابل برنامه ریزی عملی بود، یعنی بوسیله ی نرم افزار کنترل می شد. Z3 توسط هجوم بمباران پیوسته از بین رفت. Z1 و Z2 هم به همان سرنوشت دچار شدند و تنها Z4 باقی ماند. زیرا زوسه آن را داخل واگنی قرار داد و روانه ی

¹ Colossus

² Harvard Mark 1

³ Knrad Zuse

کوهستان کرد. در سال ۱۹۴۳ میلادی فیزیکدانی به نام ماچلی^۱ با همکاری پرسپر اِکرت^۲ شروع به ساختن اولین رایانه ی الکترونیکی همه منظوره کرد. این رایانه که در ساخت آن افزون بر اجزای الکترومکانیکی از ۱۸۰۰۰ لامپ خلاء استفاده شده بود بنام انیاک^۳ نامگذاری شد و در سال ۱۹۴۶ میلادی آماده نصب و راه اندازی گردید و در زمان خود پیچیده ترین دستگاه الکترونیکی جهان بود. این رایانه قادر به انجام ۳۰۰ عمل ضرب در هر ثانیه بود و به مدت ۹ سال مورد استفاده ارتش آمریکا قرار گرفت.

یکی از موفقیت های رایانه ی هاروارد، مارک یک بود که بطور شریکی بین هاروارد و آی بی ام در سال ۱۹۴۴ میلادی ساخته شد. این اولین رایانه قابل برنامه ریزی دیجیتال در آمریکا بود ولی آن بصورت کامل الکترونیکی نبود، در عوض این دستگاه بدون سوئیچ، کلاچ، میله، دستگاه تقویت کننده و غیره ساخته شده بود. وزن ماشین ۵ تن بود و در آن ۵۰۰ مایل سیم جا داده شده بود و دارای طول ۸ فوت و درازای ۵۱ فوت بود. مارک یک به مدت ۱۵ سال بدون توقف کار کرد و شباهت زیادی با یک اتاق بافندگی داشت. این رایانه عملیات را روی اعدادی انجام می داد که ۲۳ رقم عرض داشتند. او می توانست ۲ تا از این اعداد را در زمانی برابر سه دهم ثانیه جمع یا تفریق کند و یا آنها را در حدود ۴ ثانیه ضرب کند و در ۱۰ ثانیه تقسیم کند. اگر چه مارک یک سه بخش مساوی از میلیون ها اجزا داشت، ولی تنها قادر بود ۷۲ عدد و ۱۰ میلیون عدد دیگر را در دیسک سخت با سرعت بالا ذخیره کند. در سال ۱۹۴۵ میلادی نابغه ی ریاضی و بنیانگذار ذخیره سازی برنامه ها، نثومان^۴ طی مقاله ای استفاده از سیستم اعداد دودویی (باینری) در ساختمان رایانه و نظریه انباشت برنامه در حافظه رایانه را مطرح کرد و بر این اساس ساخت رایانه ی دیجیتالی الکترونیکی همه منظوره ای را پیشنهاد

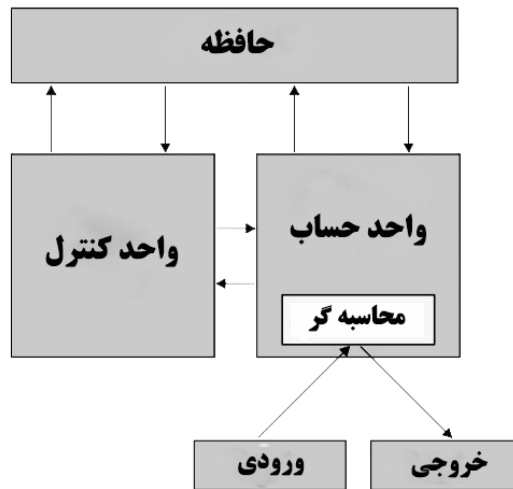
¹ John William Mauchly

² John Adam Presper Eckert

³ ENIAC

⁴ John Von Neumann

نمود و آن را ادواک^۱ نامید. این دستگاه، رایانه ای با توانایی ذخیره داخلی برنامه‌ها و سرعت بالای الکترونیکی بود. ساخت این رایانه در سال ۱۹۴۶ میلادی شروع شد و تا اواخر سال ۱۹۵۰ میلادی به تاخیر افتاد. با نگرش به اینکه در طراحی و ساخت رایانه های مدرن از نظریه های نثومان بهره گرفته می شود لذا وی را پدر رایانه نیز می خوانند.



شکل ۱-۲: طرحی از جان فون نثومان در سال ۱۹۴۷ میلادی

در سال ۱۹۴۷ میلادی ویلکس^۲ استاد دانشگاه کمبریج^۳ شروع به ساخت اولین رایانه ی دیجیتال الکترونیکی حاوی برنامه‌های ذخیره شده نمود و آن را ادساک^۴ نامید. ساخت این رایانه در سال ۱۹۴۹ میلادی به پایان رسید و آماده نصب و بهره‌برداری گردید. در سال ۱۹۵۰ میلادی اولین رایانه ی دارای برنامه ذخیره شده ساخت آمریکا بنام سیاک^۵ در سازمان ملی استاندارد های آمریکا نصب گردید و بیش از ۱۰ سال مورد استفاده قرار گرفت. در فاصله ی

^۱ EDVAK

^۲ Maurice Wilkes

^۳ University of Cambridge

^۴ EDSAK

^۵ SEAK

سال های ۱۹۵۱ تا ۱۹۵۷ میلادی نیز شرکت های رایانه ای آی بی ام و یونیواک^۱ رایانه های الکترونیکی گوناگونی ساخته و عرضه کردند. در رایانه های نسل اول از ویژگی دو حالتی بودن لامپ خلاء که وسیله ای الکترونیکی است و می تواند خاموش یا روشن باشد بهره گرفته شد و در اغلب آنها لامپ خلاء در قسمت محاسبه و منطق بکار رفته است. رایانه های نسل اول دارای حجم زیادی هستند و میزان حافظه، سرعت و دقت در آنها کم است و به انگیزه ی استفاده از لامپ خلاء و ایجاد گرمای زیاد، استفاده از آنها به چند ساعت در روز محدود می شود.

۲-۱-۱- رایانه های نسل دوم

در رایانه های نسل دوم ترانزیستور جایگزین لامپ خلاء شد. ترانزیستور چند برابر کوچک تر از لامپ خلاء بود و تاثیر زیادی بر روی سرعت محاسبات رایانه داشت. ظرفیت حافظه در رایانه های نسل دوم در قیاس با رایانه های نسل اول، بیشتر و سریع تر، کوچک تر و قابل اطمینان تر بودند. در فاصله ی زمانی سال های ۱۹۵۸ تا ۱۹۶۴ میلادی توسط شرکت های رایانه ای ان سی آر^۲ آی بی ام و سی دی سی^۳ رایانه های مختلف الکترونیکی ساخته و عرضه شدند و در سال ۱۹۶۳ میلادی اولین مینی رایانه بنام PDV 8 توسط شرکت دِک^۴ معرفی شد. انقلاب میکروالکترونیک ها باعث شد مدارهای مجتمع که به اندازه ی ناخن انگشت شست است، جای سیم کشی های دستی را بگیرد. رایانه ی IBMStretch در سال ۱۹۵۹ میلادی، مستلزم برخورداری از درازای ۳۳ فوتی برای نگاه داشتن ۱۵۰۰۰۰ ترانزیستور بود. این ترانزیستور ها بطور شگفت انگیزی کوچک تر از لامپ های خلاء هستند. در اوایل دهه ی ۱۹۸۰ میلادی این ترانزیستور ها، بطور فزاینده ای توانستند بصورت همزمان بر روی

¹ UNIVAC

² NCR

³ CDC

⁴ DEC

یک مدار مجتمع ساخته شوند که به عنوان نمونه می توان به رایانه های پنتیوم ۴ امروزی اشاره کرد که شامل ۴۲۰۰۰۰۰۰ ترانزیستور بر روی یک مدار مجتمع هستند.

۳-۱-۱- رایانه های نسل سوم

برای ساختن رایانه های سریع تر و قوی تر کوشش ها همچنان ادامه داشت تا در اوایل دهه ی ۱۹۶۰ میلادی اولین رایانه ی نسل سوم به بازار عرضه شد. این رایانه از سری IBM 360 بود که برای ساختن آن ۵ میلیارد دلار سرمایه گذاری شد که بزرگترین پروژه ی مالی بخش خصوصی تا آن تاریخ بشمار می رفت. این رایانه که مدل های گوناگونی از نظر ظرفیت و سرعت کار داشت در هر دو امور تجاری و علمی قابل استفاده بود. جدیدترین تحول در تکامل رایانه ها ساختن وسایل ثبت اطلاعات با قابلیت دسترسی مستقیم در این نسل بود. به این ترتیب کاربران توانستند به هر یک از اجزای اطلاعات ذخیره شده در یک مجموعه بزرگ اطلاعاتی در کسری از ثانیه، دسترسی پیدا کنند. علاوه بر آن در این نسل از رایانه ها سعی شد که قطعات مدارها با حجم کمتر ساخته شوند که به آن مدارهای مجتمع گویند. ویژگی دیگر رایانه های نسل سوم، امکان استفاده همزمان چندین کاربر از یک رایانه بود. این رایانه ها بر خلاف نسل قبلی که فقط در یکی از دو حیطه ی علمی و غیرعلمی توانایی کار داشتند، قابلیت کار در هر دو محیط را دارا بودند. سرعت عملیات در این نسل بسیار افزایش یافت. عملیات حسابی و منطقی در یک میلیونیم ثانیه و حتی یک بیلیونیم ثانیه انجام می گرفت. بارزترین ویژگی رایانه های نسل سوم استفاده از مدارهای مجتمع یا آی سی^۱ در قسمت های مختلف ساختمان رایانه بود. این مدارها که از حدود ۱۰۰ عنصر منطقی تشکیل شده بودند و در هر عنصر منطقی حدود ۱۰ عنصر الکترونیکی نظیر ترانزیستور و دیود بکار رفته بود، به روش خاصی در سطحی به اندازه یک سانتیمتر مربع تجمع پیدا می کردند و بدین لحاظ اندازه و حجم رایانه های نسل سوم در برابر با رایانه های نسل دوم کاهش یافت.

^۱ IC

در فاصله زمانی سال های ۱۹۶۴ تا ۱۹۷۱ میلادی شرکت هایی از قبیل آی بی ام، جی ای، یونیواک، آر سی ای، ان سی آر، سی دی سی و تعداد زیادی از شرکت های کوچک تر ارائه گردید. بویژه شرکت دِک با تولید مینی رایانه های PDP 10 و PDP 11 راه را برای پیشرفت سریع پدیده مینی رایانه ها باز کرد و هزاران مینی رایانه به بازار عرضه شدند.

۴-۱-۱- رایانه های نسل چهارم

در ساختمان رایانه های نسل چهارم از مدارهای مجتمع الکترونیکی با تراکم متوسط و زیاد که حاوی هزاران تا صدها هزار عنصر الکترونیکی بودند و بر روی یک تراشه مربع یا مستطیل شکل از جنس سیلیکان به سطح یک سانتی متر مربع قرار گرفته بودند، استفاده می شد. سرعت عمل و ظرفیت حافظه ی رایانه های نسل چهارم به نسبت نسل قبلی افزایش زیادی داشت. توانایی قرار دادن مدارهای مجتمع الکترونیکی زیادی بر روی یک سطح بسیار کوچک سبب پیدایش ریزپردازنده در آغاز این دوره گردید که می توانست بر روی یک سطح یک تراشه قرار بگیرد. ریزپردازنده دارای تمام مدارهای مورد نیاز جهت عملیات حسابی، منطقی و کنترلی بود و با افزودن تعدادی تراشه جهت حافظه و سایر مدارهای مکمل به آن، یک پردازشگر کامل بوجود آمد که در نتیجه ریزرایانه پا به عرصه وجود گذاشت. با معرفی اولین ریزپردازنده به نام ۴۰۰۴ در سال ۱۹۷۱ میلادی توسط شرکت اینتل^۳ و عرضه ی ریزپردازنده ی ۸۰۸۰ در اواخر همان سال و ریزپردازنده ی ۸۰۸۰ در سال ۱۹۷۴ میلادی توسط همان شرکت، زمینه کاری جهت ساختن رایانه های شخصی فراهم شد. با معرفی ریزرایانه ی سلب ۸ اینچ در سال ۱۹۷۲ میلادی و ریزرایانه ی آلتایر ۸۸۰ در سال ۱۹۷۵ میلادی و ساخت ریزپردازنده های مختلف توسط شرکت های اینتل، زیلاگ^۴ و موتورولا^۵ فرایند ساخت و

¹ GE

² RCE

³ Intel

⁴ Zilog

⁵ Motorola

معرفی ریزرایانه ها روز به روز گسترش یافت و توسط شرکت های مختلفی اعم از اپل^۱، آتاری^۲ و آی بی ام ریزرایانه های گوناگونی عرضه شد. در دهه ی ۸۰ میلادی در زمینه ی رایانه های بزرگ و مینی رایانه ها شرکت های مختلف از آن جمله آی بی ام و سی دی سی و غیره رایانه های بسیار پیشرفته ای ساختند و به بازار عرضه کردند. در همین دهه ابررایانه های پیشرفته ای توسط شرکت های مختلف از جمله آی بی ام، سی دی سی، فوجیتسو^۳، هیتاچی^۴ و نک^۵ ساخته شدند.

۵-۱-۱- رایانه های نسل پنجم

در رایانه های نسل پنجم که از سال ۱۹۹۰ میلادی به بعد هستند اندازه تراشه ها خیلی کوچکتر شده و از پردازنده های با تراکم خیلی زیاد در آنها استفاده می شود. در این نسل از رایانه بجای معماری ترتیبی از معماری موازی بهره گرفته شده است. کشورهای پیشرفته ی زیادی مانند آمریکا و ژاپن پژوهش های متعددی برای ساخت رایانه های بسیار پیشرفته در گذشته و حال انجام داده اند. ابررایانه های در دست ساخت به نام CM5 که از ۳۲ تا ۱۶۰۰۰ پردازنده بصورت موازی بهره خواهند گرفت سرعت رایانه را تا دو برابر ترافلاپس (تریلیون عملیات اعشاری در ثانیه) خواهند رساند. نسل پنجم رایانه ها که ایده ی آن اولین بار توسط ژاپنی ها در سال ۱۹۸۰ میلادی مطرح شد، ساختن رایانه هایی را پیشنهاد می کند که بتوانند بیاموزند، استنباط کنند و تصمیم بگیرند و بطور کلی رفتاری داشته باشند که معمولا در حوزه ی منطق و استدلال خاص انسان قرار دارد و به عبارت ساده تر هوشمند هستند. در این نسل، از مدارهای مجتمع با تراکم فوق العاده بالا استفاده می شود. بعد از موفقیت کامل انسان در ساخت رایانه های هوشمند، ایده ی بعدی، طراحی انسان رایانه ای خواهد بود که مدارهای داخلی آن کپی

¹ Apple

² Atari

³ Fujitsu

⁴ Hitachi

⁵ NEK

برداری عینی از مغز آدمی است. با توجه به تحولات در تغییر نسل های رایانه ای، در نسل بعد باید منتظر تغییرات زیر باشیم:

۱. پیشرفت های سخت افزاری:

الف) مینیاتوری کردن

ب) افزایش ظرفیت حافظه به چندین برابر قبل

پ) استفاده از دستگاه های واسطه با قابلیت دسترسی مستقیم

د) قدرت ارتباط با نقاط دور و متعدد

۲. پیشرفت های نرم افزاری:

الف) هماهنگی بیشتر با سخت افزار

ب) هماهنگی بیشتر با سیستم عامل

پ) پیشرفت در زبان های برنامه نویسی و بکارگیری زبان های سطح بالا

۶-۱-۱- ورود رایانه به ایران

رایانه تقریباً ۱۰ سال پس از ظهور آن در کشور های صنعتی در سال ۱۳۴۱ شمسی وارد ایران شد. دوره ی توسعه ی آن از سال ۱۳۵۰ شمسی آغاز و تا سال ۱۳۶۰ ادامه یافت. این دوره همراه با رقابت زیاد برای خرید سخت افزار، پیاده سازی سیستم های بزرگ نرم افزاری، استخدام هر چه بیشتر نیروی انسانی و دنبال کردن برنامه های جامع با توجه به واقعیت های فنی نیروی انسانی کشور بود. با ظهور انقلاب اسلامی در زمینه ی رایانه نیز تغییر و تحولاتی صورت گرفت و در نهایت تا سال ۱۳۵۹ شمسی یک سری بازنگری های کلی انجام شد. پس از بازگشایی مراکز دانشگاهی در سال ۱۳۶۲ شمسی مرحله بعدی رشد رایانه آغاز شد و هر

دو شاخه ی نرم افزار و سخت افزار توسعه فراوانی یافتند. از مهمترین کارهای این دوره می توان به پردازش زبان و خط پاریسی اشاره کرد.

۱-۲- تکامل رایانه

در سال ۱۹۴۰:

۱- دستگاه «ماشین حساب اعداد مختلط» توسط استیبتز^۱ ساخته شده است. این دستگاه نخستین دستگاهی بود که بصورت دسترسی پایانه از مکانی دور به رایانه ی اصلی در انجمن ریاضی آمریکا استفاده شد.

۲- شرکت موتورولا نخستین دستگاه بیسیم دستی دوطرفه بنام «Handy Talkie» را برای ارتش آمریکا ساخت.

در سال ۱۹۴۱:

۱- زوسه آلمانی، رایانه Z3 را که یک دستگاه محاسباتی کاملاً عملیاتی با کنترل خودکار بود، به پایان رسانید.

در سال ۱۹۴۲:

۱- ماچلی، استاد فیزیک کالج اورسینوس پنسیلوانیا، مقاله ای کوتاه با عنوان «بکارگیری لامپ خلاء پرسرعت برای محاسبات» نوشت.

در سال ۱۹۴۳:

۱. پرسپیر اِکرت و ماچلی ساخت دستگاه انیاک «رایانه و تجمیع گر عددی الکترونیکی» را آغاز کردند. این دستگاه نخستین حسابگر دیجیتالی الکترونیکی چندمنظوره بود.

¹ George Stibitz

اینک در جنگ جهانی دوم برای محاسبه ی جدول آتش موشک های بالستیک بکار رفت و از نظر برخی از صاحب نظران به عنوان نخستین رایانه ی الکترونیکی شناخته می شود.

۲. کولوسوس که یک دستگاه دیجیتال قابل برنامه دهی بود در انگلستان ساخته شد که آن هم گاه به عنوان نخستین رایانه الکترونیکی شناخته می شود.

۳. دکتر ویلیامز^۱ در انگلستان پذیرفت که یک دستگاه رمزکن برای کاربرد در هنگام جنگ بسازد. وی این دستگاه را «Heath robinson» نام نهاد.

۴. نوبل^۲ از شرکت موتورولا، دستگاهی بنام «Walkie-Talkie» را ساخت. این دستگاه نخستین بیسیم موج FM دوسویه ی قابل حمل بود.

۵. پروژه ی شبیه ساز پرواز آنالوگ که با عنوان پروژه ی ویرلوند^۳ شناخته می شود، در دانشگاه ماساچوست^۴ توسعه یافت.

در سال ۱۹۴۴:

۱. دستگاه مارک یک با مشارکت شرکت آی بی ام و دانشگاه هاروارد بر پایه ی سیستم رله ساخته شد. این دستگاه برای محاسبات مقیاس بزرگ برنامه پذیر و قابل کنترل بود توسط گروهی که آیکن^۵ آن را رهبری می کرد، ساخته شد و برخی محاسبات حیاتی

¹ C. E. Wynn Williams

² Daniel E. Noble

³ Whirlwind

⁴ MIT University

⁵ Howard Aiken

را برای نیروی دریایی ارتش آمریکا انجام می داد. هاپر^۱ نخستین برنامه نویس این دستگاه بود.

۲. دستگاه های بسیاری از روی کولوسوس ساخته شد و در بلچلی پارک^۲ لندن، پنج روز پیش از آلیس لند در نورماندی نصب شد. تورینگ^۳ گروهی را که با استفاده از این دستگاه کدهای رمز آلمانی ها را می شکستند، رهبری می کرد.

در سال ۱۹۴۶:

۱. پرسپر اِکرت و ماچلی از دستگاه اِنیاک در دانشکده مهندسی الکترونیک دانشگاه پنسیلوانیا^۴ پرده برداری کردند. در سال پیش از آن، اِکرت و ماچلی این دانشکده را برای برپایی شرکت خودشان با نام «شرکت کنترل الکترونیک» ترک کرده بودند تا دستگاه یونیواک را بسازند.

۲. تورینگ متخصص رمزشکنی در زمان جنگ جهانی دوم، موتور محاسباتی خودکار را طراحی کرد و ویلکینسون^۵ نیز وی را در آزمایشگاه ملی فیزیک آمریکا یاری می کرد.

۳. نومان پیشگام یک پروژه رایانه ای در آزمایشگاه علوم پیشرفته در پرینستون شد که برای توسعه ی رایانه های دیجیتال می کوشید.

¹ Grace Hopper

² Bletchley Park

³ Mathison Turing Alan

⁴ Penn University

⁵ Jim Wilkinson

۴. جایزه ی انجمن سلطنتی انگلستان به آزمایشگاه رایانه ی دانشگاه منچستر^۱ کیلبورن^۲ و ویلیامز^۳ برای همکاری مشترک در پروژه ی امکان‌سنجی ساخت رایانه های دیجیتال اهدا شد. این دو تن بعدها دستگاه SSEM را ساختند.
۵. ویلیامز درخواست ثبت اختراع لامپ خلاء پرتو کاتدی را ارائه داد که ابزاری برای ذخیره سازی و نمونه ی اولیه حافظه ی با دسترسی تصادفی یا رم^۴ بود.

در سال ۱۹۴۹:

۱. دستگاه ادساک توسط ویلکس در دانشگاه کمبریج برای اولین بار ساخته و راه اندازی شد و توسط برخی به عنوان نخستین رایانه ی الکترونیکی مورد توجه قرار گرفت. ادساک یک حافظه قابل ذخیره سازی به همراه داشت.
۲. دفتر آمار موسسه ی بین المللی استاندارد آمریکا برای تجزیه و تحلیل اطلاعات خود، به ساخت نمونه ی جدیدی از دستگاه سیاک را با نام «رایانه خودکار استاندارد غربی» یا سواک^۵ پرداخت.
۳. نمونه ی آزمایشی ACE که پروژه ای برای دستگاه «موتور خودکار رایانه» سریع تر و پیچیده تر بود، در آزمایشگاه ملی فیزیک تدینگتون انگلستان در حال تکمیل و تولید بود. افتخار تولید ACE را به تورینگ نسبت می دهند.
۴. شانون^۶ اولین ماشینی را که قادر به بازی شطرنج بود را در دانشگاه ماساچوست ساخت.

¹ Manchester University

² Tom Kilburn

³ Frederic Williams

⁴ RAM

⁵ SWAC

⁶ Claude Shannon

۵. دستگاه هاروارد مارک سه که نخستین دستگاه از سری مارک بود و از برنامه ذخیره شده داخلی و آدرس دهی غیرمستقیم استفاده می کرد، زیر نظر آیکِن به بهره برداری رسید.
۶. فورستر از هسته ی آهنی برای حافظه ی اصلی دستگاه ویرلویند استفاده کرد. این نوع حافظه ی مغناطیسی در عمل از سال ۱۹۵۲ میلادی به کاربری رسید.
۷. شرکت هواپیمایی نورثراپ^۲ دستگاه بایناک^۳ را از گروه رایانه اِکرت و ماچلی دریافت کرد.
۸. دستگاه SSEM در دانشگاه منچستر کاملاً عملیاتی شد.

در سال ۱۹۴۷:

۱. باردین^۴، براتاین^۵ و شاکلی^۶ ترانزیستور را در آزمایشگاه بل AT&T اختراع کردند. ترانزیستور همان توانایی های لامپ خلاء را دارد با این تفاوت که کمتر می شکند، توان کمتری مصرف می کند و حرارت کمتری نیز تولید می کند.
۲. دستگاه هاروارد مارک دو، ماشین گرانبهایی که بسیار سریع تر از مارک یک بوده است دوباره به سرپرستی و راهنمایی آیکِن آغاز بکار کرد.
۳. سیستم حافظه ویلیام^۷ اختراعی که در سال ۱۹۴۶ ثبت گردیده بود در مرحله کار قرار گرفت.

^۱ Jay Forrester

^۲ Northrup Airline

^۳ BINAC

^۴ John Bardeen

^۵ Walter Brattain

^۶ William Shockley

^۷ F.C. William

۴. وینر^۱ واژه ی «سایبرنتیک» را ابداع کرد. این واژه به دانش کنترل و ارتباط در جانداران و ماشین می پردازد.

در سال ۱۹۴۸:

۱. شانون مقاله تاثیرگذاری را برای پایه گذاری نظریه ی اطلاعات نوشت. این مقاله براساس این ایده نوشته شد که یک بیت واحد پایه ای اطلاعات است.
۲. پیش نمونه رایانه ی SSEM در دانشگاه منچستر به کاربری رسید و تورین به این پروژه که برخی آن را به عنوان اولین رایانه ی الکترونیکی یاد می کنند، پیوست.
۳. شرکت آی بی ام «حسابگر الکترونیکی رشته انتخابی» رایانه ای با ۱۲۰۰۰ لامپ، را ساخت.
۴. دونالد بوث^۲ پی برد که مشکل اصلی رایانه هایی که تا آن زمان ساخته شده بودند، نبود حافظه است. او یک حافظه ی استوانه ای مغناطیسی را پدید آورد که به طول و عرض ۲ اینچ بود و می توانست تا ۱۰ بیت را در هر اینچ نگهداری کند.
۵. دستگاه کارت سوراخکن ۶۰۴ که بر پایه فناوری لامپ خلاء طراحی شد، توسط شرکت آی بی ام تولید گردید.

در سال ۱۹۵۰:

۱. یاماچیتو^۳ تیمی را که می خواست اولین رایانه ی الکترونیکی بزرگ ژاپن به نام ماشین حساب خودکار تاک تاک^۴ را بسازد، رهبری کرد.

¹ Norbert Wiener

² Andrew Donald Booth

³ Hideo Yamachito

⁴ TAC

۲. رایانه ی سیاک جهت بهره برداری به دفتر استانداردهای ملی آمریکا فرستاده شد. حافظه ی دستگاه قابلیت ذخیره سازی ۵۱۲ کلمه ۴۵ بیتی را داشت.
۳. آزمایشگاه ملی فیزیک آمریکا بهره برداری از نمونه ی آزمایشی ACE را آغاز کرد.
۴. نسخه ی تکمیل شده رایانه ی سیاک بنام شوک که تا آن زمان سریع ترین رایانه جهان بود، ساخته شد.
۵. نسخه ی تکامل یافته Z4 توسط زوسه در موسسه پلی تکنیک فدرال^۱ در زوریخ نصب شد. Z4 از قابلیت اجرای همزمان برنامه و خواندن دو خط بعدی برخوردار بود.

۳-۱- طبقه بندی رایانه ها

رایانه ها از نظر اندازه و قدرت پردازش به گونه های مختلفی تقسیم می شوند که عبارت هستند از:

- ✓ رایانه های بزرگ: ابررایانه / ابررایانه کوچک / رایانه ی بزرگ
- ✓ رایانه های کوچک: رایانه ی متوسط / رایانه ی کوچک / سرور یا کارساز
- ✓ رایانه های ریز: رایانه ی شخصی / رایانه ی همراه / رایانه ی جیبی

۱-۳-۱- ابررایانه ها^۲

ابرایانه به رایانه هایی اطلاق می گردد که در زمان معرفی آن در زمینه میزان ظرفیت محاسبه در واحد زمان در دنیا پیشرو باشند. این عبارت برای اولین بار توسط مجله ی دنیای نیویورک^۳ برای اشاره به جدول سازهای آی بی ام در دانشگاه کلمبیا^۴ بکار رفت. ابررایانه ها با حافظه ها

^۱ ETH

^۲ Supercomputer

^۳ New York World

^۴ Colombia University

و کارایی های متعددی که دارند معمولاً برای عملیات حساس روی محاسبه از جمله مسائل فیزیک کوانتوم، هواشناسی، تحقیقات آب و هوا (مثل گرم شدن کره زمین)، مدل سازی مولکولی (مطالعه ساختارها و محتویات ترکیبات شیمیایی، ماکرومولکول های بیولوژیکی، پلیمرها و بلورها)، شبیه سازی های فیزیکی (مثل شبیه سازی هواپیماها در تونل های هوا، شبیه سازی انفجار سلاح های هسته‌ای)، تحلیل مخفی و غیره استفاده می شوند. مراکز دانشگاهی بزرگ، مراکز نظامی و آزمایشگاه های تحقیقات علمی، بیشترین کاربران آن هستند. نوع خاصی از مسائل به نام مسائل بسیار مشکل، مسائلی که حل کامل آنها نیازمند منابع رایانه ای نیمه بی پایان است، توسط این نوع رایانه های غول محاسبه می گردند.



شکل ۱-۳: ابررایانه ی کلمبیا در مرکز محاسبات ناسا

ساخت اولین ابررایانه ها به دهه ی ۱۹۵۰ میلادی باز می گردد و شرکت بزرگ آی بی ام پیشتاز ساخت آن است، سپس در دهه ی ۱۹۶۰ میلادی، کِری اُنوع عمده آن را زیر نظر

¹ Seymour Roger Cray

مؤسسه ی اطلاعات کنترل سی دی سی طراحی کرد. این فرد که سال ۱۹۷۰ میلادی پژوهشکده ی کیری را تاسیس نمود و تا سال ۱۹۹۰ میلادی یکه تاز این عرصه شد، در حقیقت ۲۵ سال طول کشید تا برای تجارت خود رقیب پیدا کند. امروزه دو شرکت آی بی ام و اچ پی^۱ بزرگ ترین طراحان ابررایانه ها هستند. عموماً ابررایانه ها سفارشی و هدفمند می باشند که برای محاسبات با عملکرد بسیار بالا و معماری سخت افزاری مناسب حل یک مسئله خاص استفاده می شوند. در آنها از تراشه های FPGA برنامه ریزی شده یا چیپ های VLSI سفارشی استفاده می شود که عمومیت شان را از دست می دهند اما در عوض نسبت به قیمت شان کاربرد بالاتری ارائه می دهند. از آنها برای محاسبات نجومی و کدشکنی های بسیار قوی استفاده می کنند. به عنوان نمونه:

الف) ابررایانه های آبی عمیق^۲ برای بازی شطرنج

ب) ماشین های محاسبه قابل پیکربندی مجدد

پ) ابررایانه های انگور^۳ برای فیزیک نجوم و دینامیک مولکول

ت) ابررایانه های شکاف عمیق^۴ برای رمزشکنی دی ای اس^۵

^۱ HP

^۲ Deep Blue

^۳ Grape

^۴ Deep Crack

^۵ DES



شکل ۱-۴: ابررایانه ی ژن آبی شرکت آی بی ام

۲-۳-۱- رایانه بزرگ^۲

رایانه های بزرگ دسته ای از قدیمی ترین انواع رایانه ها هستند و بسته به کاربرد در اندازه های مختلف ساخته می شوند. رایانه های بزرگ بسیار گرانبها هستند و باید در شرایط دمایی کنترل شده نگهداری شوند. این رایانه ها توسط سازمان های بزرگ برای مقاصد خاص و عموماً پردازش حجم بسیار زیاد داده در مواردی چون سرشماری، آمار صنعت و مصرف کنندگان، برنامه ریزی منابع سازمان و پردازش تراکنش های مالی استفاده می شوند. این واژه در ابتدا برای اشاره به کابینت هایی که واحد پردازش مرکزی و حافظه ی اصلی رایانه های اولیه را در خود جای می دادند، بکار می رفت اما بعدها برای تمایز بین رایانه های تجاری پیشرفته و واحدهای ضعیف تر بکار گرفته شد.

^۱ Blue Gene

^۲ Mainframe Computer

۳-۳-۱- رایانه کوچک^۱

رایانه های کوچک یکی از اصطلاحات کم استفاده در مورد گونه ای از ابزار رایانه ای است. در واقع واحدهای پردازشی هستند که کاربردهای مختلفی دارند. نام معاصر این دسته از رایانه ها، مینی رایانه است. به عبارتی دیگر رایانه های کوچک، رایانه هایی در حد متوسط هستند که حجم داده های مورد پردازش و تنوع کارهای آنها نسبتا زیاد است و می توان از آنها برای پردازش کارهای کاربران شبکه استفاده کرد. با اتصال چند رایانه ی کوچک به یک رایانه ی بزرگ، می توان شبکه ای بزرگتر را به وجود آورد که توانایی پردازش اطلاعات بیشتری را دارد.

۳-۳-۲- کارساز یا سرور^۲

کارساز یا سرور که در برخی متون پارسی «سرویس دهنده» نیز می نامند، به برنامه ای رایانه ای گفته می شود که خدمات خود را به دیگر برنامه های رایانه ای و کاربران آنها در همان رایانه یا در رایانه های دیگر ارائه می کند. به رایانه ای که چنین برنامه ای روی آن اجرا شود نیز کارساز یا سرور گفته می شود. کارسازها انواع گوناگونی دارند که می توان به سرور کاربردی، سرور وب و سرور پشتیبانی اشاره کرد.

۳-۳-۳- ریزرایانه^۳

ریزرایانه ها دسته ای از رایانه هایی هستند که واحد پردازش مرکزی آنها متشکل از تنها یک ریزپردازنده است که از نظر فیزیکی در مقایسه با رایانه های بزرگ و رایانه های کوچک، کوچکتر است. شامل رایانه های شخصی، رایانه های سیار و رایانه های جیبی می شوند.

¹ Minicomputer

² Server

³ Microcomputer



شکل ۱-۵: رایانه ی کمودور ۶۴ از محبوب ترین ریزرایانه های قدیمی

۱-۳-۶- رایانه شخصی^۱

رایانه های شخصی به آن دسته از رایانه ها گفته می شود که برای استفاده شخصی و خانگی بکار می روند. اولین رایانه ی شخصی تجاری در سال ۱۹۷۸ میلادی توسط شرکت اپل با نام Apple 2 ارائه شد. این رایانه ی رومیزی، زبان برنامه نویسی بیسیک را اجرا می کرد. در سال ۱۹۸۱ میلادی نوعی رایانه شخصی توسط شرکت آی بی ام ارائه گردید که موفقیتی بزرگ کسب کرد اما در ژانویه ۱۹۸۴ شرکت اپل رایانه ی مکینتاش را معرفی نمود. رایانه ی شخصی از اجزای اصلی مختلفی نظیر واحد پردازنده مرکزی، حافظه، برد اصلی، دیسک سخت، سیستم عامل و غیره تشکیل شده است. وقتی رایانه روشن می شود از زمان روشن شدن تا زمان خاموش شدن آن مراحل طی می شود یعنی سیستم ورودی- خروجی پایه تست خودکار خودش را انجام می دهد تا مشاهده کند تمام اجزای رایانه درست کار می کنند یا

¹ Personal Computer

نه؟! که در حالت کلی به این عمل بوت کردن می گویند. یکی از اشکال رایانه های شخصی، رایانه های رومیزی هستند.



شکل ۱-۶: رایانه ی IBM 5150 محصول سال ۱۹۸۱ میلادی

۷-۳-۱- رایانه رومیزی^۲

رایانه ی رومیزی یک ماشین الکترونیکی است که داده های خام را به اطلاعات قابل فهم تبدیل می کند و برای استفاده روی میز در منزل یا محل کار ساخته شده است و با رایانه های قابل حمل مثل لپ تاپ ها و دستیار های دیجیتالی شخصی فرق می کند. به رایانه ی رومیزی میکرورایانه هم می گویند. چهار نوع رایانه ی رومیزی وجود دارد: رایانه ی خانگی یا رایانه ی شخصی، واحدهای کاری، سرورهای اینترنتی و رایانه های خاص مخابراتی.

رایانه های رومیزی از نظر قیمت معقول ترین و قابل تهیه ترین رایانه ها هستند و هم در کار و هم در منزل و هم در مدارس حضور دارند و برای انجام وظایف اداری، سازمان دهی تصاویر

¹ Boot

² Desktop Computer

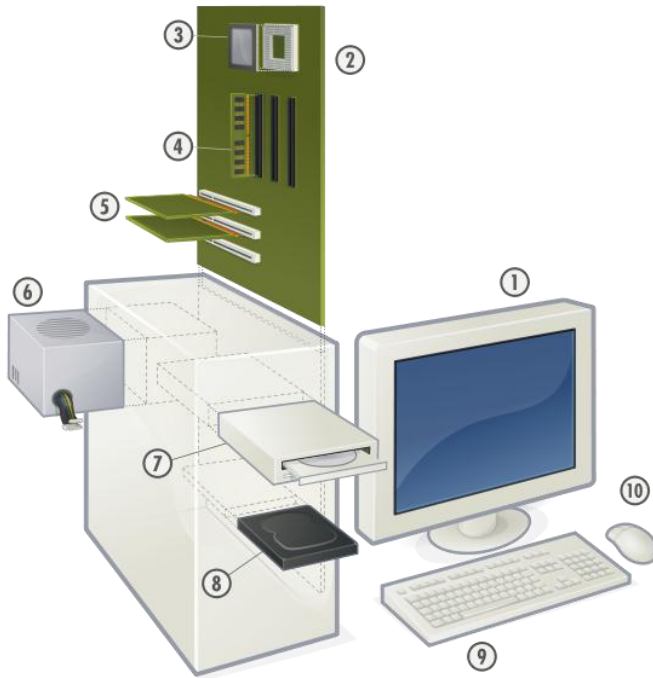
دیجیتال، تدوین ویدیویی و دسترسی به اینترنت استفاده می شوند. تقریباً تمام رایانه های رومیزی از بخش هایی تشکیل شده اند که می توان بر راحتی جایگزین یا بروزشان کرد. جزئیات یک رایانه ی رومیزی شکافته شده در شکل ۱-۷ با شماره گذاری نشان داده شده است:

۱- نمایشگر^۱ ۲- برد اصلی^۲ ۳- واحد پردازنده مرکزی^۳

۴- حافظه ی رم ۵- کارت توسعه ۶- منبع تغذیه^۴ ۷- دیسک گردان نوری^۵

۸- دیسک سخت^۶ ۹- صفحه کلید^۷ ۱۰- موشواره^۸

¹ Monitor
² Motherboard
³ CPU
⁴ Power
⁵ DVD / CD RAM
⁶ Hard Disc
⁷ Keyboard
⁸ Mouse



شکل ۱-۷: جزئیات یک رایانه ی رومیزی شکافته شده

۸-۳-۱- لپ تاپ^۱

لپ تاپ به دسته ای از رایانه های کیفی کوچک و نسبتاً سبک گفته می شود که وزن آنها معمولاً بین ۱ تا ۷ کیلوگرم است و به اندازه و مواد مصرف شده ی ساخت آن بستگی دارد. این رایانه کوچکتر از رایانه های رومیزی است و می تواند با یک باتری کار کند و یا از یک آداپتور آنالوگ / دیجیتال (AC/DC) خارجی تغذیه شود. بسیاری از آنها چند سلول سه ولتی دارند که در اجرای عملکرد ساعت و دیگر فرآیندها در هنگام قطع برق مفید است. لپ تاپ ها بطور کلی دارای همان اجزایی هستند که در یک رایانه ی رومیزی وجود دارد ولی با این

¹ Laptop

تفاوت که تا جای ممکن از وزن و اندازه آنها کاسته شده است. لپ‌تاپ‌ها دارای نمایشگر بلور مایع و چند طرح حافظه برای حافظه‌ی با دسترسی تصادفی در نظر گرفته شده است. لپ‌تاپ‌ها دارای یک صفحه‌کلید سرخود هستند و یک موشواره نیز روی صفحه‌ی زیرین آنها وجود دارد ولی می‌توان صفحه‌کلید و موشواره خارجی و مجزای نیز به آنها متصل کرد.

۹-۳-۱- نت تاپ^۱

نت تاپ یک نوع رایانه رومیزی کم مصرف در اندازه بسیار کوچک است که معمولاً با هدف انجام کارهایی چون گشت و گذار در اینترنت، دسترسی به برنامه‌های کاربردی وب، پردازش سند و واژه، پخش فایل‌های صوتی و تصویری و کارهایی از این قبیل طراحی می‌شود. کلمه‌ی Nettop از بخش آخر دو کلمه اینترنت «Inter'net» و دِسک‌تاپ «Desk'top» می‌آید. نت تاپ‌ها در مقایسه با رایانه‌های رومیزی معمولی و متداول تنها کوچکتر و ارزانتر نیستند، بلکه مصرف برق بسیار کمتری دارند، معمولاً کمتر از ۱۰ درصد مصرف برق یک رایانه‌ی رومیزی معمولی برق مصرف می‌کنند.

۱۰-۳-۱- تبلت^۲

تبلت‌ها رایانه‌هایی به شکل نوت بوک^۳ کاغذی هستند و رابط آنها دارای شیار مغناطیسی است و نرم‌افزار می‌تواند با یک نمایشگر تماسی شناخته شود که از سال ۲۰۰۷ میلادی عرضه شدند. برخی از آنها صفحه‌کلید ندارند و قابل انتقال هستند. چرخش ۱۸۰ درجه دارند و بر بالای صفحه‌کلید تا می‌شوند. تبلت‌ها عملکرد محدود در محل‌های خاص دارند و می‌توانند وظایف عادی را انجام دهند. همچنین آنها می‌توانند چند برنامه را راه‌اندازی کنند

¹ Nettop

² Tablet

³ Notebook

ولی جایگزین رایانه نمی شوند. ویژگی پخش موسیقی، ویدیو و مرورگر اینترنت در آنها بارز است.

۱۱-۳-۱- رایانه جیبی^۱

رایانه های جیبی نوعی رایانه های کوچک هستند که می توان آنها را در یک دست گرفت و از نظر ابعاد به اندازه ی یک کتاب کوچک یا ماشین حساب می باشند و جایگزین لپ تاپ های سنگین تر بشمار می آیند. صفحه ی نمایشگر لمسی از ویژگی بارز آنها می شود. تقریباً همه ی رایانه های جیبی از سیستم عامل ویندوز موبایل^۲ استفاده می کنند. داشتن سیستم عامل ویندوز و شباهت بیشتر آن به رایانه ی شخصی، کارآیی بهتر در زمینه صوت و تصویر و در کل چندرسانه ای، سازگاری بیشتر با بسته های نرم افزاری خاص شرکت مایکروسافت و برخورداری از چند نرم افزار مختلف برای تشخیص دست خط و غیره همه از مزایای این نوع رایانه ها هستند.

^۱ Pocket Computer

^۲ Windows Mobile OS



شکل ۱-۸: نمایی از رایانه های لپ تاپ، نت تاپ، تبلت و جیبی

۱۲-۳-۱- اولترابوک^۱

اولترابوک ها نسل جدیدی از خانواده های لپ تاپ هستند که اواخر سال ۲۰۱۱ میلادی توسط شرکت اینتل معرفی و ثبت شدند. این رایانه های قابل حمل از ویژگی هایی همچون وزن کم، ضخامت بسیار کم، سرعت بوت شدن بالا، اندازه کوچک و عمر باتری زیاد نسبت به لپ تاپ ها برخوردارند. این نام تجاری توسط شرکت اینتل خلق شده است. اینتل در سال ۲۰۱۱ میلادی یک صندوق پولی برای تامین هزینه های کار بر روی فناوری های نسل بعدی لپ تاپ تاسیس کرد. این شرکت ۳۰۰ میلیون دلار را برای استفاده در ۳ تا ۴ سال برای اولترابوک ها قرار داد. اولترابوک می تواند یک لپ تاپ نازک با قطر کمتر از ۲/۰۳۲ سانتی متر باشد که دارای پردازنده های اینتل است و همچنین می تواند ترکیبی از ویژگی های تبلت

^۱ Ultrabook

ها مانند صفحه نمایش لمسی و عمر باتری زیاد باشد. توسط این ابتکار بازاریابی و نیز ۳۰۰ میلیون دلار صندوق، شرکت اینتل امیدوار به تحت تاثیر قرار دادن بازار رایانه های شخصی در مقابل رقابت افزایشی تبلت ها و رایانه هایی مثل آی پد^۱ است.

۱۳-۳-۱- رایانه دستیار دیجیتالی شخصی^۲

دستیار دیجیتالی شخصی یک رایانه ی کوچک قابل حمل شخصی با سیستم عامل است. کاربرد اصلی این وسیله در موردی است که نیاز به مزایای رایانه ی عادی در محیط هایی که به قابل حمل بودن آن نیاز می باشد، است. در کنار نرم افزارهای دیگر از کاربردهای این وسیله استفاده از تقویم، دفتر آدرس الکترونیکی شخصی و ماشین حساب است. دستگاه های جدیدتر دارای قابلیت های بالاتر مثل قابلیت ارتباط با اینترنت، گرفتن عکس و سیستم موقعیت یاب جهانی^۳ هستند.

۱۴-۳-۱- رایانه پوشیدنی^۴

رایانه های پوشیدنی رایانه هایی هستند که بر بدن پوشیده می شوند و در حوزه هایی مثل مدل کردن رفتار، سیستم های نظارت بر سلامت، فناوری اطلاعات و توسعه رسانه کاربرد دارند. سازمان های دولتی و نظامی و بخش بهداشت هم اکنون بطور روزمره از این رایانه های پوشیدنی استفاده می کنند. از این رایانه ها اکثرا برای پزشکی از راه دور و کنترل بیماران نیز استفاده می شود.

بر اساس نحوه ی دریافت و نوع پردازش داده ها، رایانه ها به سه گروه اصلی دیگر نیز دسته بندی می شوند. این سه گروه عبارتند از:

¹ iPad

² PDA

³ GPS

⁴ Wearable Computer

الف) رایانه های آنالوگ^۱

ب) رایانه های دیجیتال^۲

پ) رایانه های پیوندی^۳

داده هایی که به عنوان ورودی به رایانه های آنالوگ وارد می شوند اغلب از محیط های فیزیکی گرفته می شوند و کمیت های پیوسته ای هستند. مثلاً رایانه ای که برای سنجش میزان آلودگی هوا بکار می رود، داده ها را بصورت آنالوگ دریافت می کند و آن را به اطلاعات قابل استفاده ی رایانه تبدیل می کند. در رایانه های آنالوگ، وسایل و تجهیزاتی وجود دارد که برای اندازه گیری کمیت های فیزیکی بکار می روند.

رایانه های دیجیتال با داده هایی کار می کنند که از رقم های صفر و یک تشکیل شده اند به عبارتی، القای زبان این نوع رایانه ها از صفر و یک تشکیل شده است. اکثر رایانه هایی که امروزه وجود دارند، از نوع دیجیتال هستند. این رایانه ها، نسبت به رایانه های آنالوگ از دقت بالایی برخوردارند.

رایانه های پیوندی، ترکیبی از رایانه های آنالوگ و دیجیتال هستند. معمولاً ورودی این نوع رایانه ها آنالوگ و خروجی آنها از نوع دیجیتال است. رایانه هایی که امروزه برای هواشناسی بکار می روند از این نوع هستند. این نوع رایانه ها داده ها را بصورت آنالوگ از حسگرها می گیرند و پس از تبدیل آنها به اطلاعات دیجیتال، خروجی را بصورت دیجیتال نمایش می دهند.

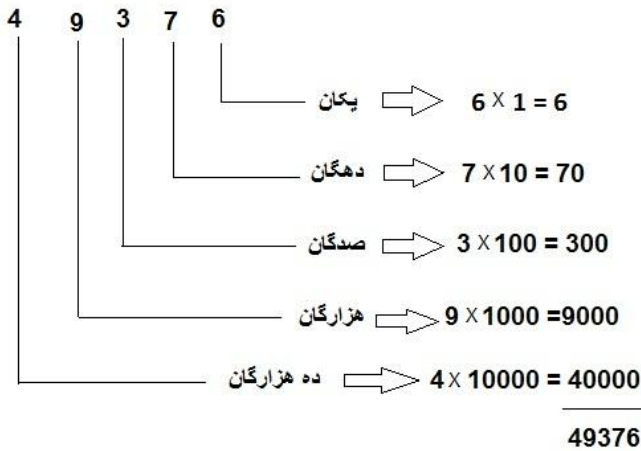
¹ Analog Computers

² Digital Computers

³ Hybrid Computers

۲- اعداد

در سیستم اعداد، ارزش هر رقم بستگی به مکانی دارد که رقم در آن قرار گرفته است و هر مکان، ارزشی معادل ۱۰ برابر ارزش مکانی رقم سمت راست آن دارد. به عنوان نمونه، در عدد ۴۹۳۷۶ ارزش رقم ها به صورت زیر است:



شکل ۱-۹: ارزش های رقم ۴۶۳۷۶

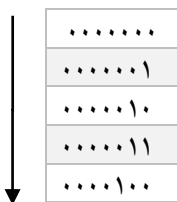
کدگذاری، شیوه‌ی مناسبی برای نمایش و انتقال اطلاعات است. از کدهای دودویی یا باینری برای انتقال و نمایش اطلاعات استفاده می‌شود. بدین ترتیب امکان پردازش رایانه بر روی داده‌های عددی و غیر عددی فراهم می‌آید. به عنوان نمونه:

$$1101100010 + 1001000111 = ?$$

پاسخ این سؤال به مبنای این اعداد بستگی دارد. به این معنا که محاسبات در مبنای ۱۰ انجام می‌گیرد اما رایانه، این کار را در مبنای ۲ انجام می‌دهد.

۱-۲- مفاهیم پایه

مبنا یا پایه چیست؟ مبنا ۱۰ یعنی برای نمایش اعداد مورد نظر، ده رقم وجود دارد. ارقام در مبنا ۱۰ عبارت هستند از ۰ تا ۹. وقتی در تعریف بیان می شود ۱۰ رقم در اختیار است یعنی یکی یکی به ۱، عدد اضافه می شود، وقتی به ۹ رسید، عدد یکان صفر می شود و عدد دهگان یکی اضافه می شود. همین عمل نیز در سطوح بعدی رخ می دهد. حال اگر کیلومتر شماری در دست باشد که تنها دو رقم (۰ و ۱) داشته باشد، شمارش چگونه صورت می گیرد؟ وقتی یکی یکی اضافه می کنیم:



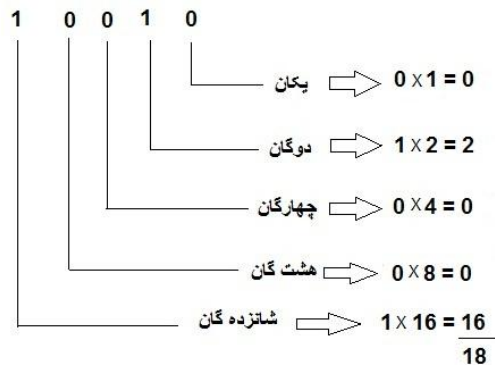
این یک شمارنده در مبنا ۲ است. عدد آخری نیز ۱۰۰ خوانده نمی شود بلکه یک، صفر، صفر خوانده می شود. حال دو شمارنده مبنا ۲ و مبنا ۱۰ را با هم از صفر، یکی یکی در کنار هم افزایش می دهیم:

مبنا ۱۰	مبنا ۲
۰۰۰۰	۰۰۰۰۰۰
۰۰۰۱	۰۰۰۰۰۱
۰۰۰۲	۰۰۰۰۱۰
۰۰۰۳	۰۰۰۰۱۱
۰۰۰۴	۰۰۰۱۰۰

مشاهده می شود که عدد ۱۰۰ در مبنا ۲ معادل ۴ در مبنا ۱۰ است. کدگذاری بر مبنا ۱۰ یکی از انواع کدهای متداول است.

۲-۲- سیستم دودویی

برای نمایش داده ها و اطلاعات، اگر از سیستم دهدهی استفاده شود در پیاده سازی سخت افزار رایانه ها، حداقل به ۱۰ سیگنال الکتریکی با سطوح مختلف برای تشخیص ۱۰ رقم مختلف سیستم دهدهی از یکدیگر، نیاز است. این وضعیت پیچیدگی های فراوانی را در عمل پدید می آورد که هم هزینه ی طراحی سخت افزار را افزایش می دهد و هم احتمال خطا را زیاد می کند. به همین دلیل باید دنبال روشی برای نگارش اعداد بود که پیاده سازی آن به حداقل تعداد سیگنال ها نیاز داشته باشد و چون ساده ترین وضع سیگنال ها وجود و یا عدم وجود آنها است، باید روشی را پیدا کرد که تنها دو نماد، برای نوشتن اعداد در آن بکار رفته باشد. در اینصورت به عنوان نمونه، عددی که در این روش بصورت ۱۰۰۱۰ نوشته می شود، در روش معمولی عدد نویسی بصورت زیر محاسبه می شود:



شکل ۱-۱۰: ارزش های رقم ۱۰۰۱۰ در روش معمولی عدد نویسی

بنابراین $(18)_{10} = (10010)_2$.

برای تعمیم این روش، عددی که تعداد نمادها و بُعد ارزش مکانی را مشخص می کند مبنا یا پایه نامیده می شود و هنگام نوشتن در این پایه، عدد داخل پرانتز قرار می گیرد و مبنا بصورت

زیرنویس در کنار آن نوشته می شود. پس به عنوان نمونه، (۱۰۰۱۰) خوانده می شود: یک، صفر، صفر، یک، صفر در مبنای دو. به این روش عدد نویسی در مبنای ۲، سیستم دودویی و یا سیستم باینری گفته می شود. در حالت کلی داده هایی که وارد رایانه می شوند ابتدا به کد دودویی تبدیل می شوند و عملیات محاسبه و پردازش در مبنای ۲ صورت می گیرد و در نهایت در هنگام نمایش در خروجی، نتیجه ها به کد دهدهی تبدیل می شوند. در سیستم دهدهی، ده نماد جدا از هم یعنی ۰ تا ۹ برای تولید اعداد وجود دارد در حالیکه در سیستم دودویی تنها دو نماد ۰ و ۱ موجود است. برای کار بر روی سیستم اعداد دودویی لازم است تا با تبدیل دهدهی به دودویی و برعکس آشنا شده و سپس چگونگی انجام عملیات اصلی ریاضی بر روی اعداد دودویی را بررسی کنیم.

الف) تبدیل از سیستم دهدهی به دودویی

یکی از شیوه های معمول برای این تبدیل، انجام تقسیم های متوالی بر ۲ است. طی این تقسیم، باقیمانده ها مورد استفاده قرار می گیرند و عدد دودویی را تولید می کنند. تقسیم ها تا صفر شدن خارج قسمت ادامه پیدا می کنند. سپس باقیمانده ها بصورت معکوس بدنبال هم نوشته می شوند تا عدد دودویی حاصل شود.

مثال ۱-۱ تبدیل عدد ۲۵ در مبنای ۱۰ به مبنای دودویی:

تقسیمات		خارج قسمت	باقیمانده
$۲۵ \div ۲$	=	۱۲	۱
$۱۲ \div ۲$	=	۶	۰
$۶ \div ۲$	=	۳	۰
$۳ \div ۲$	=	۱	۱
$۱ \div ۲$	=	۰	۱

بنابراین عدد بدست آمده برابر است با ۱۱۰۰۱ در مبنا ۲.

برای تبدیل عدد اعشاری از مبنای ۱۰ به مبنای ۲، از روش ضرب مکرر عدد اعشاری در شماره مبنای جدید یعنی ۲ استفاده می گردد و در هر عمل ضرب، جزء صحیح عدد حاصلضرب، نشانگر یک رقم از عدد اعشاری در مبنای جدید است که به ترتیب حاصل شدن، از چپ به راست عدد اعشاری قرار می گیرند

مثال ۱-۲ عدد 0.875_{10} از مبنای ۱۰ به مبنای ۲ بصورت زیر حاصل می شود:

$$0.875_{10} \times 2 = 1.750$$

$$0.750_{10} \times 2 = 1.500$$

$$0.500_{10} \times 2 = 1.000$$

$$(0.875)_{10} = (0.111)_2$$

ب) تبدیل از سیستم دودویی به دهدهی

یک عدد دودویی به وسیله ی جمع کردن توان هایی از ۲ که مقدار ضریبشان ۱ است، بصورت دهدهی تبدیل می شود. جدول ۱-۱ مقادیر توان ۲ اعداد را در ارزش دهدهی نمایش می دهد.

2^n	ارزش دهدهی	2^n	ارزش دهدهی
2^0	۱	2^8	۲۵۶
2^1	۲	2^9	۵۱۲
2^2	۴	2^{10}	۱۰۲۴
2^3	۸	2^{11}	۲۰۴۸
2^4	۱۶	2^{12}	۴۰۹۶
2^5	۳۲	2^{13}	۸۱۹۲
2^6	۶۴	2^{14}	۱۶,۳۸۴
2^7	۱۲۸	2^{15}	۳۲,۷۶۸

جدول ۱-۱: مقادیر توان ۲ اعداد در ارزش دهدهی

مثال ۳-۱ تبدیل عدد 11001 به سیستم دهدهی:

$$\begin{array}{cccccc} 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 16 & + & 8 & + & 0 & + & 0 & + & 1 & = & (25)_{10} \end{array}$$

$$(11001)_2 = (25)_{10} \text{ بنابراین}$$

در این روش، مکان هر رقم در مبنای ۲ دارای یک وزن مربوط به خود است. با جمع کردن وزن های مربوط به یک ها عدد دودویی حاصل می شود. دانستن وزن مربوط به مکان بیت دودویی این امکان را می دهد که به جای استفاده از روند تقسیم متوالی، مستقیماً یک عدد دهدهی را به دودویی تبدیل نماید. مثال ۴-۱ بیانگر این قضیه است.

مثال ۴-۱ تبدیل عدد 39 به مبنای دودویی:

$$\begin{array}{cccccc} 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 32 & + & 0 & + & 0 & + & 4 & + & 2 & + & 1 & = & (39)_{10} \end{array}$$

$$(39)_{10} = (1001112)_2 \text{ بنابراین}$$

برای تبدیل عدد اعشاری از مبنای ۲ به مبنای 10 ، ارقام اعشاری از چپ به راست به ترتیب 1 و 2 و ... شماره گذاری شده و سپس هر رقم در 2 بتوان آن شماره، ضرب می شود و حاصل ضرب ها با هم جمع می گردد. به مثال زیر توجه کنید:

مثال ۵-۱ تبدیل 0.1011 به مبنای 10 :

$$(0.1011)_2 = 1 \times 1^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} = (0.6875)_{10}$$

۲-۳- سیستم هشت هشتی و شانزده شانزدهی

هر مبنایی می تواند وجود داشته باشد به عنوان نمونه، شمارنده ای که ۳ رقم داشته باشد و یا شمارنده ای که ۲۵ رقم داشته باشد. در مبناهایی که بیش از ۱۰ رقم دارند بجای ارقام بعد از ۹ می توان از حروف الفبای انگلیسی استفاده کرد. A به جای رقم بعد از ۹ و غیره. سیستم مبنای ۸ و ۱۶ به عنوان نمایش مناسبی برای بیان و کار با ارقام دودویی بکار می روند. چرا که نمایش اعداد دودویی بخاطر طولانی بودن آنها، دشوار است و مبنای ۸ و ۱۶ به صورت آسان تری مورد استفاده و انجام محاسبات قرار می گیرند. مثلا بیان عدد ۱۰۱۱۰۱۰۰۱۰۰ بصورت معادل آن در مبنای ۱۶ آسان تر است. از این رو تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۸ و ۱۶ و برعکس، نقش مهمی در رایانه ها دارد. در مبنای ۸ از ارقام ۰ و ۱ و ... تا ۷ و در مبنای ۱۶ از ارقام ۰ و ۱ و ... تا ۹ و A و B و C و D و D و E و F استفاده می شود. در جدول ۱-۲ نمایش دودویی، دهدهی، هشت هشتی و شانزده شانزدهی برای اعداد ۰ تا ۱۵ نشان داده شده است. برای نمایش یک عدد دودویی به معادل شانزده شانزدهی، از سمت راست گروه های چهاربیتی را جدا کرده و هر عدد چهاربیتی دودویی با معادل شانزده شانزدهی طبق جدول ۱-۲ جایگزین می شود و بالعکس برای تبدیل از شانزده شانزدهی به دودویی، هر رقم شانزده شانزدهی با چهاربیت دودویی معادلش جایگزین می گردد. به مثال ۱-۶ توجه کنید.

مثال ۱-۶ تبدیل عدد دودویی ۱۰۱۰۱۱۱۱۰۱۰۱ به سیستم شانزده شانزدهی:

ابتدا این عدد به گروه های چهاربیتی ۰۱۰۱ ۱۱۱۱ ۰۱۰۱ تبدیل شده سپس هر گروه چهاربیتی با معادل شانزده شانزدهی اش جایگزین می شود:

۰۱۰۰	۱۱۱۱	۰۱۰۱
F	A	۵

در مورد اعداد اعشاری نیز به همین صورت عمل می شود با این تفاوت که از چپ به راست (یعنی بعد از علامت ممیز) تقسیم بندی چهار رقمی صورت می گیرد.

هر رقم در مبنای ۸ برابر با سه رقم دودویی است. برای تبدیل یک عدد از مبنای ۲ به مبنای ۸ از سمت راست گروه های سه بیتی را جدا کرده و هر عدد سه بیتی دودویی با معادل هشت هشتی اش که در جدول ۱-۱ آمده است جایگزین می شود. در مورد اعداد اعشاری نیز به همین صورت عمل می شود با این تفاوت که از چپ به راست (یعنی بعد از علامت ممیز) تقسیم بندی سه رقمی انجام می گردد. همچنین برای تبدیل از مبنای ۸ به مبنای ۲ نیز هر رقم مبنای ۸ را با سه بیتی معادلش جایگزین می کنیم. به مثال زیر توجه کنید:

مثال ۱-۷ تبدیل عدد دودویی ۱۱۱۱۰۱ به مبنای ۸:

ابتدا این عدد به گروه های سه بیتی ۱۱۱ ۱۰۱ تبدیل شده سپس هر گروه سه بیتی با معادل هشت هشتی اش جایگزین می شود:

۱۱۱	۱۰۱
۵	۷

شانزده شانزدهی	هشت هشتی	دودویی	دهدهی
۰	۰	۰۰۰۰	۰
۱	۱	۰۰۰۱	۱
۲	۲	۰۰۱۰	۲
۳	۳	۰۰۱۱	۳
۴	۴	۰۱۰۰	۴
۵	۵	۰۱۰۱	۵
۶	۶	۰۱۱۰	۶
۷	۷	۰۱۱۱	۷
۸	۱۰	۱۰۰۰	۸
۹	۱۱	۱۰۰۱	۹
۱۰	۱۲	۱۰۱۰	A
۱۱	۱۳	۱۰۱۱	B
۱۲	۱۴	۱۱۰۰	C
۱۳	۱۵	۱۱۰۱	D
۱۴	۱۶	۱۱۱۰	E
۱۵	۱۷	۱۱۱۱	F

جدول ۲-۱: نمایش دودویی، دهدهی، هشت هشتی و شانزده شانزدهی اعداد ۰ تا ۱۵

۴-۲- محاسبات سیستمی

انجام چهار عملی اصلی بر روی داده های دودویی، شامل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم داده های عددی است. داده ها ممکن است علامت دار یا بدون علامت باشند. درست است که معمولاً از محاسبات دهدهی استفاده می شود ولی محاسبات در علم رایانه به صورت دودویی انجام می گیرد لذا آشنایی با محاسبات دودویی، ضروری است. جمع اعداد دودویی بسیار ساده است. دو جدول ذیل، جمع دوبیت و سه بیت را نشان می دهد. از بحث تفریق به دلیل اینکه همه رایانه ها از فرآیند جمع برای پیاده سازی تفریق استفاده می کنند، چشم پوشی می شود. گرچه رایانه ها دارای مداراتی برای انجام عمل جمع هستند ولیکن مدار تفریق کننده مجزایی برای تفریق در آنها وجود ندارد. در عوض جمع کننده ها همراه با روش های متمم

گیری و مکمل گیری، برای اجرای تفریق بکار می روند. به عبارت دیگر برای اجرای $x-$ (y)، رایانه ابتدا متمم ۲ کمیت y را بدست آورده و سپس مقدار x را به آن می افزاید. عمل ضرب و تقسیم نیز در سیستم های دودویی همانند سیستم دهدهی بصورت ضرب و تقسیم معمولی صورت می گیرد.

X+Y+Z	جمع	نقلی
۰+۰+۰	۰	۰
۱+۰+۰	۱	۰
۰+۱+۱	۰	۱
۱+۱+۱	۱	۱

X+Y	جمع	نقلی
۰+۰	۰	۰
۱+۰	۱	۰
۰+۱	۱	۰
۱+۱	۰	۱

مثال ۸-۱ اعداد دودویی ۱۱۰۱ و ۱۰۰۱ و ۱۰۱۱۰ را با هم جمع کنید.

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 1001 \\
 + 10110 \\
 \hline
 = 101100
 \end{array}$$

الف) متمم گیری

برای بدست آوردن متمم ۲ از یک عدد دودویی، ابتدا همه بیت ها معکوس می شوند (متمم ۱) و سپس به حاصل، ۱ واحد اضافه می گردد. معکوس هر بیت به معنی تبدیل همه ۰ ها به ۱ ها و همه ۱ ها به ۰ ها است. این عمل را متمم ۱ گویند.

مثال ۹-۱ متمم ۲ عدد ۱۰۰۱۱۱۰۱ را بدست آورید؟

$$\begin{array}{r}
 ۱۰۰۱۱۱۰۱ \quad \text{عدد دودویی} \\
 ۰۱۱۰۰۰۱ \quad \text{متمم ۱} \\
 + ۰۰۰۰۰۰۰۱ \\
 \hline
 = ۰۱۱۰۰۰۱۱ \quad \text{متمم ۲}
 \end{array}$$

ب) مکمل گیری

در سیستم دهدهی روش مکمل گیری به دو صورت مکمل ۹ و ۱۰ و در سیستم دودویی بصورت مکمل ۱ و ۲ تقسیم می شود که محاسبه ی آن به شرح زیر است:

$$\text{❖ مکمل ۹ عدد دهدهی } N \text{ برابر است با: } (10^n - 1) - N$$

$$\text{❖ مکمل ۱۰ عدد دهدهی } N \text{ برابر است با: } 10^n - N$$

$$\text{❖ مکمل ۱ عدد دودویی } N \text{ برابر است با: } (2^n - 1) - N$$

$$\text{❖ مکمل ۲ عدد دودویی } N \text{ برابر است با: } 2^n - N$$

برای پیدا کردن مکمل ۱ یک عدد دودویی، تمام ۰ ها به ۱ و تمام ۱ ها به ۰ تبدیل می شوند و برای پیدا کردن مکمل ۲، به مکمل ۱، یک واحد اضافه می گردد. یک راه دیگر این است که اولین ۱ را از سمت راست پیدا کرده و تمام ارقام بعد از آن معکوس شوند. نمونه هایی از بکارگیری روش مکمل گیری در سیستم های دودویی و دهدهی در زیر نشان داده شده است.

$$\text{❖ مکمل ۹ عدد } ۱۲۳۴۵ : ۸۷۶۵۴ = ۱۲۳۴۵ - (10^5 - 1)$$

$$\text{❖ مکمل ۹ عدد } ۰۱۲۳۴۵ : ۹۸۷۶۵۴ = ۰۱۲۳۴۵ - (10^6 - 1)$$

$$\text{❖ مکمل ۱۰ عدد } ۷۳۹۸۲۱ : ۲۶۰۱۷۹ = ۷۳۹۸۲۱ - 10^6$$

$$\text{❖ مکمل ۱۰ عدد } ۲۵۰۰ : ۷۵۰۰ = ۱۰^4 - ۲۵۰۰$$

❖ مکمل ۱ عدد ۱۱۰۱۰۱۱ : ۰۰۱۰۱۰۰

❖ مکمل ۲ عدد ۰۱۱۰۱۱۱ : ۱۰۰۱۰۰۱

همانطور که در بالا گفته شد در رایانه های دیجیتالی از روش مکمل گیری برای انجام عمل تفریق استفاده می کنند. بطور کلی عمل تفریق دو عدد n رقمی و بدون علامت $(M-N)$ در مبنای r به کمک روش مکمل گیری بصورت زیر انجام می گیرد:

❖ M با مکمل r عدد N جمع می شود: $M + (r^n - N)$

❖ اگر $M \geq N$: نتیجه جمع دارای رقم نقلی خواهد بود که از آن صرف نظر می شود.

❖ اگر $M \leq N$: نتیجه جمع دارای رقم نقلی نخواهد بود و نتیجه منفی است لذا عدد را دوباره به فرم مکمل ۲ تبدیل کرده تا متوجه شوید نتیجه ی بدست آمده منفی چه عددی است.

۳- داده ها

داده یک نمایش دودویی از یک موجودیت منطقی قابل ذخیره سازی در حافظه ی رایانه است. داده ها در واقع مقادیری هستند که به عنوان ورودی به یک الگوریتم داده می شوند تا پردازشی روی آنها انجام گیرد. اکثر ساختمان های داده انتزاعی هستند که توسط برنامه نویس با مجموعه ای از دستورالعمل ها تعریف می شوند. انواع داده های پایه (نظیر اعداد دودویی صحیح، رشته های بیتی، کاراکترها و غیره) مستقیماً در سخت افزار همراه با مجموعه ای از دستورالعمل طراحی می شوند.

۱-۳- مفاهیم پایه

الف) داده^۱

به مجموعه ای از ورودی ها که پیش از پردازش به عنوان ورودی در اختیار هستند، داده گفته می شود. به عنوان نمونه، نمره های موجود در کارنامه بیک دانش آموز.

ب) اطلاعات^۲

پس از هر پردازش خاص روی داده ها، داده ها به اطلاعات تبدیل می شوند.

پ) پردازش^۳

به مجموعه عملیاتی که بر روی داده ها صورت می گیرد، پردازش گفته می شود. به عنوان نمونه، مرتب سازی داده ها.

۲-۳- نمایش داده

هر رقم در یک عدد دودویی یک بیت نامیده می شود. بیت کوچکترین واحد اطلاعاتی در رایانه است. بیت ها به گروه های بزرگتری سازماندهی می شوند. در رایانه های امروزی هر ۸ بیت ۱ بایت در نظر گرفته می شود که کوچکترین مکان آدرس پذیر، حافظه است که می تواند متفاوت از مقدار حافظه واکنشی شده در هر بار مراجعه باشد. یک بایت می تواند حاوی یک دستورالعمل ماشین، یک کاراکتر یا یک عدد باشد. نوع بزرگتر ذخیره سازی یک کلمه است که بر روی پردازنده های اینتل دوبایتی می باشد. رایانه های شخصی اولیه با پردازنده

¹ Data

² Information

³ Data Processing

های اینتل، دارای عملوندهای شانزده بیتی بودند که به همین علت، کلمه بصورت ۱۶ بیتی تعریف می گردید اما در پردازنده های دیگر، طول کلمه الزاما ۲ بایت نیست.

۱-۲-۳- روش های نمایش داده

اطلاعات معمولا به دو صورت داده های عددی و داده های حرفی استفاده می شوند که نحوه ی نگهداری این اطلاعات در حافظه را، نمایش داده می گویند. نمایش داده، گونه های مختلفی دارد که به شرح زیر است:

الف) نمایش اعداد صحیح: اعداد صحیح دودویی به دو شکل مشاهده می شوند:

۱. اعداد صحیح بدون علامت که شامل اعداد صحیح غیر منفی هستند.

۲. اعداد صحیح علامت دار که می توانند مثبت یا منفی باشند.

الف ۱) نمایش اعداد صحیح بدون علامت: در اعداد صحیح بدون علامت تمام بیت ها به داده اختصاص پیدا می کند. کمترین مقدار ممکن یک عدد صحیح بدون علامت وقتی است که همه ی بیت ها صفر باشد که معادل عدد ۰ است.

الف ۲) نمایش اعداد صحیح علامت دار: اعداد صحیح علامت دار ممکن است مثبت یا منفی باشند. برای تشخیص علامت عدد، یکی از بیت ها را به بیت علامت اختصاص می دهند. سه روش برای نمایش علامت عدد وجود دارد که در نمایش اعداد صحیح علامت دار در حافظه استفاده می شوند. در همه ی این روش ها با ارزش ترین بیت (سمت چپ ترین بیت) را به عنوان بیت علامت در نظر می گیرند. اگر این بیت ۰ باشد عدد مثبت و اگر ۱ باشد عدد منفی است.

نمایش اعداد صحیح علامت دار از روش های مختلفی انجام می گیرد که عبارتند از روش علامت مقدار، روش مکمل ۱ و روش مکمل ۲.

دو روش اول در رایانه های اولیه بکار می رفتند. رایانه های امروزی، روش سوم به نام نمایش مکمل ۲ را استفاده می کنند.

ب) نمایش مکمل ۲: محاسبه ی مکمل ۲ یک عدد، در دو مرحله صورت می گیرد:

۱. پیدا کردن مکمل ۱ عدد مورد نظر

۲. اضافه کردن یک واحد به نتیجه مرحله اول

مثال ۱-۱۱ برای بدست آوردن مکمل ۲ عدد ۵۶، ابتدا مکمل ۱ آن محاسبه سپس یک واحد به آن اضافه می شود.

$$\begin{array}{r} 00111000 \\ 11000111 \\ + 00000001 \\ \hline = 11001000 \end{array}$$

سیستم مکمل ۲ روش خوبی برای ذخیره ی اعداد صحیح علامت دار بصورت دودویی است. طول نمایش یا تعداد بیت هایی که استفاده می شود باید قبلا تعیین شده باشد. برای نمایش یک عدد صحیح مثبت در فرم مکمل ۲، ابتدا عدد مانند اعداد بدون علامت به سادگی در مبنای ۲ نوشته شده و به اندازه کافی صفر در سمت چپ آن اضافه می شود تا طول نمایش را بسازد.

برای نمایش یک عدد صحیح منفی در فرم مکمل ۲، ابتدا عدد را به مبنای ۲ برده، سمت چپ آن صفر اضافه می شود تا طول نمایش را بسازد سپس مکمل ۲ عدد گرفته می شود.

برای اعداد مثبت بیت علامت باید صفر باشد یعنی آخرین رقم هگز عددی بین ۰ تا ۷ خواهد بود. عدد منفی به بیت علامت ۱ ختم می شود و می تواند ارقام بین ۸ تا F را در آخرین رقم

هگز داشته باشد. وقتی علامت عدد مکمل ۲ بدست آمد پیدا کردن عدد در مبنای ۲ مشکل نیست، برای اعداد مثبت کافی است به مبنای ۱۰ برده شود و اعداد منفی ابتدا مکمل ۲ گرفته می شود سپس به مبنای ۱۰ برده می شود.

روش مکمل دو اشکالات روش های قبل را برطرف می کند و تنها یک نمایش برای صفر وجود دارد و این محاسبات مکمل دو را ساده تر از روش های قبلی می کند. جمع و تفریق نمایش مکمل دو همانند اعداد دودویی انجام می شود. نمایش مکمل دو باعث می شود اعداد منفی یکی بیشتر از اعداد مثبت باشند و اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه y زیر قرار می گیرند.

$$[-(2^{m-1}), 2^{m-1}-1]$$

نکته ۱: تعداد بیت های عدد قبل از عمل مکمل گیری حتما باید برابر طول نمایش باشد در غیراینصورت عدد حاصل اشتباه است.

نکته ۲: اگر طول بیت ها برابر با طول نمایش باشد و نتوان آن را افزایش داد، مقدار بدست آمده اشتباه می شود.

نکته ۳: از مبنای ۱۶ برای ساده تر بیان کردن اعداد مبنای ۲ استفاده می شود.

۲-۲-۳- کدینگ اطلاعات

در یک تقسیم بندی کلی می توان کدها را به صورت زیر دسته بندی کرد:

۱. کدهای عددی: بی سی دی (BCD)، افزودنی سه (EXCESS-3) و گری (GRAY).

۲. کدهای حرفی عددی: اِسکی (ASCII) و یونیکد (Unicode).

کد بی سی دی: در این نوع کد برای هر رقمی دهدهی یک عدد دودویی چهاربیتی در نظر گرفته می شود و هر رقم به یک چهار بیتی تبدیل می شود. ارزش مکانی ارقام در این نوع کد کردن می تواند متفاوت باشد مثلاً ۱، ۲، ۴، ۸ یا ۱، ۲، ۴، ۸ و ... اگر ارزش این چهار رقم ۱، ۲، ۴، ۸ باشد آن را بی سی دی طبیعی می نامند.

کد افزودنی سه: در این روش ابتدا به هر رقم سه واحد اضافه کرده و سپس بصورت بی سی دی طبیعی نمایش می دهند.

کد گری: کد گری دارای این خاصیت است که هر کدی با کد قبلی و بعدی فقط در یک بیت با هم اختلاف دارند. این نوع کدها را انعکاسی می نامند. این کد را می توان در تعداد ارقام مختلفی تعریف کرد. برای تبدیل یک رقم به کد گری ابتدا آن را به صورت بی سی دی طبیعی نوشته سپس از سمت چپ شروع و اولین رقم، همانطور نوشته می شود و ارقام دو به دو با هم مقایسه می شوند. اگر برابر بودند، عدد صفر و در غیر این صورت، عدد یک در بخش گری آنها درج می گردد تا به انتهای عدد رسیده شود.

کد اسکي و یونیکد: از روش های متداول برای کد گذاری حروف، ارقام و علامت ها در رایانه، استفاده از کد اسکي است. با استاندارد شدن این کد، تبادل اطلاعات میان رایانه ها و برنامه ها عملی می شود. با این کد می توان $128 = 2^7$ نشانه را کد گذاری کرد. به عنوان نمونه، کد حرف A عدد ۶۵ است که به صورت ۱۰۰۰۰۰۱ نمایش داده می شود.

در کد اسکي توسعه یافته از هشت بیت برای کد گذاری استفاده می شود، بنابراین با این کد ۲۵۶ کاراکتر را می توان نشانه گذاری کرد. در مجموعه ی کدهای اسکي، ۳۲ کد اولیه برای کاراکترهای ارتباطی و کنترلی مانند کنترل چاپگر و غیره بکار می روند و ۹۶ کد دیگر برای

¹ NBCD

حروف کوچک و بزرگ انگلیسی، رقم های ۰ تا ۹ و سایر علائم موجود روی صفحه کلید استفاده می شوند.

کدهای ۱۲۸ تا ۲۵۵ از سوی سازندگان رایانه ها و یا برنامه نویسان برای منظورهای خاصی استفاده می شوند. برای استفاده از نویسه های زبان های دیگر کدگذاری هایی با تعداد بیت بیشتر استفاده می شود. یونیکد نیز یکی از این نوع کدگذاری ها است که به استاندارد بین المللی برای برآوردن نیازهای مربوط به تبادل اطلاعات چندزبانه تبدیل شده است. در این استاندارد تلاش بر این است که همه ی حروف و نمادهای مورد استفاده کشورهای مختلف آورده شود و در همه جا قابل نمایش باشد و نیاز به امکانات خاصی نداشته باشد. این کد، شانزده بیتی بوده و قادر است ۶۵/۵۳۶ حالت مختلف از اعداد دودویی را ایجاد کند که هر حالت می تواند معادل یک حرف یا نشانه ی زبان های مختلف باشد.

۳-۳- ساختمان داده

مدل منطقی یا ریاضی سازماندهی داده ها به یک صورت خاص را ساختمان داده می گویند. درواقع ساختمان داده، مشخصات عناصر، ارتباط بین آنها و عملیاتی که روی آنها انجام می شود، را تعیین می کند.

۱-۳-۳- مفاهیم پایه

۵۵۵: داده یک نمایش دودویی از یک موجودیت منطقی قابل ذخیره سازی در حافظه رایانه است. داده ها درواقع مقادیری هستند که به عنوان ورودی به یک الگوریتم داده می شود تا پردازشی روی آنها انجام شود.

۵۵۵: هر نوع عملیاتی نظیر محاسبات، مقایسه، جستجو، حذف و یا تغییر داده که توسط برنامه، روی داده ها انجام می گیرد، پردازش داده محسوب می شود.

نوع داده: داده‌ها نمایشی از اطلاعات در حافظه هستند. نحوه نمایش یک داده‌ی خاص در حافظه توسط نوع داده آن مشخص می‌شود. نوع داده مجموعه‌ای از مقادیر و مجموعه‌ای از عملیاتی که روی این مقادیر اجرا می‌شود را تعیین می‌کند.

نوع داده یک مفهوم ذهنی است که با مجموعه‌ای از خواص منطقی و اعمال مربوط به آن قابل تعریف است. وقتی نوع داده تعریف شد، می‌توان آن را پیاده‌سازی کرد.

پیاده‌سازی می‌تواند به دو گونه‌ی سخت‌افزاری و یا نرم‌افزاری باشد:

(الف) در پیاده‌سازی سخت‌افزاری مدارهای لازم برای اجرای عملیات طراحی می‌شوند.

(ب) در پیاده‌سازی نرم‌افزاری برنامه‌ای برای تفسیر رشته‌های بیتی و انجام عملیات موردنیاز با استفاده از دستورهای سخت‌افزاری نوشته می‌شود.

وقتی نوع داده پیاده‌سازی شد، برنامه‌نویس می‌تواند از آنها برای حل مسائل استفاده کند. انواع داده‌ای که بصورت سخت‌افزاری طراحی می‌شوند، انواع داده پایه یا ابتدایی نامیده می‌شوند. هر رایانه‌ای دارای مجموعه‌ای از انواع داده‌های پایه است. جدا از جنبه‌های سخت‌افزاری، اگر مفهوم نوع داده بر اساس آنچه برنامه‌نویس می‌خواهد به صورت نرم‌افزاری پیاده‌سازی شود، نوع داده، انتزاعی نامیده می‌شود.

۲-۳-۳- انواع ساختمان داده

(الف) ساختمان داده خطی: یک ساختمان داده را خطی می‌گویند، هرگاه عناصر آن تشکیل یک دنباله را دهند یا به بیان دیگر یک فهرست خطی باشند. برای نمایش فهرست خطی دو روش اساسی وجود دارد:

(الف ۱) رابطه خطی بین عناصر بوسیله‌ی خانه‌های متوالی حافظه نمایش داده می‌شود.

(الف ۲) رابطه خطی بین عناصر بوسیله‌ی اشاره‌گرها نمایش داده می‌شود.

ب) ساختمان داده غیرخطی: یک ساختمان داده مانند درخت ها و گراف ها را غیرخطی گویند.

۳-۳-۳- عملیات روی ساختمان داده

داده هایی که در ساختمان داده ها ظاهر می شوند بوسیله ی عملیات مشخصی پردازش می شوند. در واقع ساختمان داده خاصی که برنامه نویس برای یک مسئله انتخاب می کند بستگی زیادی به میزان عملیات خاصی دارد که در آن مسئله انجام می شود. برخی از این عملیات که زیاد مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

- ✓ **پیمایش:** دقیقاً یک بار دسترسی به همه ی داده های ساختمان داده.
- ✓ **جستجو:** یافتن یک داده یا مجموعه ای از داده ها با شرایط خاصی درون ساختمان داده.
- ✓ **اضافه:** افزودن یک داده ی جدید به ساختمان داده.
- ✓ **حذف:** حذف یک داده از ساختمان داده.
- ✓ **مرتب سازی:** قرار دادن داده ها در کنار هم با یک نظم معین.
- ✓ **ادغام:** ترکیب داده های دو ساختمان داده مرتب و بدست آوردن یک ساختمان داده مرتب دیگر.
- ✓ **اتصال:** پیوند دو ساختمان داده به یکدیگر.
- ✓ **کپی:** تهیه ی یک نسخه از ساختمان داده.

۴-۳- الگوریتم و فلوچارت^۱

مجموعه ای از دستورالعمل‌ها برای حل یک مسئله را الگوریتم می‌گویند. کلمه الگوریتم از نام ریاضیدان قرن نهم؛ خوارزمی گرفته شده است. در واقع یک الگوریتم مجموعه ای متناهی از دستورها برای حل یک مسئله خاص توسط انسان یا ماشین است که ترتیب انجام عملیات در آن مشخص شده و عملیات در زمان معینی خاتمه پیدا می‌کند. هر دستورالعمل در الگوریتم باید مختصر، دقیق و صریح باشد. بطور خلاصه یک الگوریتم پنج خاصیت زیر را باید دارا باشد:

۱. **متناهی بودن:** یک الگوریتم باید همیشه بعد از تعدادی گام به پایان برسد.
۲. **صراحت:** عملی که در هر قدم الگوریتم انجام می‌گیرد، باید مختصر و صریح باشد.
۳. **ورودی:** مقادیری هستند که قبل از شروع به الگوریتم داده می‌شوند.
۴. **خروجی:** بروندها مقادیری هستند توسط الگوریتم تولید شده و رابطه‌ی مشخصی با ورودی‌ها دارند.
۵. **کارایی:** دستورهای الگوریتم در حد کفایت باید ساده و دقیق باشند.

الگوریتم‌ها قرن‌ها برای حل مسائلی که بشر با آنها روبرو بوده استفاده می‌شده‌اند. تقریباً همه‌ی برنامه‌های رایانه به غیر از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی، دربرگیرنده‌ی الگوریتم هستند. مشهورترین الگوریتم در تاریخ، الگوریتم اقلیدسی، مربوط به زمان یونان باستان است که برای محاسبه بزرگترین مقسوم علیه مشترک دو عدد صحیح بکار رفته است و هنوز در دنیای ریاضی کاربرد دارد. خلق الگوریتم‌های زیبا، ساده و با کمترین مراحل،

^۱ Algorithm & Flowchart

یکی از چالش‌های برنامه‌نویسی است. الگوریتم‌های می‌توانند با نمادهای مختلفی بیان شوند:

الف) زبان طبیعی:

استفاده از عبارات زبان طبیعی برای بیان الگوریتمی ممکن است باعث طولانی و مبهم شدن آن بشود و برای الگوریتم‌های پیچیده و فنی بندرت استفاده می‌شود.

ب) زبان‌های برنامه‌نویسی:

در ابتدا بیان الگوریتم با زبان‌های برنامه‌نویسی موجود صورت می‌گرفت و طرفداران بسیاری رابه خود جلب کرده بود.

پ) روندنما یا فلوچارت:

راه‌های ساخت یافته‌ای برای نمایش الگوریتم هستند که درحین استقلال از زبان برنامه‌نویسی خاصی، از ابهام پرهیز می‌کنند.

امروزه الگوریتم‌ها معمولاً با استفاده از فلوچارت‌ها در یک زبان برنامه‌نویسی بیان می‌شوند. این مفهوم اساس و پایه‌ی برنامه‌نویسی است. الگوریتم و فلوچارت تنها چیزهایی هستند که بطور کامل میان تمامی زبان‌های برنامه‌نویسی مشترک هستند. شما برای تمامی کارهای زندگی خود یک روال خاص را طی می‌کنید تا آن کار انجام شود.

به عنوان نمونه، وقتی که کاری مثل غذا خوردن را انجام می‌دهید مراحل غذا خوردن به این صورت است:

✓ با استفاده از قاشق غذای خود را بر می‌دارید.

✓ غذا را در داخل دهان قرار می‌دهید.

✓ قاشق را در جای اول خود قرار می دهید.

✓ غذا را خوب می جوید.

پس شما برای رفع مشکل گرسنگی که راه حل آن غذا خوردن است حتما باید این مراحل را قدم به قدم انجام دهید تا مشکل گرسنگی شما رفع شود. این یک روال یا الگوریتم هر انسانی است برای رفع گرسنگی خود یعنی شما در تمامی اموری که انجام می دهید که روالی را طی می کنید که به هم شباهت های بسیاری دارند ولی در بعضی موارد جزئی با هم تفاوت دارند. در برنامه نویسی رایانه دقیقا این مسیر وجود دارد که در آنجا شما همین روال دستوری را تبدیل به دستورهای مخصوص برنامه نویسی می کنید.

در نوشتن یک الگوریتم باید به یک سری نکات توجه داشت:

الف) آغاز و پایان هر الگوریتم بطور دقیق مشخص باشد.

ب) مراحل دارای جزئیات کافی باشد.

پ) مراحل با زبانی دقیق نوشته شوند.

ت) مراحل به ترتیب و درست نوشته شوند.

الگوریتمی که ویژگی های بالا را داشته باشد الگوریتم درستی است. در حالت کلی الگوریتم از سه بخش اصلی آغاز، دستورالعمل و پایان تشکیل شده است که ترتیب این سه جز بسیار مهم است.

۱-۴-۳- انواع دستورالعمل ها در الگوریتم

الف) دستورالعمل های محاسباتی و انتسابی

در این نوع دستورالعمل ها می توان مقداری را به یک متغیر نسبت داده و یا عملیات محاسباتی انجام گیرد. به عنوان نمونه، دستور ($\text{strMsg} = \text{Hello}$) مقدار Hello را به strMsg نسبت می دهد.

ب) عبارات توضیحی

برای اضافه کردن توضیح به برنامه یا الگوریتم استفاده می شوند که به منظور جدا کردن آن از دستورالعمل ها در داخل پرانتز قرار می گیرند.

پ) دستورالعمل های شرطی

بوسیله ی این دستورالعمل ها می توان شرطی را بررسی کرد. در صورتیکه آن شرط درست باشد، عبارت بعد از آن اجرا می شود. برای مثال دستور «اگر $۳ > ۲$ باشد آنگاه چاپ کن، درست است» تنها در صورتی عبارت «درست است» را چاپ می کند که ۳ بزرگتر از ۲ باشد و چون این عبارت همیشه درست است در نتیجه همواره در هنگام اجرای برنامه عبارت «درست است» چاپ می شود.

ت) دستورالعمل های خروجی

بصورت «چاپ کن مقدار موردنظر» مورد استفاده قرار می گیرد.

ث) دستورالعمل پرش

این دستورالعمل برای ایجاد حلقه در الگوریتم کاربرد دارد بصورت «برو به مرحله ی موردنظر» مورد استفاده قرار می گیرد.

در الگوریتم نویسی نیز باید یک سری شرایط را در نظر گرفت که در حالت کلی می توان بصورت زیر بیان کرد:

۱. الگوریتم باید ما را به نتیجه مورد نظر برساند.
 ۲. در زمان محدود پایان یابد.
 ۳. دستورالعمل ها باید به ترتیب منطقی پشت سرهم قرار گیرند.
 ۴. جملات الگوریتم ها باید بصورت امری، سوالی باشند.
 ۵. هر الگوریتم باید نقطه آغاز و پایان داشته باشد.
- مثال ۱-۱۶ الگوریتمی تعویض چرخ پنجر شده یک اتومبیل بصورت زیر است:
- شروع
 - جک را زیر اتومبیل بگذارید.
 - پیچ های چرخ پنجر شده را باز کنید.
 - چرخ را خارج کنید.
 - چرخ یدک را به جای چرخ پنجر شده بگذارید.
 - پیچ ها را ببندید.
 - اگر پیچ ها سفت نشده اند به مرحله قبل برو.
 - جک را پایین بیاورید.
 - چرخ پنجر شده را در صندوق عقب اتومبیل بگذارید.
 - پایان

۲-۴-۳- فلوجارت یا روندنما

روندنما یا فلوجارت نموداری برای نمایش داده ها، اطلاعات و روند کار یک الگوریتم بر روی آنها بوسیله ی نمادهای خاص و خطوط جهتدار بین آنها است. فلوجارت در واقع نقشه‌ای است که برنامه نویسان رایانه قبل از نوشتن برنامه به زبان برنامه نویسی اصلی آن را ترسیم می کنند. با مروری بر فلوجارت روند اجرای عملیات، مراحل و جزئیات برنامه و ورودی و خروجی هر مرحله از برنامه مشخص می شود. استفاده از فلوجارت جهت حل هر مسئله‌ای مفید است و بدون در نظر گرفتن زبان برنامه نویسی، نوشتن برنامه را آسان تر می کند. علاوه بر این، فلوجارت جزئی با ارزش از مدارک هر برنامه است که با کمک آن تفسیر برنامه، عیب یابی و استفاده توسط شخصی به جز برنامه نویس را آسان می کند. برای رسم فلوجارت آگاهی و تسلط بر مراحل مورد نیاز و ترتیب آنها جهت بدست آوردن نتیجه موردنظر با استفاده از داده های ورودی به الگوریتمی که فلوجارت برای آن کشیده می شود، ضروری است.

در عمل برای نمایش الگوریتم از یک فلوجارت استفاده می شود. در حقیقت فلوجارت روش تصویری و استاندارد نمایش الگوریتم است. در رسم فلوجارت علائم و نمادهای استاندارد بکار می رود که هر کدام دارای معانی ویژه ای هستند.

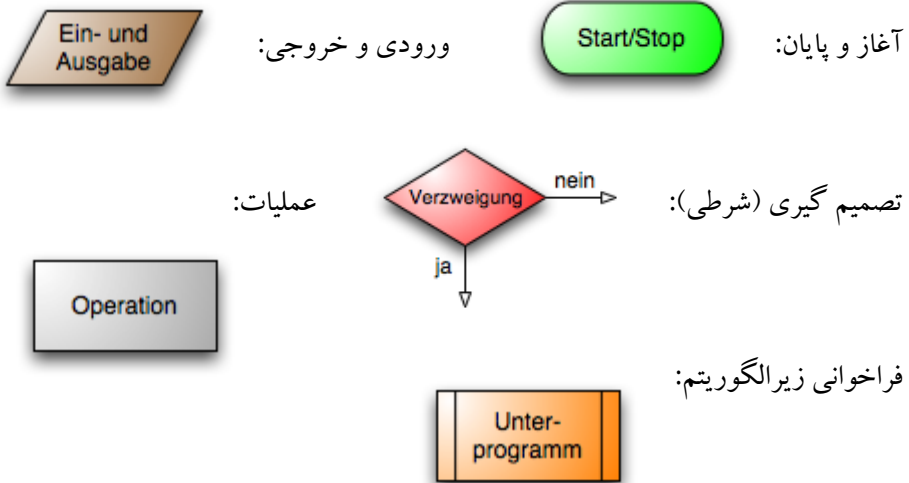
به عنوان نمونه:

- ✓ از شکل بیضی افقی، برای شروع و پایان عملیات استفاده می شود.
- ✓ از شکل مستطیل، برای نمایش مراحل پردازشی استفاده می شود و در داخل آن عمل موردنظر نوشته می شود. این نماد ممکن است چندین ورودی داشته باشد ولی تنها یک خروجی دارد.

✓ از شکل لوزی، برای نشان دادن مراحل تصمیم گیری استفاده می گردد و شرط یا سؤال مورد نظر در داخل لوزی نوشته می شود.

✓ از شکل متوازی الاضلاع، برای نشان دادن ورودی یا خروجی استفاده می شود.

مراحل الگوریتم به گروه های زیر تقسیم می شود:



ساختمان رایانه

۱- سخت افزار

مجموعه ای از اجزای فیزیکی که می توان آنها را لمس و یا مشاهده کرد که در مجموع، ساختمان سخت یک رایانه را تشکیل می دهند مانند صفحه نمایش، صفحه کلید، حافظه های رایانه، دیسک سخت، موشواره، چاپگر، پردازنده، کارت گرافیک، کارت صدا، حافظه، بورد اصلی و غیره. بطور کلی رایانه شامل چهار واحد اصلی زیر است:

الف) واحد پردازنده مرکزی^۱

ب) واحد حافظه^۲

پ) واحد ورودی^۳

ت) واحد خروجی^۴

^۱ CPU

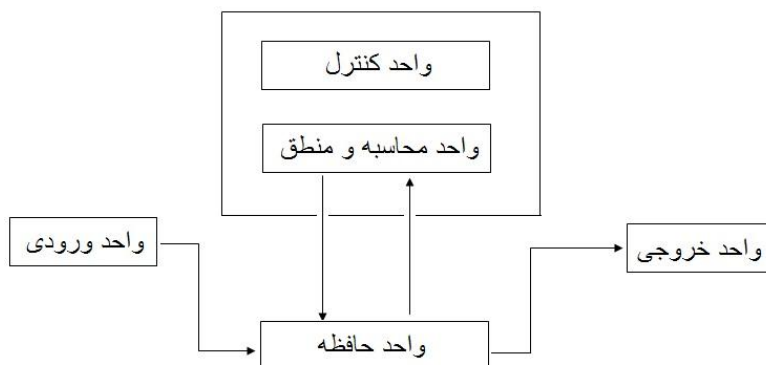
^۲ Memory Unit

^۳ Input Unit

^۴ Output Unit

همچنین واحد پردازش مرکزی شامل واحدهای محاسبه و منطق و واحد کنترل است. شکل ۱-۲ نحوه ی ارتباط بخش های مختلف یک رایانه را نشان می دهد.

واحد پردازش مرکزی



شکل ۱-۲: بخش های سخت افزاری مختلف رایانه

۱-۱- واحد پردازنده مرکزی

پردازنده یا واحد پردازنده مرکزی اصلی ترین بخش رایانه است. این قطعه وظایف مهمی از قبیل عملکردهای ریاضی، منطقی، مقایسه ای و محاسبه های مربوط به آدرس دهی در رایانه را به عهده دارد. واحد پردازنده مرکزی مهمترین تراشه بر روی برد اصلی هر رایانه است و آن مدیریت تمام مراحل پردازش داده ها را بر عهده دارد. این قطعه بصورت مستقیم و یا غیرمستقیم سایر قطعات روی برد اصلی و سایر قسمت های رایانه را نظارت و مقدار دهی می کند. پردازنده ها هر چند دارای ابعاد فیزیکی بسیار کوچکی هستند ولی از ابتدایی ترین آنها که از ۲۹۰۰۰ ترانزیستور تا انواع پیشرفته آنها که ۵/۷ میلیون ترانزیستور می باشد، ابعاد فیزیکی آنها بسیار محدود و در حد ۲ تا ۳ اینچ مربع است چون پردازنده ی مرکزی کار اصلی پردازش اطلاعات را انجام می دهد می توان آن را مغز رایانه بشمار آورد.

پردازنده‌ی مرکزی، مدار مجتمعی شامل میلیون‌ها قطعه‌ی الکترونیکی است. هر چه سرعت پردازنده‌ی مرکزی بیشتر باشد، سرعت پردازش داده‌ها بالاتر می‌رود (در اصطلاح می‌گوییم سرعت رایانه بیشتر است). واحد سرعت‌پردازنده‌ها MIPS است که برابر یک میلیون دستورالعمل در یک ثانیه است.



شکل ۲-۲: نمای واحد پردازنده مرکزی رایانه

عبارت Central Process Unit یک رده ی خاص از ماشین را معرفی می کند که می تواند برنامه های رایانه را اجرا کند. این عبارت گسترده را می توان به راحتی به بسیاری از رایانه هایی که بسیار پیشتر از عبارت «CPU» بودند، تعمیم داد. به هر حال این عبارت و شروع استفاده از آن در صنعت رایانه از اوایل سال ۱۹۶۰ رایج شد. شکل، طراحی و پیاده سازی پردازنده ها نسبت به طرح اولیه تغییر کرده است ولی عملگرهای بنیادی آن همچنان به همان شکل باقی مانده است. پردازنده های اولیه که به عنوان یک بخش از سیستمی بزرگتر، دارای طراحی سفارشی بودند. در هر صورت این روش طراحی سفارشی پردازنده ها، هزینه های کلانی را برای یک بخش خاص فراهم کرد. این استانداردسازی، روند عمومی را در عصر ابررایانه های ترانزیستوری و ریزرایانه ها، گسسته و شتابدار کردن تعمیم مدارات مجتمع را شروع کرد. یک مدار مجتمع، امکان افزایش پیچیدگی ها برای طراحی پردازنده ها و ساختن آنها در مقیاس کوچک را امکان پذیر می سازد. هر دو فرآیند کوچک سازی و استاندارد سازی پردازنده ها حضور این تجهیزات رقمی را در زندگی مدرن گسترش داد و آن را به فراتر از یک دستگاه خاص مانند رایانه برد. ریزپردازنده های نوین در هر چیزی چون خودروها تا تلفن های همراه و حتی اسباب بازی های کودکان وجود دارند.

مدت زمان انجام یک کار بوسیله ی رایانه به عوامل متعددی بستگی دارد که اولین آنها، سرعت پردازشگر رایانه است. هر چه مقدار این پارامتر بیشتر باشد، پردازشگر سریع تر خواهد بود و در نتیجه قادر خواهد بود، محاسبات بیشتری را در هر ثانیه انجام دهد. سرعت پردازشگر به عنوان یکی از مشخصه های یک رایانه بقدری در تعیین کارایی آن اهمیت دارد که معمولاً به عنوان یکی از اجزای تشکیل دهنده رایانه از آن یاد می شود. تراشه ی پردازشگر و اجزای الکترونیکی که آن را پشتیبانی می کنند، در مجموع به عنوان واحد پردازش مرکزی یا CPU شناخته می شوند. واحد پردازش مرکزی واحد محاسباتی و کنترل رایانه است که دستورالعمل ها را تفسیر و اجرا می کند. رایانه های بزرگ و ریزرایانه های قدیمی بردهایی

پر از مدارهای مجتمع داشته‌اند که عمل پردازنده را انجام داده است. واحدهای پردازنده مرکزی، تراشه‌هایی که ریزپردازنده نامیده می‌شوند، امکان ساخت رایانه‌های شخصی و ایستگاه‌های کاری را میسر ساخته‌اند.

بخش‌های اصلی واحد پردازنده مرکزی عبارتند از:

الف) واحد محاسبه و منطق^۱ ب) واحد کنترل^۲ پ) ثبات‌ها یا رجیسترها^۳

۱-۱-۱- واحد محاسبه و منطق

این واحد اجزای عملیات محاسباتی و منطقی را بر عهده دارد. منظور از عملیات محاسباتی همان اعمال ریاضی یعنی جمع، تفریق، ضرب و تقسیم است و منظور از عملیات منطقی، اعمال مقایسه‌ای است. بطور کلی واحد محاسبه و منطق وظیفه‌ی تجزیه و تحلیل و اجرای دستورات را در واحد پردازنده مرکزی بر عهده دارد.

۱-۱-۲- واحد کنترل

واحد کنترل با نظارتی که بر عملکرد سایر واحدهای رایانه دارد عمل هماهنگی و هدایت واحدهای اصلی رایانه را بر عهده دارد. کنترل جریان ورودی از واحد ورودی به واحد حافظه، جریان بین واحد حافظه و واحد محاسبه و منطق و جریان از واحد حافظه به واحد خروجی بر عهده‌ی واحد کنترل است.

۱-۱-۳- ثبات یا رجیستر

ثبات‌ها حافظه‌های موقتی هستند که داده‌های در حال پردازش واحد پردازنده مرکزی بطور موقت در آن قرار می‌گیرند. سرعت دسترسی واحد پردازنده مرکزی به این نوع حافظه‌ها

^۱ ALU

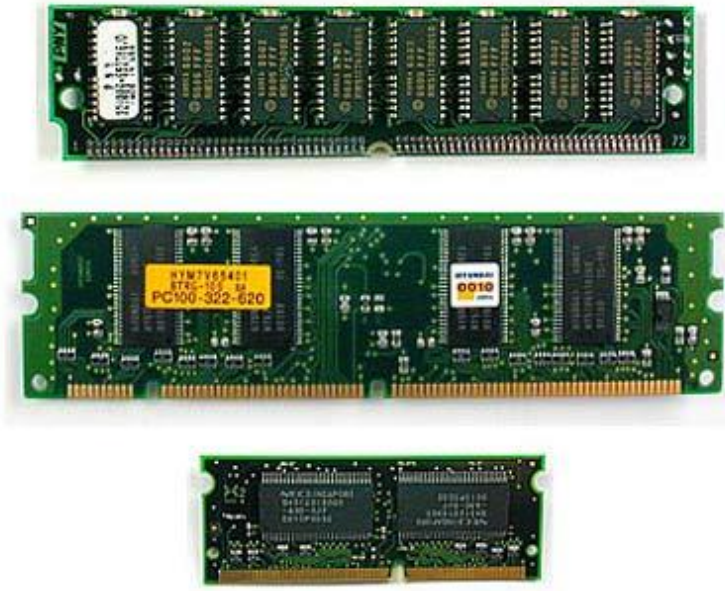
^۲ CU

^۳ Registers

در مقایسه با حافظه های اصلی بیشتر است و واحدهای محاسبه و منطق و کنترل، همواره با این حافظه ها در ارتباط هستند.

۲-۱- واحد حافظه

حافظه محلی است که داده ها در آن قرار می گیرند. بنابراین عملیات مربوط به ذخیره و بازیابی داده ها درون حافظه ها صورت می پذیرد. چون واحد پردازنده مرکزی بطور مستقیم با حافظه ی اصلی در ارتباط است، لازم است که سرعت دریافت و ارسال داده ها در حافظه ی اصلی بسیار بالا باشد. در برخی از انواع حافظه ی اصلی، داده ها به صورت موقت نگهداری می شوند. ظرفیت حافظه های اصلی برای نگهداری تمام داده ها و برنامه ها کافی نیست و اطلاعات درون برخی از حافظه های اصلی به صورت موقت نگهداری می شوند، بنابراین لازم است از حافظه های جانبی هم استفاده شود. سرعت این نوع حافظه ها کمتر از حافظه های اصلی است اما حجم اطلاعاتی که می توانند نگهداری کنند، ده ها برابر بیشتر است و اطلاعات به صورت دائم در آنها نگهداری می شود.



شکل ۲-۳: نمای شماتیک از حافظه های رایانه

اگر چه حافظه های مختلف ویژگی های مختلفی دارند اما برخی از ویژگی ها در آنها مشترک است.

۱- ویژگی اول: خواندن و نوشتن

۲- ویژگی دوم: آدرس پذیری

۳- ویژگی سوم: ظرفیت

کوچک ترین واحد حافظه را که فقط گنجایش نگهداری ۰ یا ۱ دارد، بیت نامیده می شود. چون بیت به تنهایی واحد بسیار کوچکی است با ترکیب مشخصی از بیت ها می توان اطلاعات معنی داری ذخیره شود. یک بایت از کنار هم قرار گرفتن هشت بیت بوجود می

آید. بایت واحد اندازه گیری ظرفیت حافظه است. در عمل چون بایت هم واحد کوچکی است از واحد های بزرگتری چون کیلوبایت، مگابایت و غیره استفاده می شود.

۴- ویژگی چهارم: زمان دستیابی

مدت زمانی است بین لحظه ای که دستور خواندن / نوشتن داده می شود و لحظه ای که حافظه مورد دستیابی قرار می گیرد.

۵- ویژگی پنجم: نرخ انتقال

مقداری از اطلاعات که در واحد زمان می تواند از حافظه منتقل شود.

حافظه ی رایانه بصورت یک ساختار خطی است که در آن بایت ها به صورت متوالی و پشت سر هم قرار دارند اما می توان حافظه ی اصلی را بصورت یک جدول m سطری که هر سطر شامل n بیت است تصور کرد. هر سطر این جدول را یک سلول می نامیم. سلول کوچک ترین واحد حافظه است که در هر بار مراجعه به آن قابل خواندن یا نوشتن می باشد. بنابراین واحد حافظه دارای سلول است که از صفر شماره گذاری می شود. اگر تعداد بیت های یک سلول هشت باشد به آن بایت می گویند. شماره ی هر سلول، آدرس سلول نامیده می شود.

کلمه از یک یا چند سلول تشکیل می شود. طول کلمه ضریبی از طول سلول بوده و همواره بزرگتر یا مساوی آن است. کلمه واحد عملیاتی پردازند مرکزی رایانه بوده و طول آن در رایانه های مختلف $۸ / ۱۶ / ۳۲$ و یا ۶۴ بیت است. چون رایانه ها چیزی غیر از کدهای مبنای دورقمی را نمی فهمند برای استفاده از حروف، باید کدگذاری نمود.

۱-۲-۱- انواع حافظه

حافظه‌ها را می‌توان براساس شاخص‌های متفاوتی تقسیم‌بندی کرد. فرآر^۱ و غیرفرآر^۲ نمونه‌ای از این تقسیم‌بندی‌ها است. حافظه‌های فرآر بلافاصله پس از خاموش شدن سیستم اطلاعات خود را از دست می‌دهند و همواره برای نگهداری اطلاعات خود به منبع تامین انرژی نیاز خواهند داشت. اغلب حافظه‌های با دسترسی تصادفی یا رم^۳ در این گروه قرار می‌گیرند. حافظه‌های غیرفرآر داده‌های خود را همچنان پس از خاموش شدن سیستم حفظ خواهند کرد. حافظه‌ی فقط خواندنی یا رام^۴ نمونه‌ای از این نوع حافظه‌ها است.

حافظه‌ها با هدف ذخیره‌سازی اطلاعات (دائم یا موقت) در رایانه استفاده می‌گردند و دارای انواع متفاوتی هستند:

RAM / ROM / Cache / Dynamic RAM / Static RAM / Flash Memory / Virtual Memory / Video Memory / BIOS

استفاده از حافظه صرفاً محدود به رایانه‌های شخصی نبوده و در دستگاه‌های متفاوتی نظیر تلفن‌های سلولی، رادیوهای اتومبیل، تلویزیون و غیره نیز در ابعاد وسیعی استفاده می‌گردد.

۲-۱-۲- سلسله مراتب حافظه

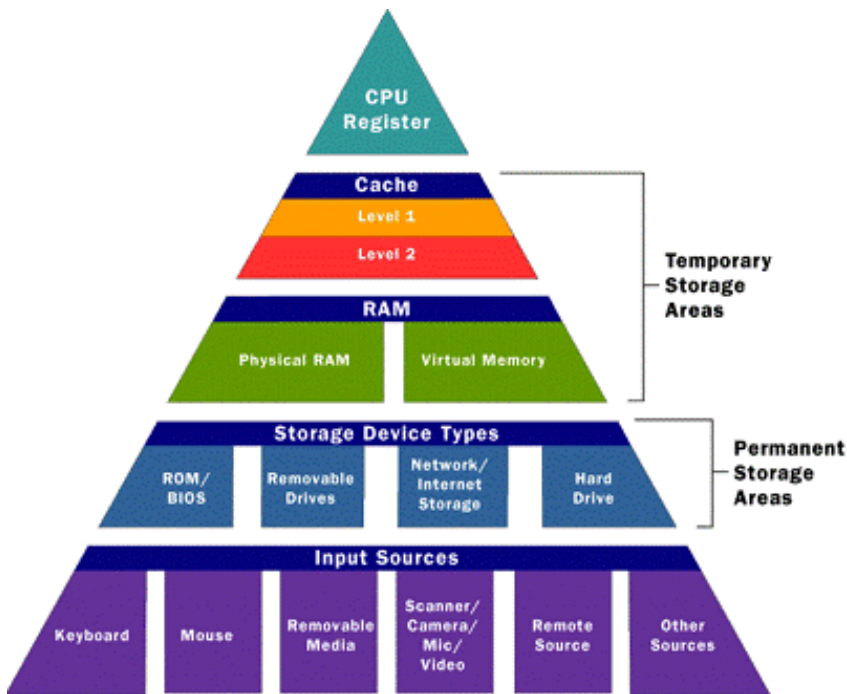
از آنجاییکه ظرفیت حافظه‌های اصلی محدود است و هزینه‌ی آنها معمولاً به نسبت حافظه‌های جانبی بالاتر است، سلسله‌مراتبی از حافظه که در شکل ۲-۴ نشان داده شده است، بکار گرفته می‌شود. از عوامل دیگر استفاده از سلسله‌مراتب حافظه می‌توان به تفاوت سرعت دستیابی و مانایی اطلاعات در حافظه‌ها نیز اشاره کرد.

¹ Volatile

² Non-Volatile

³ RAM

⁴ ROM



شکل ۲-۴: سلسله مراتب انواع حافظه های رایانه

الف) حافظه ی اصلی

حافظه ی اصلی یا حافظه ی اولیه با پردازنده در ارتباط است و داده های مورد نیاز برای عمل پردازش را در خود نگهداری می کند. داده ها برای پردازش ابتدا وارد ثبات ها می شوند و سپس پردازش می شوند. با توجه به ارتباط مستقیم این نوع حافظه با پردازنده لازم است که سرعت انتقال داده ها در این حافظه ها بسیار بالا باشد تا پردازنده برای دسترسی به داده ها معطل نشود. به همین علت حافظه ی اصلی رایانه از جنس نیمه هادی است. حافظه های اصلی از نظر چگونگی ثبت داده ها به دو گروه حافظه ی با دسترسی تصادفی یا رَم و حافظه ی فقط خواندنی یا رام تقسیم می شوند که در ادامه هر گروه را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

ب) حافظه ی با دسترسی تصادفی یا رَم

حافظه ی با دسترسی تصادفی یا رم شناخته ترین نوع حافظه در دنیای رایانه است. روش دستیابی به این نوع از حافظه ها تصادفی است، چون می توان به هر سلول حافظه مستقیماً دستیابی پیدا کرد. رم یک تراشه ی مدار مجتمع است که از میلیون ها ترانزیستور و خازن تشکیل می گردد. در اغلب حافظه ها با استفاده از یک خازن و یک ترانزیستور می توان یک سلول را ایجاد کرد. سلول فوق قادر به نگهداری یک بیت داده می باشد. خازن اطلاعات مربوط به بیت را که یک و یا صفر است در خود نگهداری خواهد کرد. عملکرد ترانزیستور مشابه یک سویچ بوده که امکان کنترل مدارهای موجود بر روی تراشه ی حافظه را به منظور خواندن مقدار ذخیره شده در خازن و یا تغییر وضعیت مربوط به آن فراهم می نماید. خازن مشابه یک ظرف بوده که قادر به نگهداری الکترون ها است. برای ذخیره سازی مقدار ۱ در حافظه، ظرف فوق می بایست از الکترون ها پر گردد. برای ذخیره سازی مقدار صفر، می بایست ظرف فوق خالی گردد. مسئله مهم در رابطه با خازن، نشت اطلاعات است، بدین ترتیب پس از گذشت چندین میلی ثانیه یک ظرف سرشار از الکترون تخلیه می شود. بنابراین برای اینکه حافظه بصورت پویا اطلاعات خود را نگهداری کند، می بایست پردازنده و یا «کنترل کننده حافظه» قبل از تخلیه شدن خازن، مکلف به شارژ مجدد آن به منظور نگهداری مقدار ۱ باشند. بدین ترتیب کنترل کننده حافظه اطلاعات حافظه را خوانده و مجدداً اطلاعات را بازنویسی می نماید. عملیات فوق هزاران مرتبه در یک ثانیه تکرار خواهد شد. فرآیند تکراری «بازخوانی / بازنویسی اطلاعات» در این نوع حافظه ها باعث می شود که زمان تلف و سرعت حافظه گُند گردد. سلول های حافظه بر روی یک تراشه ی سیلیکونی و بصورت آرائه ای مشتمل از ستون ها (خطوط بیت) و سطرها (خطوط واژگان) تشکیل می شوند. نقطه تلاقی یک سطر و ستون بیانگر آدرس سلول حافظه است.

سلول های حافظه در صورتی که از روش های دریافت اطلاعات موجود در سلول ها استفاده نمایند، به تنهایی، فاقد ارزش خواهند بود. بنابراین لازم است سلول های حافظه دارای یک

زیرساخت کاملاً حمایتی از مدارهای خاص دیگر باشند که طبق آن مدارهای فوق عملیات زیر را انجام خواهند داد:

الف) مشخص کردن هر سطر و ستون

ب) نگهداری وضعیت بازخوانی و باز نویسی داده ها

پ) خواندن و برگرداندن سیگنال از یک سلول

ت) اعلام خبر به یک سلول که می بایست شارژ گردد و یا ضرورتی به شارژ وجود ندارد.

سایر عملیات مربوط به کنترل کننده حافظه شامل مواردی نظیر: مشخص نمودن نوع سرعت، میزان حافظه و بررسی خطا است.

همانطور که گفته شد حافظه ی رم از تعدادی خانه یا سلول تشکیل شده است و هر خانه قابلیت نگهداری یک داده را دارد و با آدرسی منحصر به فرد مشخص می شود. آدرس اولین خانه ی حافظه صفر است و آدرس هر خانه یک واحد از خانه ی قبلی اش بیشتر است. هر آدرس حافظه، قابلیت نگهداری یک یا چند بایت را دارد. استفاده از این نوع حافظه ها برای نگهداری موقت اطلاعات تا زمان پردازش یا انتقال نتایج به بیرون از رایانه و یا ذخیره در حافظه های جانبی است. از آنجایی که داده ها می توانند در هر قسمت از حافظه ی ذخیره شده و از آن قسمت بازیابی شوند و چون سرعت انجام این کار به مکان داده ها بستگی ندارد، به این نوع حافظه ها، حافظه ی با دسترسی تصادفی یا حافظه ی خواندنی و نوشتنی یا رم می گویند.

از نظر فناوری ساخت دو نوع حافظه ی خواندنی و نوشتنی وجود دارد:

ب (۱) حافظه ی با دسترسی تصادفی پویا یا دی رم^۱

این نوع حافظه ها از چندین ترانزیستور (۴ تا ۶) برای هر سلول حافظه استفاده می نمایند. برای هر سلول از خازن استفاده نمی گردد. این نوع حافظه در ابتدا به منظور حافظه ی پنهان یا کش^۲ استفاده می شدند.

ب (۲) حافظه ی با دسترسی تصادفی ایستا یا ایس رم^۳

در این نوع حافظه ها برای سلول های حافظه از یک زوج ترانزیستور و خازن استفاده می گردد. حافظه ی با دسترسی تصادفی پویا نسبت به حافظه ی با دسترسی تصادفی ایستا دارای سرعت دسترسی پایین تر و هزینه ی ساخت کمتر است و در این حافظه اطلاعات باید بطور مرتب تجدید شوند و گرنه از بین خواهند رفت. تمام حافظه های رم موجود در رایانه از نوع پویا هستند. از ایستا در ساخت حافظه های پنهان استفاده می شود. داده های مورد نیاز پردازنده ابتدا وارد شده و پس از آن پردازش می شود.

ب (۳) انواع دیگری از حافظه های رم

FPM DRAM: شکل اولیه ای از حافظه های دی رم هستند. در تراشه ی مذکور تا زمان تکمیل فرآیند استقرار یک بیت داده توسط سطر و ستون مورد نظر، می بایست منتظر و در ادامه، بیت خوانده خواهد شد. حداکثر سرعت ارسال داده به حافظه ی پنهان L2 معادل ۱۷۶ مگابایت در هر ثانیه است.

EDO DRAM: این نوع حافظه ها در انتظار تکمیل و اتمام پردازش های لازم برای اولین بیت نشده و عملیات مورد نظر خود را در رابطه با بیت بعد بلافاصله آغاز خواهند کرد. پس از اینکه آدرس اولین بیت مشخص گردید، حافظه ی مذکور عملیات مربوط به جستجو برای

^۱ DRAM

^۲ Cache

^۳ SRAM

بیت بعدی را آغاز خواهد کرد. سرعت عملیات فوق ۵ برابر سریعتر از حافظه های «FPM» است. حداکثر سرعت ارسال داده به حافظه ی پنهان L2 معادل ۱۷۶ مگابایت در هر ثانیه است.

SDRAM: از ویژگی حالت پیوسته به منظور افزایش و بهبود کارایی استفاده می نماید. بدین معنا که زمانی که سطر شامل داده مورد نظر باشد به سرعت در بین ستون ها حرکت و بلافاصله پس از تامین داده آن را خواهد خواند. حافظه ی اس دی رم دارای سرعتی معادل ۵ برابر سرعت حافظه های «EDO DRAM» بوده و امروزه در اکثر رایانه ها استفاده می شود. حداکثر سرعت ارسال داده به حافظه ی پنهان L2 معادل ۵۲۸ مگابایت در ثانیه است.

RDRAM: یک رویکرد کاملاً جدید نسبت به معماری قبلی حافظه ی دی رم است. این نوع حافظه ها از ماژول «RIMM» استفاده کرده که از لحاظ اندازه و پیکربندی مشابه یک ماژول «DIMM» استاندارد است. وجه تمایز این نوع حافظه ها استفاده از یک گذرگاه داده با سرعت بالا با نام «کانال رم باس» است. تراشه های حافظه ی آر دی رم بصورت موازی کار کرده تا بتوانند به سرعت ۸۰۰ مگاهرتز دست پیدا کنند.

CCM: یک نمونه کاملاً اختصاصی از تولیدکنندگان خاص است و شامل ماژول های دی رم می شود که در رایانه های نِت بوک استفاده می شود.

PCMCIA: نوع دیگری از حافظه که شامل ماژول های دی رم است که در نِت بوک استفاده می شود.

Flash RAM: نوع خاصی از حافظه با ظرفیت کم برای استفاده در دستگاه هایی نظیر تلویزیون بوده و از آن به منظور نگهداری اطلاعات خاص مربوط به هر دستگاه استفاده می شود. زمانی که این نوع دستگاه ها خاموش باشند همچنان به میزان اندکی برق مصرف خواهند

¹ Rambus

کرد. در رایانه نیز از این نوع حافظه ها برای نگهداری اطلاعاتی در رابطه با تنظیمات دیسک سخت و غیره استفاده می شود.

VRAM: یک نوع خاص از حافظه های رم بوده که برای موارد خاص نظیر آداپتورهای ویدیو و یا شتاب دهندگان سه بعدی استفاده می شود. به این نوع از حافظه ها ام پی دی رم^۱ نیز گفته می شود. علت نامگذاری فوق بدین دلیل است که این نوع از حافظه ها دارای امکان دستیابی به اطلاعات بصورت تصادفی و سریال را دارند. وی رم بر روی کارت گرافیک قرار داشته و دارای قالب های متفاوتی است. میزان حافظه فوق به عوامل متفاوتی نظیر وضوح تصویر و وضعیت رنگ ها بستگی دارد.

پ) حافظه ی فقط خواندنی یا رام

حافظه ی فقط خواندنی یا رام از تراشه هایی همانند حافظه ی رم شامل شبکه ای از سطر و ستون تشکیل شده است. هر سطر و ستون در یک نقطه یکدیگر را قطع می کنند. تراشه های حافظه ی رام دارای تفاوت اساسی با تراشه های حافظه ی رم هستند. حافظه ی رم از ترانزیستور به منظور فعال و یا غیرفعال نمودن دستیابی به یک خازن در نقاط برخورد سطر و ستون، استفاده می کند در صورتی که تراشه های حافظه ی رام از یک دیود استفاده می نماید. اگر خطوط مربوطه یک باشند برای اتصال از دیود استفاده شده و اگر مقدار صفر باشد خطوط به یکدیگر متصل نخواهند شد. دیود، صرفاً امکان حرکت جریان را در یک جهت ایجاد کرده و دارای یک نقطه آستانه ی خاص است. این نقطه اصطلاحاً «Forward Breakover» نامیده می شود. نقطه فوق میزان جریان مورد نیاز برای عبور توسط دیود را مشخص می کند. در تراشه ای مبتنی بر سیلیکون نظیر پردازنده ها و حافظه ها، ولتاژ «FBO» تقریباً معادل شش دهم ولت است. با بهره گیری از ویژگی منحصر بفرد دیود، یک تراشه ی حافظه ی فقط خواندنی قادر به ارسال یک شارژ بالاتر از «FBO» و پایین تر از ستون متناسب با سطر انتخابی

^۱ MPDRAM

زمین شده در یک سلول خاص است. اگر دیود در سلول مورد نظر ارائه گردد شارژ از طریق زمین هدایت شده و با توجه به سیستم دودویی، سلول یک خوانده می شود (مقدار آن ۱ خواهد بود). در صورتی که مقدار سلول صفر باشد در محل برخورد سطر و ستون دیودی وجود نداشته و شارژ در ستون به سطر مورد نظر منتقل نخواهد شد.

همانطور که اشاره شد تراشه ی حافظه ی رام مستلزم برنامه نویسی و ذخیره داده در زمان ساخت است. یک تراشه ی استاندارد حافظه ی رام را نمی توان برنامه ریزی مجدد نمود و اطلاعات جدیدی را در آن نوشت در صورتی که داده ها درست نبوده و یا مستلزم تغییر و یا ویرایش باشند می بایست تراشه را دور انداخت و مجدداً از ابتدا عملیات برنامه ریزی یک تراشه جدید را انجام داد. فرآیند ایجاد قالب اولیه، برای تراشه های حافظه ی رام، بسیار سخت است اما مزیت حافظه ی رام بر برخی معایب آن غلبه می نماید. زمانی که قالب تکمیل گردید تراشه آماده شده می تواند بصورت انبوه و با قیمت ارزان به فروش برسد. این نوع از حافظه ها از برق ناچیزی استفاده کرده و قابل اعتماد بوده و در رابطه با اغلب دستگاه های الکترونیکی کوچک، شامل تمامی دستورالعمل های لازم به منظور کنترل دستگاه مورد نظر خواهند بود. استفاده از این نوع تراشه ها در برخی از اسباب بازی ها برای نواختن موسیقی، آواز و غیره متداول است.

حافظه ی رام برای حفظ داده هایی که برای راه اندازی رایانه لازم است استفاده می شود. سه نوع عمده از این حافظه ها عبارت اند از:

پ (۱) حافظه ی رام قابل برنامه ریزی یا پی رام^۱

تولید تراشه های حافظه ی رام مستلزم صرف وقت و هزینه بالایی است بدین منظور اغلب تولید کنندگان نوع خاصی از این نوع حافظه ها را که حافظه ی فقط خواندنی قابل برنامه

^۱ PROM

ریزی یا پی رام نامیده می شوند، تولید می کنند. این نوع از تراشه ها با محتویات خالی با قیمت مناسب عرضه شده و می تواند توسط هر شخص با استفاده از دستگاه های خاصی که برنامه دهنده نامیده می شوند، برنامه ریزی شوند. ساختار این نوع از تراشه ها مشابه حافظه ی رام بوده با این تفاوت که در محل برخورد هر سطر و ستون از یک فیوز استفاده می شود. یک شارژ که از طریق یک ستون ارسال می گردد از طریق فیوز به یک سلول پاس داده شده و بدین ترتیب به یک سطر زمین شده که نشان دهنده ی مقدار ۱ است، ارسال خواهد شد. با توجه به اینکه تمام سلول ها دارای یک فیوز هستند، در حالت اولیه یعنی خالی، یک تراشه ی حافظه ی پی رام دارای مقدار اولیه ۱ است. به منظور تغییر مقدار یک سلول به صفر، از یک برنامه دهنده برای ارسال یک جریان خاص به سلول مورد نظر، استفاده می گردد. ولتاژ بالا باعث قطع اتصال بین سطر و ستون خواهد کرد. فرآیند فوق را «Burning the PROM» می گویند. حافظه های پی رام صرفاً یک بار قابل برنامه ریزی هستند و نسبت به حافظه های رم شکننده تر بوده و یک جریان حاصل از الکتریسیته ساکن می تواند باعث سوخته شدن فیوز و تغییر دادن مقدار ۱ به صفر شود. از طرف دیگر حافظه ی پی رام، دارای قیمت مناسب است و برای نمونه سازی داده برای یک حافظه ی رام، قبل از برنامه ریزی نهایی، کارایی مناسبی دارد.

پ ۲) حافظه ی پی رام پاک شدنی یا ای پی رام^۲

استفاده کاربردی از حافظه های رام و حافظه های پی رام با توجه به نیاز به اعمال تغییرات در آنها از نظر هزینه، قابل تأمل است. حافظه های فقط خواندنی قابل برنامه ریزی پاک شدنی یا ای پی رام پاسخی مناسب به نیازهای مطرح شده است. تراشه های حافظه های ای پی رام را می توان چندین مرتبه بازنویسی کرد. پاک نمودن محتویات این تراشه مستلزم استفاده از

¹ Programmer

² EPROM

دستگاه خاصی است که باعث ساطع کردن یک فرکانس خاص ماورای بنفش باشد. پیکربندی این نوع از حافظه ها مستلزم استفاده از یک برنامه دهنده از نوع حافظه ی ای پی رام است که یک ولتاژ را در یک سطح خاص ارائه نمایند. این نوع حافظه ها نیز دارای شبکه ای مشتمل از سطر و ستون می باشند. در یک حافظه ی ای پی رام سلول موجود در نقطه برخورد سطر و ستون دارای دو ترانزیستور است. ترانزیستورهای فوق توسط یک لایه نازک اکسید از یکدیگر جدا شده اند. یکی از ترانزیستورها درب شناور^۱ و دیگری درب کنترل^۲ نامیده می شود. درب شناور صرفاً از طریق درب کنترل به سطر مرتبط است. مادامی که پیوند برقرار باشد سلول دارای مقدار یک خواهد بود. به منظور تغییر مقدار فوق به صفر به فرآیندی با نام «Fowler-Nordheim Tunneling» نیاز خواهد بود. تونلینگ به منظور تغییر محل الکترون های درب شناور استفاده می گردد. یک شارژ الکتریکی بین ۱۰ تا ۱۳ ولت به درب شناور داده می شود. شارژ از ستون شروع و پس از ورود به درب شناور در زمین تخلیه خواهد گردید. شارژ فوق باعث می شود که ترانزیستور درب شناور مشابه یک پخش کننده الکترون رفتار نماید. الکترون های مازاد فشرده شده و در سمت دیگر لایه اکسید به دام افتاده یک شارژ منفی را موجب می شوند. الکترون های شارژ شده منفی بعنوان یک صفحه ی عایق بین درب کنترل و درب شناور رفتار می کنند. دستگاه خاصی با نام حسگر سلولی^۳ سطح شارژ پاس داده شده به درب شناور را نمایش خواهد داد. در صورتی که جریان درب بیشتر از ۵۰٪ شارژ باشد در این صورت مقدار ۱ را دارا خواهد بود. زمانی که شارژ پاس داده شده از ۵۰٪ آستانه نزول کرده، مقدار به صفر تغییر پیدا خواهد کرد.

یک تراشه ی حافظه ی فقط خواندنی قابل برنامه ریزی پاک شدنی دارای درب هایی است که تمام آنها باز بوده و هر سلول آن مقدار ۱ را دارا می باشد.

¹ Floating Gate

² Control Gate

³ Cell Sensor

به منظور بازنویسی یک حافظه ی ای پی رام می بایست در ابتدا محتویات آن پاک گردد. برای پاک نمودن باید یک سطح از انرژی زیاد را به منظور شکستن الکترون های منفی درب شناور استفاده کرد. استاندارد عملیات فوق از طریق اشعه ی ماورای بنفش با فرکانس ۷/۲۵۳ انجام می گردد. فرآیند حذف در این نوع حافظه انتخابی نبوده و تمام محتویات آن حذف خواهد شد. برای حذف حافظه مذکور می بایست آن را از محلی که نصب شده است جدا کرده و به مدت چند دقیقه زیر اشعه ی ماورای بنفش دستگاه پاک کننده مربوطه قرار داد.

پ ۳) حافظه ی فقط خواندنی قابل برنامه ریزی پاک شدنی با جریان برق یا ای تو پی رام^۱

با اینکه حافظه ی ای پی رام یک موفقیت مناسب نسبت به حافظه ی پی رام از بعد استفاده مجدد است اما کماکان نیازمند بکارگیری تجهیزات خاص و دنبال نمودن فرآیندهای خسته کننده به منظور حذف و نصب مجدد آن در هر زمانی است که به یک شارژ نیاز باشد. حافظه های فقط خواندنی قابل برنامه ریزی پاک شدنی با جریان برق یا ای تو پی رام پاسخی مناسب به نیازهای موجود است که مشمول برخورداری از تسهیلات زیر است:

۱. برای بازنویسی تراشه نیاز به جدا کردن تراشه از محل نصب شده نخواهد بود.
۲. برای تغییر بخشی از تراشه نیاز به پاک کردن تمام محتویات نخواهد بود.
۳. اعمال تغییرات در این نوع تراشه ها مستلزم بکارگیری یک دستگاه اختصاصی نخواهد بود.

در عوض استفاده از اشعه ی ماورای بنفش، می توان الکترون های هر سلول را با استفاده از یک برنامه محلی و به کمک یک میدان الکتریکی به وضعیت طبیعی برگرداند. عملیات فوق باعث حذف سلول های مورد نظر شده و می توان مجددا آنها را بازنویسی کرد. تراشه های

^۱ EEPROM

فوق در هر لحظه یک بایت را تغییر خواهند داد. فرآیند اعمال تغییرات در تراشه های فوق گُند بوده و در مواردی که می بایست اطلاعات با سرعت تغییر یابند، سرعت لازم را نداشته و دارای چالش های خاص خود هستند.

تولید کنندگان با ارائه ی حافظه ی فلش که یک نوع خاص از حافظه های ای تو پی رام است به محدودیت اشاره شده پاسخ لازم را داده اند. در حافظه ی فلش از مدارهای از قبل پیش بینی شده در زمان طراحی به منظور حذف استفاده می گردد. در این حالت می توان تمام و یا بخش های خاصی از تراشه که بلوک نامیده می شود را حذف کرد. این نوع حافظه نسبت به حافظه های ای تو پی رام سریع تر است چون داده ها از طریق بلوک هایی که معمولاً ۵۱۲ بایت، نوشته می شوند. برای نوشتن در این حافظه ها نیاز به دستگاه مخصوصی بنام برنامه دهنده ی حافظه ی ای تو پی رام است. ای تو پی رام شبیه حافظه های ای پی رام است ولی برای پاک کردن داده های آنها نیازی نیست که از مدار خارج شود و در معرض نورماورای بنفش قرار بگیرد بلکه جریان برق خود رایانه می تواند باعث پاک شدن داده های آنها شود. از این نوع حافظه در مواقعی استفاده می شود که داده های سخت افزاری رایانه توسط متخصصین تغییر می کند و لازم است که این تغییرات ثبت شوند.

ت) حافظه ی پنهان و میان گیر

علاوه بر حافظه ی رام دو نوع خاص از حافظه های رم هم در رایانه وجود دارند. این دو نوع عبارت اند از حافظه ی پنهان یا کش و حافظه ی میانگیر یا بافر^۱!

حافظه ی پنهان بسیار سریع تر از حافظه ی رام است و بین حافظه ی رام و واحد پردازنده مرکزی قرار می گیرد. مکان این نوع حافظه در بعضی رایانه ها واحد پردازنده مرکزی درون و در بعضی دیگر روی برد اصلی است. این حافظه یک فناوری استفاده شده برای زیر سیستم

^۱ Buffer

های حافظه در رایانه است. مهمترین هدف یک حافظه ی پنهان افزایش سرعت و عملکرد رایانه بدون تحمیل هزینه های اضافی برای تهیه سیستم است. با استفاده از حافظه ی پنهان عملیات کاربران با سرعت بیشتری انجام خواهد شد. با توجه به مطالب گفته شده چندین نکته در رابطه با حافظه ی پنهان استنباط می گردد:

الف) فناوری حافظه ی پنهان، استفاده از حافظه های سریع ولی کوچک به منظور افزایش سرعت یک حافظه کند ولی با حجم بالا است.

ب) زمانی که از حافظه ی پنهان استفاده می شود در ابتدا می بایست محتویات آن به منظور یافتن اطلاعات مورد نظر بررسی شود. فرایند فوق را «Cache Hit» می گویند. در صورتی که اطلاعات مورد نظر در حافظه ی پنهان موجود نباشند «Cache Miss» گفته می شود. رایانه باید در انتظار تامین داده های خود از حافظه اصلی سیستم باشد (حافظه ای کند ولی با حجم بالا).

پ) اندازه حافظه ی پنهان محدود بوده و سعی می گردد که ظرفیت فوق حتی المقدور زیاد باشد ولی به هر حال اندازه آن نسبت به رسانه های ذخیره سازی دیگر بسیار کم است.

ت) این امکان وجود خواهد داشت که از چندین لایه حافظه ی پنهان استفاده گردد.

یکی از سوالاتی که ممکن است برای شما بوجود آید این است که چرا تمام حافظه ی رایانه ها از نوع حافظه ی پنهان L1 نمی باشند تا دیگر ضرورتی به استفاده از حافظه ی پنهان وجود نداشته باشد؟

در پاسخ می توان گفت که اشکالی ندارد و همه چیز هم بخوبی کار خواهد کرد ولی قیمت رایانه به طرز قابل ملاحظه ای افزایش خواهد یافت. ایده حافظه ی پنهان استفاده از یک مقدار کم حافظه ولی با سرعت بالا (گران قیمت) برای افزایش سرعت و کارایی میزان زیادی حافظه ولی با سرعت پایین (ارزان قیمت) است.

در طراحی یک رایانه هدف فراهم کردن شرایط لازم برای فعالیت پردازنده با حداکثر توان و در سریع ترین زمان است. یک تراشه ۵۰۰ مگاهرتزی در یک ثانیه پانصد میلیون مرتبه سیکل خود را خواهد داشت. بدون استفاده از L1 و حافظه ی پنهان L2 دستیابی به حافظه حدوداً ۶۰ نانوثانیه طول خواهد کشید. به هر حال استفاده از حافظه ی پنهان اثرات مثبت خود را بدنبال داشته و باعث بهبود کارایی پردازنده می گردد. اگر مقدار حافظه ی پنهان L2 معادل ۲۵۶ کیلوبایت و ظرفیت حافظه اصلی معادل ۶۴ مگابایت باشد، ۲۵۶۰۰۰ بایت مربوط به حافظه ی پنهان با استفاده از روش های موجود قادر به کش نمودن ۶۴۰۰۰۰۰۰ بایت حافظه اصلی خواهند بود.

ج) حافظه های مجازی

حافظه ی مجازی یکی از بخش های متداول در اکثر سیستم عامل های رایانه های شخصی است. سیستم فوق با توجه به مزایای عمده به سرعت متداول و با استقبال کاربران رایانه مواجه شده است. اکثر رایانه ها در حال حاضر از حافظه های محدود با ظرفیت ۶۴، ۱۲۸، و یا ۲۵۶ مگابایت استفاده می نمایند. حافظه موجود در اکثر رایانه ها به منظور اجرای چندین برنامه به صورت همزمان، حافظه پاسخگو نبوده و با کمبود مواجه می شود. به عنوان نمونه در صورتی که کاربری بطور همزمان سیستم عامل، یک واژه پرداز، مرورگر وب و یک برنامه برای ارسال رایانامه را فعال کند، ۳۲ و یا ۶۴ مگابایت حافظه، ظرفیت قابل قبولی نبوده و کاربران قادر به استفاده از خدمات ارائه شده توسط هر یک از نرم افزارهای فوق نخواهند بود. یکی از راهکارهای غلبه بر مشکل فوق افزایش و ارتقای حافظه موجود است. با ارتقای حافظه و افزایش آن ممکن است مشکل فوق در محدوده ای دیگر مجدداً بروز نماید. یکی دیگر از راهکارهای موجود در این زمینه استفاده از حافظه ی مجازی است. در فناوری حافظه مجازی از حافظه های جانبی ارزان قیمت نظیر دیسک سخت استفاده می گردد. در چنین حالتی

اطلاعات موجود در حافظه اصلی که کمتر مورد استفاده قرار گرفته اند از حافظه خارج و در مکانی خاص بر روی دیسک سخت ذخیره می شوند. بدین ترتیب بخشی از حافظه اصلی آزاد و زمینه استقرار یک برنامه جدید در حافظه فراهم خواهد شد. عملیات ارسال اطلاعات از حافظه ی اصلی بر روی دیسک سخت بصورت خودکار انجام می گیرد.

د) حافظه های جانبی

حافظه های جانبی با توجه به نوع دسترسی به داده ها به دو گروه اصلی تقسیم می شوند که عبارت اند از:

۱. حافظه های جانبی با دسترسی ترتیبی به داده ها

۲. حافظه های جانبی با دسترسی مستقیم به داده ها

د ۱) حافظه های جانبی با دسترسی ترتیبی

در روش دسترسی ترتیبی برای رسیدن به یک داده ی خاص باید داده های قبل از آن را خواند مانند نوار موسیقی که برای رسیدن به یک قطعه ی خاص باید از روی سایر قطعات گذشت. برخی از انواع حافظه ی جانبی که به روش ترتیبی عمل می کنند عبارتند از: نوار مغناطیسی، کارت پانچ و نوار کاغذی.

نوار مغناطیسی نواری پلاستیکی با طول بسیار زیاد است که سطح آن از ماده ای مغناطیسی پوشیده شده و داده ها روی شیارهایی روی این سطح ثبت می شوند. هر یک از سیارها نشانه ی یک بیت است که بر اساس نحوه ی مغناطیسی شدن می تواند مقدار ۰ یا ۱ بگیرد.

این نوارها در دستگاه هایی به نام نوار گردان قرار می گیرند که یک هد ثابت برای خواندن و نوشتن دارد و دو قرقره هم موجود است که نوار دور آنها می پیچد. معمولاً وقتی از نوارهای مغناطیسی استفاده می شود که حجم داده ها بسیار بالا است و لازم می باشد که از داده های

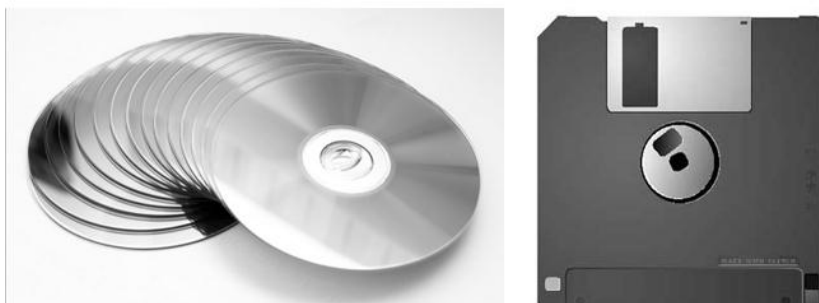
موجود نسخه ی پشتیبان تهیه شود. امروزه نیز معمولا از نوار های مغناطیسی برای این منظور استفاده می گردد.



شکل ۲-۵: نمونه ای از نوار مغناطیسی

د ۲) حافظه های جانبی با دسترسی مستقیم

در حالت دسترسی مستقیم می توان بطور مستقیم به محل مشخصی از داده های ذخیره شده مراجعه شود و نیازی به خواندن داده های قبلی نیست. در این روش هر بخش حافظه آدرس دارد و در مواقع بطور مستقیم به سراغ مکانی می رویم که داده ها آنجا نگهداری می شوند و این باعث می شود که سرعت دسترسی، بسیار بالاتر از حالت ترتیبی باشد. چند گونه ی متداول حافظه ی جانبی با دسترسی مستقیم عبارتند از: دیسک نرم، دیسک سخت، دیسک نوری و حافظه ی فلش.



شکل ۲-۶: نمونه ای از دیسک های مغناطیسی و نوری

دیسک های مغناطیسی صفحه ای دایره ای شکل از جنس پلاستیک هستند که پوشش مغناطیسی دارند. نوعی از آنها که امروزه هم مورد استفاده قرار می گیرند قطری برابر با $3/5$ اینچ دارد و ظرفیت آنها $1/44$ مگابایت است. انواع قدیمی این دیسک ها عبارت هستند از: دیسک $3/5$ اینچ با ظرفیت 720 کیلوبایت و دیسک های $5/25$ اینچی و 8 اینچی که منسوخ شده اند. دیسک های سخت از چندین صفحه ی دایره ای شکل فلزی تشکیل شده اند که پوشش مغناطیسی دارند. سرعت دسترسی به داده ها در دیسک های سخت بسیار بیشتر از دیسک ها است. ظرفیت دیسک های سخت نسبت به دیسک ها فوق العاده بالاست و بیش از 100 گیگابایت می باشد در حالی که ظرفیت دیسک ها در حد مگابایت است همچنین با توجه به آنکه جنس دیسک ها از نوع فلزی یا شیشه ای است نسبت به دیسک هایی که از نوع پلاستیکی هستند از عمر بیشتری برخوردارند. این نوع حافظه ها بطور منطقی و نه لزوما فیزیکی معمولا از چند شیار، قطاع و سیلندر تشکیل شده اند.

شیار: شیارها دایره های متحدالمרכזی هستند که از بیرون به سمت مرکز شماره گذاری می شوند. یعنی شماره ی خارجی ترین شیار صفر است. هر دو دایره یک شیار تشکیل می دهند و داده ها درون این شیارها قرار می گیرند.

قطاع: سطح دیسک را بصورت عرضی تقسیم می کند. با توجه به این که ظرفیت همه ی قطاع ها برابر است و قطاع هایی که به مرکز نزدیکتر هستند مساحت کمتری دارند لازم است که شیارهای داخلی چگالی بیشتری داشته باشند تا بتوانند داده های بیشتری را در خود جای دهند.

سیلندر: برخی از وسیله های ذخیره و بازیابی داده ها از چندین دیسک روی یک محور استفاده می کنند و این کار باعث بالا رفتن قابلیت ذخیره ی داده ها می شود. شیارهای هم شماره در صفحات مختلف سیلندر را تشکیل می دهند.

در دیسک های نوری داده ها بوسیله ی یک منبع قوی تابش نور مانند لیزر روی صفحه ای از جنس پلاستیک مقاوم درج می شوند. حجم این دیسک ها در حدود ۷۰۰ مگابایت است و قیمت آنها نسبتا ارزان است. این دیسک ها در سه نوع فقط خواندنی، قابل بازنویسی و دیسک چندمنظوره در بازار وجود دارند. در نوع فقط خواندنی که به سی دی رام مشهور است، داده ها را فقط یکبار می توان نوشت در حالی که در دیسک های نوری قابل بازنویسی می توان داده ها را بارها نوشت و پاک کرد. فناوری جدید استفاده از چند لایه در یک دیسک نوری باعث شده که دی وی دی ها که ظرفیت فوق العاده بالایی دارند به بازار عرضه شوند.

۱-۱- واحد ورودی

واحد ورودی واحدی است که اطلاعات مورد پردازش وارد رایانه می شود. کاربرد از طریق دستگاه های ورودی که متصل به رایانه هستند اطلاعات را وارد می کند. این دستگاه ها اطلاعات را به زبان قابل فهم رایانه یعنی ۰ و ۱ تبدیل می کنند تا واحد پردازنده مرکزی بتواند از آنها استفاده کند. دستگاه های ورودی برای رایانه ها مانند حس های پنج گانه برای انسان

¹ CD-ROM

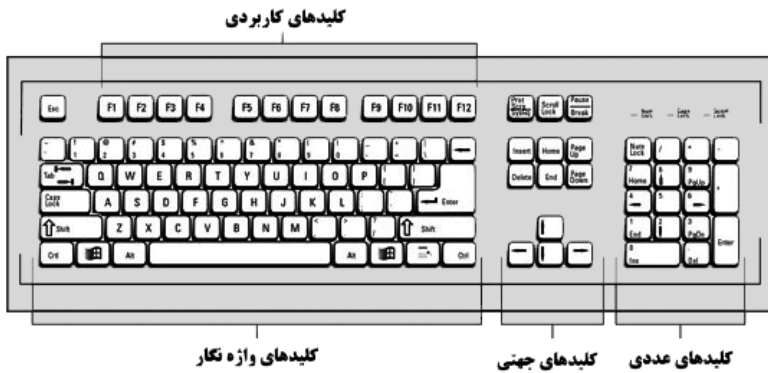
² DVDs

اند که از طریق این دستگاه‌ها داده‌ها از محیط دریافت می‌شوند و به رایانه انتقال می‌یابند. برخی از انواع مهم دستگاه‌های ورودی عبارتند از:

۱-۱-۱- صفحه کلید^۱

صفحه کلید متداول‌ترین دستگاه ورودی است. این دستگاه معمولاً شبیه ماشین تحریر است و برای وارد کردن داده‌ها به رایانه بکار می‌رود. صفحه کلیدها از تعدادی کلید و مدارهای الکتریکی تشکیل می‌شوند. کاربر کلیدها را فشار می‌دهد و مدارها، داده‌ها را به شکل قابل پردازش در رایانه تبدیل می‌کنند. با فشار دادن هر کلید سیگنالی در داخل صفحه کلید تولید و ارسال می‌شود و سپس به کدهای خاص تبدیل می‌شود. برخی از صفحه کلیدها به صورت بی‌سیم هستند و به راحتی می‌توان آنها را در محوطه‌ی یک اتاق جابه‌جا کرد. صفحه کلید شامل مجموعه‌ای از سویچ‌ها است که به یک ریزپردازنده متصل شده است. ریزپردازنده وضعیت هر سویچ را هماهنگ و واکنش لازم در خصوص تغییر وضعیت یک سویچ را از خود نشان می‌دهد.

^۱ Keyboard



شکل ۲-۷: نمایی از صفحه کلید رایانه

الف) انواع صفحه کلید

صفحه کلیدها از شروع استفاده در رایانه تاکنون کمتر دستخوش تغییراتی شده اند. اغلب تغییرات اعمال شده در رابطه با صفحه کلید، افزودن کلیدهایی خاص به منظور انجام خواسته های مورد نظر است.

متداول ترین نوع صفحه کلیدها عبارتند از:

۱. صفحه کلید پیشرفته با ۱۰۱ کلید
۲. صفحه کلید ویندوز با ۱۰۴ کلید
۳. صفحه کلید استاندارد آپل با ۸۲ کلید

۴. صفحه کلید پیشرفته آپل با ۱۰۸ کلید

رایانه های لپ تاپ دارای صفحه کلیدهای مختص بخود بوده که آرایش کلیدها بر روی آنان با صفحه کلیدهای استاندارد متفاوت است. برخی از تولیدکنندگان صفحه کلید، کلیدهای خاصی را نسبت به صفحه کلیدهای استاندارد اضافه نموده‌اند. همانطور که در شکل ۲-۷ نشان داده شده است صفحه کلید دارای چهار نوع کلید متفاوت است:

۱. کلیدهای واژه نگار

۲. کلیدهای عددی

۳. کلیدهای کاربردی (توابع)

۴. کلیدهای کنترلی یا جهتی

کلیدهای واژه نگار بخشی از صفحه کلید را شامل می شوند که به کمک آنها می توان حروف الفبایی را نوشت. آرایش کلیدهای فوق بر روی صفحه کلید مشابه دستگاه های نگارش یا تایپ است. همزمان با گسترش استفاده از رایانه در بخش های تجاری ضرورت وجود کلیدهای خاص عددی برای بهبود سرعت ورود اطلاعات نیز احساس گردید بدین منظور کلیدهای عددی در صفحه کلیدها مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به اینکه حجم بالایی از اطلاعات بصورت عدد می باشند، یک مجموعه با ۱۷ کلید به صفحه کلید اضافه شد.

آرایش کلیدهای فوق بر روی صفحه کلید مشابه اغلب ماشین های حساب است. در سال ۱۹۸۶ میلادی شرکت آی بی ام صفحه کلید اولیه خود را تغییر و کلیدهای عملیاتی و کنترلی را به آن اضافه کرد. کلیدهای عملیاتی بصورت یک سطر و در بالاترین قسمت صفحه کلید قرار می گیرند. با استفاده از نرم افزارهای کاربردی و یا سیستم عامل می توان به هر یک از کلیدهای کاربردی یا عملیاتی مسئولیتی را واگذار نمود. کلیدهای کنترلی یا جهتی باعث کنترل مکان نما و صفحه ی نمایشگر می شوند. در این راستا از چهار کلید (با قالب معکوس حرف T) بین بخش مربوط به کلیدهای واژه نگار و بخش عددی صفحه کلید استفاده شده است. با استفاده از کلیدهای فوق کاربران قادر به حرکت مکان نما بر روی صفحه ی نمایشگر خواهند بود. در اغلب نرم افزارها با استفاده از کلیدهای کنترلی کاربران قادر به پرش هایی با گام های بلند نیز خواهند بود.

این کلیدها شامل موارد زیر هستند:

Home / End / Insert / Delete / Page Up / Page Down / Control (Ctrl) / Alternate (Alt) / Escape (Esc)

الف (۱) ساختار صفحه کلید

پردازنده ی موجود در یک صفحه کلید به منظور عملکرد صحیح صفحه کلید می بایست قادر به شناخت و آگاهی از چندین موضوع باشد. مهمترین این موضوع ها عبارتند از:

۱. آگاهی از موقعیت کلید در ماتریس کلیدها

۲. میزان جهش کلید و نحوه فیلتر کردن آن

۳. سرعت ارسالی اطلاعات برای تایپ متیکس^۱

^۱ Typematics

مدار ماتریسی کلیدها یک شبکه ای از مدارها بوده و در زیر کلیدها قرار دارد. در تمام صفحه کلیدها، هر مدار در نقطه ی مربوط به یک کلید خاص، شکسته می شود. با فشردن یک کلید فاصله موجود بین مدار حذف و امکان ایجاد یک جریان ضعیف بوجود می آید. پردازنده وضعیت هر یک از کلیدها را از بعد پیوستگی در نقطه تماس مدار مربوطه بررسی می کند. زمانی که تشخیص داده شد که یک مدار بسته شده است، مقایسه بین محل کلید مورد نظر با طرح کاراکترهای موجود در حافظه ی رام انجام می گیرد. طرح کاراکترها، یک نمودار مقایسه ای برای پردازنده بوده تا به او اعلام شود، کدام کلید در مختصات X, Y در مدار ماتریسی کلیدها قرار دارد. در صورتی که بیش از یک کلید بصورت همزمان فعال شده باشد، پردازنده بررسی خواهد کرد که آیا ترکیب کلیدهای فشرده شده دارای یک طرح کاراکتر است یا نه؟ به عنوان نمونه، در صورت فشردن کلید a ، حرف a برای رایانه ارسال می شود. در صورتی که کلید Shift را نگاه داشته و کلید a را فعال کنیم، پردازنده ترکیب فوق را با طرح کاراکترها مقایسه و حرف A را تولید خواهد کرد.

صفحه کلید از سوئیچ به منظور اعمال تغییر در جریان مربوط به مدارات صفحه کلید استفاده می کند. زمانی که کلیدی فشرده می شود، میزان اندکی لرزش بین سطح تماس وجود داشته که باونس^۱ می نامند. پردازنده موجود در صفحه کلید آن را تشخیص داده و متوجه این موضوع خواهد شد که فعال و غیرفعال شدن سریع سوئیچ به صورت تکراری نشان دهنده فشردن چندین کلید نبوده و صرفاً یک کلید در نظر گرفته خواهد شد، در صورتی که کلیدی را برای مدت زمانی نگهداری شده و این عمل ادامه یابد، پردازنده تشخیص خواهد داد که شما قصد دارید کلیدهایی را بصورت تکراری برای رایانه ارسال کنید که به عملیات فوق تایپ متیکس می گویند.

¹ Bounce

الف ۲) فناوری های صفحه کلید

صفحه کلیدها از فناوری های متفاوت سوئیچ استفاده می کنند. کاربران علاقه مند هستند تا زمانی که کلیدی بر روی صفحه کلید فعال می گردد واکنش آن را حس نمایند یا صدای کلیک کردن کلیدها را بشنوند یا می خواهند کلیدها محکم بوده و در زمان فشردن یک کلید سریعاً کلید فشرده شده به حالت اولیه خود برگردد. در این راستا از فناوری های متفاوتی استفاده می شود که عبارتند از:

Rubber Dome Mechanical / Capacitive Non-Mechanical / Metal Contact Mechanical / Membrane Mechanical / Foam Element Mechanical

متداول ترین فناوری سوئیچ استفاده شده در صفحه کلید، لاستیک برجسته است. در این نوع صفحه کلیدها، هر کلید بر روی یک لاستیک برجسته کوچک و انعطاف پذیر به مرکزیت یک کربن سخت قرار می گیرد. زمانی که کلیدی فعال می گردد یک پیستون بر روی قسمت پائین کلید مجدداً لاستیک برجسته را به سمت پایین به حرکت در می آورد. مسئله فوق باعث می شود که کربن سخت به سمت پایین حرکت نماید. مادامی که کلید نگاه داشته شود کربن، مدار را برای آن بخش ماتریس تکمیل می کند. زمانی که کلید رها می شود لاستیک برجسته مجدداً به شکل و حالت اولیه بر می گرداند.

سوئیچ های صفحه کلیدهای با فناوری لاستیک برجسته ارزان و مقاوم در مقابل جهش و خوردگی می باشند چرا که لایه پلاستیکی، ماتریس کلیدها را در بر می گیرد. سوئیچ های پرده ای در عمل شباهت زیادی با سوئیچ های پلاستیکی دارند. کلیدهای فوق دارای بخش مجزا برای هر کلید نبوده و در عوض از یک ورق پلاستیکی با برآمدگی های مربوطه به هر

¹ Rubber Dome

کلید استفاده می کنند. از این نوع صفحه کلیدها برای صنایع سنگین استفاده می کنند. از صفحه کلیدهای فوق بندرت در رایانه استفاده می شود.

سوئیچ های خازنی غیر مکانیکی بوده چراکه در آنها مشابه سایر فناوری های مربوط به صفحه کلید از یک مدار کامل استفاده نمی گردد. در این سوئیچ ها جریان بصورت پیوسته در بین تمام بخش های ماتریس کلید وجود و حرکت می کند.

الف ۳) اتصالات صفحه کلید

زمانی که کلیدی توسط کاربر فعال می شود، پردازنده ی صفحه کلید، بررسی لازم را انجام و نوع حرفی را که می بایست برای رایانه ارسال شود، مشخص می نماید. کاراکترها در یک بافر و یا حافظه ای که معمولاً ۱۶ بایت ظرفیت دارد قرار خواهند گرفت. در ادامه با توجه به نوع اتصالات مربوطه کاراکتر مورد نظر ارسال خواهد شد. انواع متداول اتصال دهنده های صفحه کلید عبارتند از:

۱. اتصال دهنده ی پنج پین دین^۱

۲. اتصال دهنده ی شش پین پی اس تو^۲

۳. اتصال دهنده ی چهار پین یو اس بی^۳

۴. اتصال دهنده ی داخلی (برای لپ تاپ)

اتصال دهنده ی پنج پین از رایج ترین اتصال دهنده های صفحه کلید است. برخی از رایانه ها از اتصال دهنده ی پی اس ۲ استفاده می کنند. امروزه در سیستم های جدید اتصال دهنده ی پی اس ۲ جای خود را به اتصال دهنده ی یو اس بی داده است. نوع اتصال دهنده استفاده شده

^۱ DIN

^۲ PS/2

^۳ USB

دارای اهمیت زیادی نبوده و در این راستا لازم است که به دو نکته اساسی دقت شود. اولین موضوع برق مورد نیاز صفحه کلید است. صفحه کلیدها به میزان اندکی برق (حدوداً ۵ ولت) نیاز دارند. کابل حمل کننده داده از صفحه کلید به سمت رایانه قرار می گیرد. سمت دیگر کابل صفحه کلید به درگاهی متصل می گردد که مدیریت آن توسط کنترل کننده صفحه کلید انجام می پذیرد. کنترل کننده ی فوق یک مدار مجتمع بوده که مسئولیت آن پردازش تمام داده های ارسالی توسط صفحه کلید و هدایت آنها به سمت سیستم عامل است. زمانی که سیستم عامل از وجود داده ی ارسالی توسط صفحه کلید آگاه گردید، عملیات متفاوتی توسط سیستم عامل انجام خواهد شد.

ب) موشواره یا موس

یکی از وسایلی که با آن می توان با رایانه ها ارتباط برقرار کرد، موشواره است. موشواره ها بوسیله ی کابل و یا بصورت بی سیم به رایانه وصل می شوند. وقتی موشواره بر روی سطح میز حرکت داده می شود یک اشاره گر کوچک که بصورت یک علامت پیکان کوچک است در روی صفحه نمایشگر رایانه حرکت می کند. موشواره در واقع حرکت فیزیکی دست ما را تبدیل به علائمی الکترونیکی می کند و آنها را به رایانه انتقال می دهد. رایانه این علائم را به زبان خودش ترجمه کرده و می فهمد که کدام نقطه از نمایشگر نشانه گرفته شده است.

موشواره در نوامبر ۱۹۷۰ میلادی توسط انگلبارت^۱ اختراع شد. دستگاهی که این مخترع آمریکایی ساخته بود جعبه ی کوچک چوبی بود که به کمک آن می توان از بیرون رایانه به محتوای درون آن به راحتی دسترسی یافت. درون هر موشواره یک حسگر مکانیکی یا نوری وجود دارد که با حرکت دادن موشواره باعث تغییر محل مکان نما روی نمایشگر می شود.

^۱ Douglas Carl Engelbart

روی موشواره چند کلید است که در محیط های مختلف برای اجرای دستورها و یا انتخاب بکار می روند. شکل ۲-۸ رایج ترین نمای موشواره را نشان می دهد.



شکل ۲-۸: ساختار موشواره رایانه

همانگونه که در شکل مشاهده می شود موشواره از اجزایی تشکیل شده است که کارایی آنرا فراهم می آورند. این اجزا عبارت هستند از:

۱. دکمه ی راست

با فشردن دکمه ی راست فهرستی باز می شود که گزینه های گوناگونی را به ما پیشنهاد می کند. بسته به اینکه اشاره گر چه مکانی را نشانه گرفته است یا در کجای صفحه ی نمایشگر قرار دارد، این فهرست گزینه های گوناگونی را نمایش می دهد. این فهرست همچنان باز خواهد ماند تا زمانی که با دکمه ی چپ موشواره جایی دیگر از صفحه ی نمایشگر فشار داده شود.

۲. دکمه ی چپ

دکمه ی چپ موشواره برای نشانه کردن و برگزیدن است. این دکمه بیشترین کاربرد را در موشواره ها دارد. این دکمه به دو روش کار می کند:

۱) یکبار فشردن**۲) دوبار فشردن**

بسته به اینکه روی چه گزینه‌ای فشرده شود یکبار ضربه زدن روی دکمه‌ی چپ موشواره واکنش متفاوتی را به همراه دارد. به عنوان نمونه، اگر دکمه‌ی چپ موشواره فشرده شود در حالی که اشاره‌گر در فضای خالی روی صفحه‌ی نمایشگر رایانه قرار دارد، در آن صورت هیچ واکنشی مشاهده نمی‌شود اما اگر روی یکی از نمادهایی که مربوط به برنامه‌ها یا پرونده‌ها است یکبار فشرده شود، آن نماد تغییر رنگ داده که بیانگر نشانه شدن آن است.

دوبار فشردن به دکمه‌ی چپ معمولاً برای اجرای یک برنامه یا پرونده است. وقتی یک برنامه باز یا در حال اجرا است، نمادها و فهرست‌هایی در آنها مشاهده می‌شود. برای اجرای هر کدام از گزینه‌هایی که بوسیله‌ی این نمادها و فهرست‌ها نمایش داده می‌شوند کافی است یکبار روی آنها ضربه زده شود.

۳. دکمه یا چرخ میانی

در پنجره‌هایی که بلندی آنها بزرگتر از بلندی صفحه‌ی نمایشگر است، بطور خودکار در سمت راست یا چپ آنها، یک نوار متحرک نمایان می‌شود که بالا و پایین بردن آن به ما کمک می‌کند تا تمام پرونده قابل مشاهده باشد. دکمه یا چرخ میانی موشواره همین کار را برای ما انجام می‌دهد. وقتی چرخ گردانده می‌شود، صفحه بالا و پایین می‌رود. این دکمه را می‌توان فشار داد و در این صورت یک پیکان کوچک با دو جهت بالا و پایین در صفحه‌ی نمایشگر نمایان می‌شود که باز هم برای بالا و پایین بردن صفحه است.

۴. بدنه

بدنه ی موشواره قطعات الکترونیکی درون آن را در بر گرفته است. بکار بردن موشواره معمولاً با در دست گرفتن بدنه ی آن آسان تر صورت می گیرد.

موشواره ها در انواع مختلفی وجود دارند. تفاوت ها در انواع این سخت افزار در حوزه های مختلفی از نظر نحوه ی عملکرد فیزیکی، نحوه ی ارتباط با رایانه و همچنین چگونگی اتصال به آن است. موشواره ها از نظر نحوه ی عملکرد در انواع معمولی، نوری، ژيروسکوپی و سه بعدی وجود دارند. نحوه ی ارتباط موشواره با رایانه متشکل از پروتکل های مشابه مورد استفاده توسط شرکت های مایکروسافت، لاجیتک^۱، موس سیستمز^۲ و آی بی ام است. موشواره ها می توانند توسط درگاه متوالی، اتصال دهنده ی شش پین پی اس تو و اتصال دهنده ی چهار پین یو اس بی به رایانه متصل شوند.

ب (۱) موشواره ی معمولی

موشواره های معمولی از یک گوی پلاستیکی تشکیل شده اند که با چرخش در فضای زیرین موشواره، دو چرخ دنده مجاور خود را در داخل به حرکت در می آورد. حرکت این چرخ دنده ها توسط دو دیود تشخیص داده می شود و به کنترلگر منتقل می شود.

ب (۲) موشواره ی نوری

در موشواره های نوری حرکت یک نور قرمز و باز خورد آن بوسیله ی موشواره احساس شده و به نسبت آن اشاره گر جابه جا می شود. امروزه از موشواره های بی سیم زیاد استفاده می شود.

^۱ Logitech

^۲ Mouse Systems

پ) اسکنر یا پویشگر^{۱۱}

پویشگر ابزاری است که می تواند تصویر روی کاغذ یا فیلم عکاسی را به سیگنال های الکتریکی تبدیل کند و به این ترتیب تصویر را وارد رایانه نماید. پویشگرها به دو نوع دستی و رومیزی عرضه می شوند که کیفیت نوع رومیزی از کیفیت نوع دستی آن بهتر است. به کمک پویشگرها می توان تصاویر متون و عکس ها را اصلاح و یا بایگانی در حافظه ی رایانه ذخیره کرد. در نوع دستی باید پویشگر را به آرامی بر روی تصویر کشید اما در نوع رومیزی که از نظر ظاهری مانند دستگاه فتوکپی است لازم است که تصویر را داخل پویشگر قرار داد. پویشگرها یکی از انواع دستگاه های ورودی هستند که به دلیل کاربردهای وسیع و متفاوتی که دارند از تنوع و گستردگی بسیاری برخوردارند. به عنوان نمونه، پویشگر اثر انگشت و پویشگر چهره و یا حتی انواعی از پویشگرهایی که برای بررسی مغز و قسمت های مختلف بدن مورد استفاده قرار می گیرند و نقش بسزایی در شاخه پزشکی دارند. پویشگرهای تصویر نیز یکی از انواع پویشگرها هستند که برای انتقال تصاویر، متون و یا دست نوشته ها به رایانه به منظور ذخیره و یا ویرایش آنها، مورد استفاده قرار می گیرند. این پویشگرها نیز به نوبه ی خود دارای انواع متفاوتی هستند که از میان آنها پویشگرهای صفحه تخت (مسطح) به دلیل قیمت مناسب، کیفیت مطلوب و استفاده ی آسان، رایج ترین نوع پویشگرها محسوب می شوند ولی انواع دیگری از پویشگرها نیز وجود دارند که کمتر شناخته شده اند و کاربردهای تخصصی و یا حرفه ای دارند. پویشگرها را می توان جانشینی برای دستگاه های اولیه ی عکسبرداری از مسافت دور دانست که یک سیگنال آنالوگ خطی را از میان خطوط استاندارد تلفن به گیرنده ارسال می کردند و بطور همزمان، شکل متناسب با آن، روی کاغذ مخصوص چاپ می گردید. این سیستم بین سال های ۱۹۲۰ تا ۱۹۹۰ میلادی مورد استفاده بود. تصاویر رنگی نیز به شکل سه تصویر مجزای قرمز-سبز-آبی فرستاده می شد که البته به دلیل هزینه ی

¹¹ Scanner

بالای ارسال، انتقال تصاویر رنگی به این روش، تنها به مناسبت های خاص صورت می گرفت. این دستگاه ها به تدریج توسعه یافتند و در نهایت به شکلی که امروزه مورد استفاده قرار می گیرند در آمدند.



شکل ۲-۹: نمایی از پوشگرهای رایانه

نخستین پوشگر، یک پوشگر استوانه‌ای شکل بود که در سال ۱۹۵۷ میلادی در اداره ی ملی استاندارد در آمریکا توسط تیمی به سرپرستی کیریش^۱ ساخته شد. اولین تصویری که با این ماشین پوشش شد عکس والدن^۲، فرزند سه ماهه ی کیریش بود که وضوحی برابر ۱۷۶ پیکسل داشت.

پ (۱) پوشگر صفحه تخت

پوشگرهای صفحه تخت متداول ترین نوع پوشگرها هستند که در آنها تصویر مورد پوشش روی صفحه ی تخت قرار می گیرد و هد پوشش کننده ی متحرک با عبور از مقابل آن از تصویر نمونه برداری می کند. این پوشگرها دارای دو نوع فناوری ساخت هستند:

^۱ Russell Kirish

^۲ Walden

۱. **دستگاه بار جفت شده:** هنگامی که یک تصویر روی صفحه ی شیشه ای پویشگر قرار می گیرد ابتدا بوسیله ی یک لامپ زنون یا یک لامپ فلورسنت کاتد سرد روشن می شود. پس از این مرحله تصویر مدرک بوسیله ی یک آینه ی زاویه دار به یک آینه ی دیگر منعکس می شود. بعضی از پویشگرها دو آینه و برخی دیگر سه آینه دارند. هر یک از این آینه ها تقعر کمی دارند که باعث می شود تصویر منعکس شده در یک سطح کوچک تر متمرکز و در نتیجه وضوح تصویر بیشتر شود. آخرین آینه تصویر را به یک لنز منعکس می کند. لنز نور را از طریق یک سری فیلتر که وظیفه ی جدا کردن سه رنگ قرمز، آبی و سبز بکار رفته در تصویر را دارد، روی دستگاه بار جفت کننده متمرکز می کند. این دستگاه یک آرایه از دیود های نوری است که فوتون های نور را به الکترون ها یا بار الکتریکی تبدیل می کند. این دیود ها، حساس به نور هستند. هرچه نوری که به یک دیود می تابد، روشن تر باشد، بار الکتریکی که در آن مکان جمع می شود نیز بیشتر خواهد بود. به این ترتیب رنگ های مختلف تصویر بسته به شدت روشنایی که دارند، از طریق دیود های موجود در دستگاه بار جفت کننده به ولتاژ الکتریکی تبدیل می شوند. کل مکانیسم بیان شده شامل آینه ها، لنزها و دستگاه بار جفت کننده، هد پویش کننده را می سازند. این هد که به آرامی روی مدرک حرکت می کند بوسیله ی یک تسمه به یک موتور پله ای متصل است که هد را به جلو می برد. هد پویش کننده از یک طرف نیز به یک میله متصل است که از ایجاد انحراف یا لغزش در مسیر هد، هنگام خواندن مدرک، جلوگیری می کند. تنظیمات دقیق اجزای مختلف هد، به مدل پویشگر بستگی دارد. پویشگرها از نظر شفافیت و وضوح تصویر با هم تفاوت دارند که این مسئله به تعداد حسگرها در هر سطر آرایه ی دستگاه بار جفت کننده، دقت موتور پله ای، کیفیت لنز و نیز میزان روشنایی منبع نور بستگی دارد. بدیهی است که یک لامپ زنون با روشنایی زیاد به همراه یک لنز با کیفیت بالا نسبت به یک لامپ فلورسنت با یک لنز معمولی، تصویری با کیفیت بسیار بهتری ایجاد خواهند کرد.

۲. حسگر تماسی تصویر: در این حسگرها دستگاه بار جفت کننده، آینه ها، فیلترها و لامپ با ردیفی از دیود های ساطع کننده ی نور،ت عویض شده اند. مکانیسم حسگر مرکب از ۳۰۰ تا ۶۰۰ حسگر حساس به نور است که در طول ناحیه پوشش قرار گرفته اند. این حسگرها به سطح مسطح شیشه ای که مدرک بر روی آن قرار می گیرد بسیار نزدیک هستند. هنگام پوشش تصاویر، نور دیود های ساطع کننده با یکدیگر ترکیب می شود تا یک نور سفید یکنواخت تولید گردد. سپس نور منعکس شده توسط حسگرها ثبت می گردد. فناوری حسگر تماسی نسبت به دستگاه بار جفت کننده، ارزانتر است. علاوه بر این از آنجا که به سیستم آینه ها و لنزها نیاز ندارد، کوچکتر و سبکتر است و مصرف انرژی الکتریکی آن کمتر است. از سوی دیگر، پوششگرهای مجهز به دستگاه بار جفت کننده، تصویری با وضوح و کیفیت بالاتر ارائه می دهند.

پ (۲) پوششگر دستی

فناوری اولیه ی ساخت این پوششگرها مشابه پوششگرهای صفحه تخت است با این تفاوت که بجای استفاده از موتور برای حرکت، از نیروی انسانی استفاده می شود. با وجود اینکه سرعت پوشش آنها بالاست ولی تصویری با کیفیت کمتر ایجاد می کنند. از این پوششگرها معمولاً در طراحی صنعتی، بازرسی و تحلیل کردن وسایل پزشکی استفاده می گردد.

پوششگر یکی از مهمترین ماشین های اداری است که بیشترین کاربرد آن پوشش کردن مدارک در دفاتر اداری و شرکت ها است، البته لازم به ذکر است همانطور که پوششگر برای دفاتر و شرکت ها ضروری است، یک دانشجو، طراح، حسابدار و غیره نیز کم و بیش به آن نیازمند است. کاربری پوششگرها، همواره همراه با مشکلات و دشواری هایی هم است. به عنوان نمونه کتاب های قطور و یا صفحات بزرگی مثل روزنامه ها یا کاغذهایی که به هم میخکوب شده اند، خیلی سخت بر روی دستگاه قرار می گیرند.

این مشکل‌ها با استفاده از یک پوشگر دستی قابل حمل به کاری لذت بخش تبدیل می‌شود. براحتی می‌توان یک پوشگر دستی ۲۱۲ گرمی را در دست گرفت و روی کتاب قطور و سنگین ۳ کیلوگرمی مورد نظر کشید تا پوشی با کیفیت بالا گرفت. این پوشگر، بدون نیاز به رایانه و بطور مستقل با دارا بودن یک کارت حافظه تمام تصاویر پوشش شده را روی حافظه داخلی خود ذخیره می‌کند. پس از پوشش، از طریق حافظه‌ی موجود در آن که تا ۳۲ گیگابایت قابل ارتقا است، می‌توان با قرار دادن حافظه داخلی گوشی همراه خود همان لحظه پوشش مشاهده شود و یا با استفاده از کابل یو اس بی یا درگاه کارت حافظه، اطلاعات به سادگی بر روی رایانه، گوشی همراه، دوربین و غیره منتقل شود.

پ (۳) پوشگر رومیزی

در پوشگرهای رومیزی ابتدا باید نرم افزار مخصوص پوشش بر روی رایانه نصب شود و پس از نصب برنامه، اقدام به اجرای پوشش از طریق نرم افزارهای سیستم عامل یا خود سازنده کرده که این فرآیند بدون احتساب نصب برنامه اولیه، ۳۰ ثانیه تا ۱ دقیقه زمانبر خواهد بود.

پ (۴) پوشگر برگی

این پوشگرها نیز شبیه پوشگرهای صفحه تخت هستند با این تفاوت که بجای هد پوشش کننده، مدارک حرکت می‌کند و معمولا برای پوشش کردن متن‌ها و مدارک مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتقال تصویر دیجیتال به رایانه برای آنکه تصویر پوشش شده مفید واقع شود، باید از پوشگر به نرم افزارهایی که روی رایانه اجرا می‌شوند، انتقال یابد. به منظور اتصال فیزیکی پوشگر به رایانه از چهار روش ذیل استفاده می‌شود:

۱. **اتصال موازی:** بیشترین سرعت انتقال اطلاعات در این روش ۷۰ کیلوبایت بر ثانیه است به همین دلیل کندترین روش انتقال اطلاعات محسوب می‌شود. مهمترین مزیت استفاده از

در گاه های موازی، صرفه ی اقتصادی آنها است چون نیازی به اضافه کردن کارت های واسط برای اتصال به رایانه ندارند.

۲. واسط کوچک سیستم های رایانه ای: در این روش برای اتصال پوشگر به رایانه به یک کارت واسط نیاز است. کارت های واسط از بیشترین سرعتی که کنترل کننده و پوشگر دارند، برای انتقال داده ها استفاده می کند.

۳. گذرگاه سری همه منظوره: پوشگرهایی که از این روش برای انتقال اطلاعات استفاده می کنند، سریع تر و ارزانتر از پوشگرهای دارای فناوری کارت های واسط هستند. گذرگاه های ۱/۱ اطلاعات را با سرعت ۱/۵ مگابایت در ثانیه انتقال می دادند که کندتر از کارت های واسط عمل می کرد ولی استاندارد ۲/۰ بطور نظری، اطلاعات را با سرعتی معادل ۶۰ مگابایت در ثانیه انتقال می دهد.

۴. گذرگاه سریال فایروایر^۱: واسطی که از استاندارد ۱/۱ گذرگاه سری همه منظوره بسیار سریع تر بوده و قابل مقایسه با استاندارد ۲/۰ است. دارای سرعت های ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ مگابایت در ثانیه است. از آنجا که بکارگیری آن ساده تر و ارزانتر از کارت های واسط است در بسیاری از وسایل، جایگزین کارت های واسط شده است. نتیجه ی پوشش، یک تصویر قرمز-سبز-آبی غیرفشرده است که می توان آن را روی حافظه های مجازی ذخیره کرد و یا بوسیله ی برنامه های گرافیکی پردازش کرد.

ت) دیجیت گر^۲

دیجیت کننده دستگاهی است که خطوط تصویر پیوسته را به کدهای دیجیتالی تبدیل می کند. از این وسیله بیشتر برای انتقال نقشه ها و شکل ها به رایانه استفاده می شود. دیجیت گر یک

^۱ Firewire

^۲ Digitizer

سطح مستطیلی دارد که با اجزای الکترونیکی پوشیده شده است و سپس از قرار دادن نقشه روی آن می توان نقاط مختلف نقشه را نشانه گذاری و نقشه را وارد رایانه کرد.



شکل ۲-۱۰: نمایی از دستگاه دیجیت گر رایانه

ث) قلم نوری

قلم نوری ایزاری شبیه قلم است که به نور حساس است و در تماس با سطح نمایشگر کدهایی را به رایانه منتقل می کند و باعث انتخاب یک موضوع و یا اجرای برنامه ها می شود. استفاده از قلم نوری بعضی کارها را آسان تر می کند اما در مدت طولانی باعث خستگی می شود. قلم های نوری بیشتر برای مصارف طراحی، گرافیک و اتوماسیون اداری استفاده می شوند. با عمومیت یافتن اتوماسیون اداری، کاربرد قلم های نوری در این حوزه نیز مرتب رو به افزایش است. آموزش مجازی، کاربرد قلم های نوری را جهت برقراری ارتباط بین استاد و دانشجویان ضروری ساخته است. همچنین برای تهیه ی ویدیوهای آموزشی در آموزش مجازی کاربرد گسترده دارد. مورد مصرف مهم دیگر این قلم ها، کاربرد گسترده آنها در تولید بازی های رایانه ای است.



شکل ۲-۱۱: نمونه ای از قلم نوری رایانه

قلم های نوری دارای انواع مختلفی هستند که هر یک برای کاربرد خاصی مناسب می باشند. صفحه های قلم های نوری دارای اندازه های کوچک و بزرگ بوده و حساسیت به فشار و وضوح آنها با یکدیگر متفاوت است. بعضی از قلم های نوری روی یک صفحه به نام تبلت فعال می شوند ولی انواع گرانتر آن، مستقیماً روی صفحه نمایش نوشته می شوند. اندازه ی صفحه ی نمایشگر می تواند از ۱۰ تا ۲۴ اینچ باشد. حسن عمده نمایشگرهای قلمی آن است که کاربر در همان مکانی می نویسد که نتیجه کار را هم مشاهده می کند. وضوح قلم های نوری هم هر روز در حال بهبود و افزایش است و از ۱۰۰۰ نقطه در اینچ به ۲۰۰۰ و بیشتر رسیده است. نوعی از قلم های نوری هم به شکل دفتر یادداشت دیجیتالی هستند که مانند یک خودکار معمولی دارای نوک جوهری هستند و همزمان هم روی سطح کاغذ معمولی می نویسند و هم کل دست نوشته را بطور دیجیتالی در حافظه داخلی دستگاه به شکل یک فایل گرافیکی ذخیره می کنند. این دفترهای یادداشت دیجیتالی که DigiMemo یا AceCad

نامیده می شوند، برای یادداشت برداری استفاده شده و مصارفی در اتوماسیون پزشکی مانند مطب و کلینیک و بیمارستان و همچنین اتوماسیون اداری دارند.

نوع دیگر این ابزار مدرن، قلم های واکوم^۱ هستند که برای امور تخصصی هنری مانند گرافیک و انیمیشن استفاده می شوند. علی رغم کیفیت و شهرت به علت گران بودن قیمت واکوم بعضی از کاربران از انواع ارزانتر چون قلم نوری پی-فعال^۲ استفاده می کنند. امروزه تمام قلم های نوری بدون سیم هستند که باعث سهولت استفاده از آنها می شود. هر چند صفحه رسم یا تبلت ها، اکثرا توسط یک کابل به درگاه یو اس بی متصل می شود. مدل هایی هم هستند که دارای صفحه رسم بی سیم از نوع بلوتوث هستند. در این مدل ها، ارتباط بین تبلت و رایانه از طریق امواج بی سیم بلوتوث تامین می شود. تنوع قلم های نوری زیاد است و با توجه به نوع استفاده و کاربرد آن طبقه بندی می شوند.

ج) دسته های بازی

دسته های بازی ابزاری هستند که بیشتر در بازی های رایانه ای و برنامه های شبیه سازی مانند برنامه ی شبیه سازی پرواز، شبیه سازی توانبخشی و واقعیت مجازی بکار می روند.



شکل ۲-۱۲: نمای مختلف از دسته های بازی رایانه ای

^۱ Wacom

^۲ P-Active

(د) دوربین دیجیتال^۱

دوربین دیجیتال مثل دوربین معمولی برای ثبت تصویر بکار می رود. تفاوت این نوع دوربین با دوربین های معمولی این است که در این نوع دوربین ها از فیلم های عکاسی استفاده نمی شود بلکه تصویر روی حافظه ذخیره می شود و قابل انتقال به رایانه است. این دوربین ها می توانند عکس های بسیاری را در حافظه ذخیره کنند و به علاوه می توان عکس ها را از روی حافظه پاک کرد. دوربین های دیجیتال در واقع دوربین هایی هستند که به شما امکان ثبت لحظه ها را در بستری از تصاویر می دهند. تصاویر این دوربین ها زیباتر، واضح تر و مقرون به صرفه تر از دوربین های معمولی است. در زیر تعدادی از ویژگی های آن آورده شده است:

۱. وضوح تصاویر: کیفیت در تصاویر تهیه شده با این دوربین ها افزایش یافته است. این افزایش کیفیت تا حد زیادی به حسگر مورد استفاده در این دوربین ها بستگی دارد.



شکل ۲-۱۳: نمونه ای از دوربین دیجیتالی برای رایانه

^۱ Digital Camera

۲. **دارا بودن منظر یاب:** اکثر دوربین های دیجیتال دارای یک صفحه ی پیش نمایش ال سی دی هستند که به کاربر امکان مشاهده پیش نمایشی از تصویر گرفته شده یا در حال گرفته شدن را می دهد.

۳. **دارا بودن کارت های حافظه:** در دوربین های دیجیتال بجای استفاده از فیلم از کارت های حافظه برای ذخیره سازی تصاویر استفاده می شود. این کارت ها می توانند چندین بار پاک نموده و مجددا استفاده شوند. تعداد عکس های قابل ذخیره در این کارت ها به وضوح عکس های گرفته شده بستگی دارد، هر چه وضوح عکس ها بیشتر باشد تعداد تصاویر کمتری را می توان ذخیره کرد.

۴. **دارا بودن فلاش توکار:** علاوه بر فلاش اصلی در اکثر دوربین های دیجیتالی فلاشی قرار دارد که به گرفتن تصاویری بدون داشتن شکل قرمزی چشم، کمک می کند.

۵. **دارا بودن نورسنج خودکار:** اکثر دوربین های دیجیتال دارای یک نورسنج خودکار هستند که در زمان عکاسی با توجه به نور فضای عکسبرداری، نور موضوع را تنظیم می کند.

۶. **امکان انتقال به رایانه:** یکی از مزایای بزرگ این دوربین ها امکان انتقال سریع تصاویر آن به رایانه توسط کابل های اتصال و کارت های حافظه می باشد.

(ذ) وب بین^۱

وب بین یک دستگاه تصویربرداری است که به رایانه وصل می شود و برون داد آن قابل دریافت و مشاهده در محیط اینترنت است. وب بین دوربین کوچکی است که از طریق درگاه یو اس بی به رایانه وصل می شود و از طریق آن می توان فیلم و یا عکس را به رایانه انتقال داد. با توجه به خصوصیات وب بین از آن می توان برای گفتگوهای اینترنتی، کنفرانس از راه

^۱ Webcam

دور و غیره استفاده کرد و نیز می توان به عنوان چشم الکترونیکی برای نمایش خانه، حیاط و بچه‌ها زمانی که در منزل نیستند استفاده نمود. وب بین به افراد و سازمان‌ها اجازه می دهد چه در سطح شخصی و چه در سطح حرفه‌ای تصاویر را به شکل ارزان و سریع بر روی اینترنت انتقال دهند.



شکل ۲-۱۴: نمونه ای از وب بین برای رایانه

ر) ورودی های صوتی

ورودی های صوتی برای دریافت صوت و تبدیل آن به کدهای قابل پردازش رایانه بکار می روند. متداول ترین نوع این ورودی ها میکروفون است که از طریق کارت صوتی به رایانه وصل می شود. میکروفون دستگاه یا حسگری است که صدا را به جریان الکتریسته تبدیل می کند در واقع وسیله ای است که صوت را به الکتریسته و نیز حسگری است که صوت را به سیگنال های الکتریکی تبدیل می کند. در سال ۱۸۷۶ میلادس، برلینر نخستین میکروفون را اختراع کرد که به عنوان فرستنده ی صدا در تلفن ها بکار برده شد. میکروفون ها کاربردهای زیادی در تلفن، ضبط صوت، سیستم های کارائوکه، سمعک، ساخت فیلم و انیمیشن، پردازش صوت، تلفن های رادیویی خصوصی، بلندگوهای دستی، ساخت برنامه های رادیویی

¹ Emile Berliner

و تلویزیونی، ضبط صدا در رایانه ها، سیستم های تشخیص گفتار و نیز کاربردهای غیر صوتی (خارج از محدوده شنوایی انسان (از ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ کیلوهرتز)) مانند بررسی فراصوت و سیستم های عیب یابی دارند. امروزه بیشتر میکروفون ها از سیستم های القای الکترومغناطیسی (میکروفون های پویا)، تغییر گنجایش خازنی (میکروفون های خازنی)، تنش پیزوالکتریسته و سوارسازی نوری برای تولید سیگنال الکتریکی از امواج مکانیکی بهره می برند.



شکل ۲-۱۵: نمایی از میکروفون برای رایانه

ز) کارت گرافیک یا ویدیو^۱

با اتصال ویدیو به این کارت می توان اطلاعات موجود بر روی نوارهای ویدیویی را درون حافظه رایانه قرار داد. همچنین از طریق این کارت ها می توان از تلویزیون به عنوان نمایشگر استفاده کرد. کارت گرافیک اغلب برای نمایش تصاویر ویدیویی و برای برقراری ارتباط رایانه با دستگاه تلویزیون یا ویدیو بکار می رود.

^۱ VGA



شکل ۲-۱۶: نمایی از کارت گرافیک یا ویدیو برای رایانه

این کارت ها قادر هستند که سیگنال های تصویری رو از تلویزیون یا ویدیو که بصورت تصاویر پیوسته و آنالوگ هستند، دریافت و بصورت اطلاعات دیجیتال درآورند و بعد از آن که در رایانه مورد پردازش قرار گرفتند، آنها را به اطلاعات مناسب برای نمایش در تلویزیون یا ضبط بر روی نوارهای ویدیویی تبدیل کنند. بدین ترتیب این کارت ها در گروه وسایل ورودی قرار می گیرند.

۲-۱- واحد خروجی

پس از عمل پردازش اطلاعات توسط واحد پردازنده مرکزی، حاصل کار از طریق حافظه ی اصلی به دستگاه های خروجی ارسال می شود. این دستگاه ها، اطلاعاتی را که فقط برای رایانه قابل فهم هستند به شکلی تبدیل می کنند که برای انسان ها قابل فهم باشد.

۱-۲-۱- نمایشگر

نمایشگر دستگاهی است که تصویر تولید شده توسط آداپتور تصویری رایانه بر روی آن نشان داده می‌شود. نمایشگر توسط کابل به آداپتور تصویری متصل می‌شود. نمایشگرهای با قابلیت های متفاوت برای کاربردهای خاص تولید می‌شوند:

الف) نمایشگر تک‌رنگ که فقط سیاه و سفید و رنگ خاکستری را نشان می‌دهد.

ب) نمایشگر دو یا چندرنگ که رنگ متن و کادر متن را می‌تواند تغییر دهد.

پ) نمایشگر تمام رنگی که بیش از بیست میلیون رنگ تولید می‌کند و تصاویر نسبتاً طبیعی عرضه می‌کند.

در حال حاضر نمایشگرها در سه نوع تولید می‌شوند:

۱. نمایشگرهای پرتو کاتدی^۱
۲. نمایشگرهای ال‌سی‌دی^۲ که فناوری صفحه نمایش آنها مانند ساعت مچی دیجیتال یا صفحه نمایش تلفن همراه است. صفحه‌ی نمایشگر ال‌سی‌دی دارای کریستال مایع است.
۳. نمایشگرهای ال‌ای‌دی^۳
۴. نمایشگرهای دیود گسیل نور آرگانیک^۴

^۱ CRT

^۲ LCD

^۳ LED

^۴ OLED



شکل ۲-۱۷: نمایی از نمایشگر رایانه

۲-۲-۱- چاپگر یا پرینتر^۱

یکی از ابزارهای خروجی رایانه است که متن یا تصویر ایجاد شده توسط رایانه را بر روی کاغذ یا رسانه‌ی مشابه دیگری حک می‌کند. برای چاپ داده‌ها روی کاغذ از چاپگر استفاده می‌شود. چاپگرها بر حسب شیوه‌ی چاپ به چند نوع تقسیم می‌شوند:

الف) چاپگرهای سوزنی

ب) چاپگرهای لیزری

پ) چاپگرهای جوهر افشان

^۱ Printer



شکل ۲-۱۸: نمونه ای از چاپگرهای رایانه

الف) چاپگرهای سوزنی

چاپگرهای سوزنی که چاپگرهای ماتریس نقطه ای هم نامیده می شوند دارای یک هد هستند که شامل چند ستون از سوزن های فلزی است. هر یک از این سوزن ها می توانند به یک نوار آغشته به جوهر ضربه بزنند و این ضربه رنگ را به کاغذ منتقل می کند و باعث بوجود آمدن متن ها و تصاویر می شود. تعداد سوزن ها در انواع چاپگرهای سوزنی ۹،۱۸ یا ۲۴ است. این چاپگرها مقایسه با سایر چاپگرها کند و پرمصرف هستند اما قیمت نسبتا پایینی دارند و هزینه چاپ در آنها بسیار کم است. از این چاپگرها معمولا زمانی استفاده می شود که حجم داده ها زیاد است و کیفیت چاپ چندان مهم نیست مواردی مثل چاپ صورت حساب مشتریان در بانک ها و یا صدور قبض های حقوق در موسسات و شرکت ها از این نمونه ها است. این چاپگرها در دو نوع رنگی و سیاه و سفید عرضه می شوند. نوار جوهر در نوع رنگی از چهار ردیف رنگ های اصلی چاپ تشکیل شده است.

ب) چاپگرهای لیزری

روش کار چاپگرهای لیزری شبیه دستگاه های فتوکپی است. در این نوع چاپگرها برای ایجاد تصاویر از یک پرتو نور لیزر استفاده می شود. لیزر براساس محتویات متن سطح یک غلتک را باردار می کند و سپس با چرخش غلتک و نزدیک شدن بخش باردار شده به ظرف محتوی

پودر رنگی، پودر، جذب نقاط باردار شده، می شود. پس از این مرحله، پودر به کاغذ منتقل شده و با حرارت روی کاغذ تثبیت می شود. این چاپگرها بدون سروصدا هستند و کیفیت و سرعت چاپ تصاویر آنها نسبت به چاپگرهای سوزنی بسیار بالاتر است. برخی از این نوع چاپگرها می توانند تا ۱۲۰۰ نقطه را در یک اینچ چاپ کنند. این چاپگرها در دو نوع رنگی و سیاه و سفید عرضه می شوند و وضوح تصویر چاپ شده بوسیله ی نوع رنگی فوق العاده است اما این چاپگرها برای چاپ عکس مناسب نیستند.

پ) چاپگرهای جوهرافشان

چاپگرهای جوهرافشان، یک یا چند مخزن برای جوهر با فشار یا بصورت بخار از میان روزنه های بسیار کوچکی عبور می کند و روی سطح کاغذ پاشیده می شود. بنابراین سرعت این چاپگرها چندان زیاد نیست ولی کیفیت تصویرهای چاپ شده بسیار بالاست. هزینه ی چاپ در این نوع چاپگرها نسبتا زیاد است و در عوض قیمت آنها از چاپگرهای لیزری کمتر است.

۳-۲-۱- رسام

رسام یک دستگاه خروجی رایانه است که بطور معمول برای چاپ تصاویر یا دیگر ترسیم های صفحه نمایش بکار می رود. بدلیل قابلیت ترسیم خط، دایره و سایر اشکال بطور معمول برای تهیه ترسیم های فنی و معماری و نیز سایر تصویرهای بُرداری استفاده می شود. برای رسم جداول و نقشه های دقیق ساختمانی و صنعتی و همچنین تصاویر سه بعدی بسیار دقیق از رسام استفاده می شود. رسام های قلمی شکل را با حرکت دادن چندین قلم با رنگ های متفاوت رسم می کنند. رسام ها می توانند تصاویر بزرگی را که قابل چاپ به وسیله ی چاپگرها نیستند رسم کنند. در برخی رسام ها کاغذ ثابت است و روی یک سطح مستطیلی قرار می گیرد و در برخی دیگر کاغذ روی یک محور حرکت می کند و حجم کمتری اشغال می کند با توجه به فناوری بکار رفته در رسام ها قیمت آنها نسبتا بالاست.



شکل ۲-۱۹: نمونه ای از دستگاه رسام برای رایانه

رسام ها نوع های گوناگونی دارند که عبارت هستند از:

الف) رسام های جوهر افشان: این گونه رسام ها همانند چاپگرهای جوهرافشان معمولی البته در اندازه ی بزرگتر بوده و قادر به ترسیم اشکال و حروف هستند.

ب) رسام های قلمی: این گونه رسام ها با استفاده از یک یا چند قلم رنگی، خطوط را روی کاغذ یا رسانه ای شفاف، ترسیم می کنند. این گونه رسام ها برای تهیه متن مناسب نیستند زیرا می بایست هر کاراکتر را بصورت منفرد رسم کنند که این کار وقت گیر است البته کاراکترها، ظاهری ماشینی خواهند داشت چون بدون تعویض قلم نمی توان ضخامت خطوط را تغییر داد اما در قالب های بزرگتر که ضخامت قلم چندان مهم نیست، رسام می تواند به سادگی با رسم نقطه های منفرد پرشمار، گرافیک های پیکسلی بسیار خوبی ارائه دهد. در حقیقت این گونه رسام ها می توانند به آسانی ترسیم های بزرگ را انجام دهند.

پ) **رسام های الکترواستاتیکی:** این گونه رسام ها همانند چاپگرهای لیزری از بار الکتریسته ساکن و پودر جوهر استفاده می کنند. به بیان ساده تر، رسام های الکترواستاتیکی ابتدا الگویی از نقطه های باردار الکتریکی را روی کاغذ رسم کرده آنگاه از پودر جوهر استفاده کرده و آن را حرارت می دهند.

۴-۲-۱- بلندگو

بلندگوی رایانه دستگاهی از دسته ی سخت افزار رایانه است که وظیفه ی انتقال صوت به بیرون از رایانه را دارد.



شکل ۲-۲۰: نمایی از بلندگوی رایانه

این دستگاه ها بیشتر دارای یک تقویت کننده الکترونیکی داخلی با قدرت کم هستند. ارتباط صوتی استاندارد این دستگاه ها با رایانه از طریق کابل ۳/۵ میلیمتری که رابط TRS نام دارد و اغلب به رنگ سبز مغزپسته ای است، برقرار می شود یا به عبارت ساده تر، برای شنیدن یا پخش صوت از بلندگو استفاده می شود. از هدفون نیز به عنوان ابزاری مشابه می توان برای شنیدن صوت استفاده کرد.

۱-۳- واحد مشترک ورودی - خروجی

بعضی از دستگاه ها هم ورودی وهم خروجی هستند. به عنوان نمونه، کارت صدا و کارت مودم یا دیسک گردان ها که نمونه ی بارز از این ابزارها می باشند.

۱-۳-۱- دیسک گردان ها

دیسک گردان ها داده ها را از روی دیسک ها می خوانند و به رایانه منتقل و داده های رایانه را برای ذخیره سازی روی دیسک ها ذخیره می کنند. هر دیسک گردان معمولا دو موتور دارد که یکی باعث چرخش دیسک به دور محور خود می شود و دیگری با حرکت هد آن را روی محل خواندن و نوشتن داده ها قرار می دهد.



شکل ۲-۲۱: نمونه ای از دیسک گردان های نوری رایانه

دو نوع مرسوم از دیسک گردان ها وجود دارد که دیسک گردان های فلاپی دیسک و دیسک گردان های دیسک سخت هستند. دیسک گردان های فلاپی دیسک برای فلاپی ها

و دیسک گردان های دیسک سخت برای دیسک های سخت استفاده می شوند. در طبقه بندی دیگری دیسک گردان ها شامل ۵ نوع هستند که عبارتند از:

الف) دیسک گردان های فقط خواندنی^۱

ب) دیسک گردان های با قابلیت ضبط اطلاعات^۲

پ) دیسک گردان های با قابلیت نوشتن مجدد^۳

ت) دیسک گردان های اچ دی دی وی دی^۴

ج) دیسک گردان های بلوری^۵

۲-۳-۱- کارت صدا

کارت صدا یک مدار واسط است که وظیفه ی آن تبدیل سیگنال دیجیتالی که واحد پردازش مرکزی به آن ارسال می کند، به سیگنال آنالوگ است. در واقع کارت صدا ابزاری برای ورود و خروج داده های صوتی است. این کارت در برخی رایانه ها بصورت کارتی مجزا روی برد اصلی قرار می گیرد (کارت صدای داخلی) و در برخی دیگر روی برد اصلی تعبیه می شود (کارت صدای خارجی). کارت صدا، ورودی ای برای اتصال میکروفون دارد که بوسیله ی آن می توان صدا را ضبط و یا آن را مستقیم از بلندگو پخش کرد و خروجی ای هم دارد که به بلندگو وصل می شود و برای پخش صدا بکار می رود.

^۱ DVD-ROM Drive or CD-ROM Drive

^۲ CD-Recorder or DVD-Recorder

^۳ CD-ReWriter or DVD-ReWriter

^۴ HD DVD

^۵ BlueRay

الف) کارت صدای داخلی

این دسته از کارت صداها داخل کیس رایانه و مستقیم بر روی برد اصلی نصب می شود که معمولاً به دو صورت پی سی آی^۱ و پی سی آی - ای^۲ در بازار موجود است. برخلاف تصورات موجود این نوع از کارت صدا در مدل های پیشرفته خود از سرعت و کیفیت بالایی برخوردار است اما به دلیل در دسترس نبودن آسان ورودی و خروجی ها، همچنین نداشتن کنترلگرهای صوتی همچون ولوم ها از محبوبیت کمتری در میان استفاده کنندگان تجهیزات استودیویی برخوردار است.

نکته قابل توجه در این نوع از کارت صداها نزدیک بودن چیپ پردازشگر صوتی کارت صدا به سایر اجزای موجود در برد اصلی است که باعث ایجاد نویز می شود که این مسئله را در اصطلاح با نسبت سیگنال به نویز (SNR) محاسبه می کنند.

ب) کارت صدای خارجی

در این نوع از کارت صداها، کارت صدا درون جعبه ای که معمولاً از فلز ساخته می شود، قرار دارد و بوسیله ی فناوری های ارتباط دهنده مانند یو اس بی و فایروایر اطلاعات پردازش شده را به رایانه منتقل می کند. به دلیل در اختیار قرار داشتن انواع تنظیمات و در دسترس بودن ورودی ها و خروجی ها و امکانات جانبی بیشتری که این کارت صداها در خود تعبیه کرده اند از محبوبیت بیشتری در میان استفاده کننده گان برخوردار هستند. در میان کارت صداها انواعی از آنها نیز وجود دارد که بصورت همزمان از یک کارت داخلی و یک جعبه خارجی استفاده شده است.

¹ PCI

² PCI-E



شکل ۲-۲۲: نمای داخلی از کارت صدای رایانه

۳-۳-۱- مودم

مودم برای تبدیل داده‌های دیجیتالی رایانه به داده‌های آنالوگ مخابراتی و بالعکس بکار می‌رود. بنابراین برای اتصال یک رایانه به خط تلفن و ارسال داده‌ها به رایانه‌های راه دور باید از این وسیله استفاده کرد. مودم‌ها دارای دو نوع خارجی و داخلی یا کارت مودم هستند. کاربرد بسیار وسیع مودم باعث شده است که مودم‌ها مثل کارت‌های صوتی بصورت سر خود بر روی بوردهای اصلی تعبیه شوند. مودم‌ها دارای انواع مختلفی هستند که مهمترین آنها عبارت است از:

۱. **مودم آنالوگ:** از این مودم ها برای برقراری ارتباط بین دو رایانه (کاربر^۲ و آی اس پی^۳) از طریق یک خط تلفن معمولی استفاده می شود. انواع گوناگونی از این نوع مودم در بازار یافت می شود که برخی از آنها عبارتند از «Acorp»، «Rockwell»، «Dlink» و غیره.

۲. **مودم استیجاری:** استفاده از این مودم ها در دو سر خط استیجاری الزامی است. مدل های معروف این نوع مودم ها عبارتند از «Patton»، «Paradyne»، «WAF»، «Gain Pair»، «Watson» و غیره.



شکل ۲-۲۳: نمونه ای از کارت شبکه و مودم برای رایانه

¹ Analog Modem

² User

³ ISP

⁴ Leased Modem

الف) کارت شبکه^۱

کارت شبکه یکی از مهمترین عناصر سخت افزاری در زمان پیاده سازی یک شبکه رایانه ای است. هر رایانه موجود در شبکه (سرویس گیرندگان و سرویس دهندگان) نیازمند استفاده از یک کارت شبکه است. کارت شبکه ارتباط بین رایانه و محیط انتقال (نظیر کابل های مسی و یا فیبرنوری) را فراهم می کند. اکثر برد های اصلی که در رایانه های شخصی استفاده می شود دارای یک واسط کاربری شبکه ای آنبورد^۲ می باشند. رایانه های قدیمی و یا رایانه های جدیدی که دارای واسط کاربری شبکه ای آنبورد نیستند، در زمان اتصال به شبکه می بایست بر روی آنان یک کارت شبکه نصب گردد.

کارت های شبکه وظایف متعدد و مشخصی را بر عهده دارند که مهم ترین آنها در زیر بیان شده است.

۱. برقراری ارتباط لازم بین رایانه و محیط انتقال.

۲. تبدیل داده ها از حالت موازی به سریال و بالعکس.

۳. ارائه یک آدرس منحصر بفرد سخت افزاری.

۴-۱- برد اصلی^۳

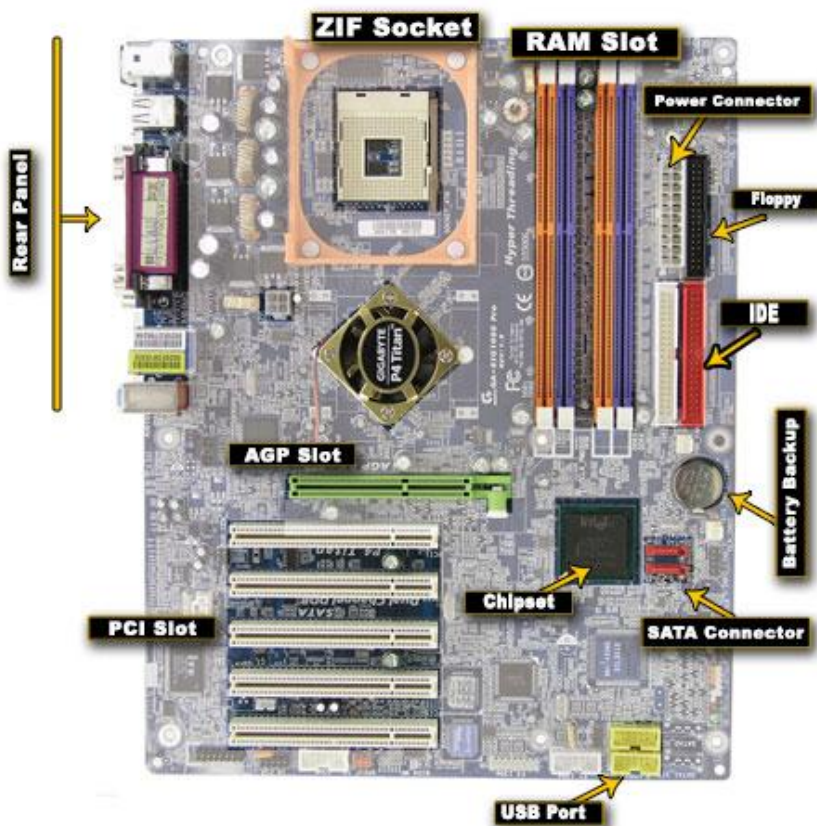
مادربورد یا برد اصلی تخته مدار الکتریکی است که بخش های گوناگون رایانه مانند واحد پردازنده مرکزی، حافظه دسترسی اتفافی و غیره بر روی آن سوار می شوند و بلوک های بسیار کاربردی و مهم دیجیتالی نظیر بایوس در آن قرار گرفته اند. در رایانه های آپل آن را برد منطقی می نامند. برد اصلی، مهم ترین بخش یک رایانه بشمار می رود و کار آن کنترل

¹ Network Card

² Onboard

³ Motherboard

کردن پردازشگر مرکزی و ارتباط دادن آن با قسمت های دیگر است. خود پردازشگر با هیچ کدام از ابزار بیرونی ارتباط مستقیم ندارد و همانطور که از نام آن پیدا است تنها یک پردازنده است. ارتباط پردازشگر با ابزار خارجی توسط بایوس انجام می گیرد و در حقیقت بین پردازشگر و ورودی - خروجی ها همواره یک مدار واسط وجود دارد.



شکل ۲-۲۴: قسمت های مختلف یک برد اصلی رایانه

همانطور که در شکل فوق نمایان است برد اصلی از قطعات زیر تشکیل شده است که عبارتند

از:

۱-۴-۱- ZIF Socket

سوکت زیف محل نصب واحد پردازنده ی مرکزی است. این سوکت معمولاً با رنگ سفید بر روی برد اصلی مشخص شده است.

پردازنده های مرکزی مدل های مختلف دارند که بنا به نوع مدلشان، بر روی بوردهای اصلی که از آن نوع مدل پشتیبانی می کنند، نصب می گردند. همانگونه که در شکل مشاهده می شود، این سوکت ها دارای حفره های بسیار ریزی هستند که پایه های واحد پردازنده ی مرکزی درون آنها قرار می گیرد. البته شرکت اینتل سوکت و واحد پردازنده ی مرکزی خاصی را با نام «LGA 775» طراحی کرده است که پایه ندارد و سطح زیرین آن صاف است و برخلاف سوکت های قبلی، پایه هایی بر روی سوکت وجود دارد که باعث اتصال بین واحد پردازنده مرکزی و سوکت می شود. این کار باعث کمتر صدمه دیدن پایه های پردازنده ی مرکزی شده و احتمال کج شدن آن را به صفر رسانده است.

۱-۴-۲- RAM Slot

محل نصب حافظه ی رم است. این اسلات، با دو عدد چفت در کنار خود وظیفه ی نگه داشتن رم را بر عهده دارد. امروزه رم ها نیز دارای دو مدل «SD» و «DDR» می باشند و مشخصه ی ظاهری آنها شیار است که بر روی آن قرار دارد. اگر بر روی برد رم یک شیار وجود داشت رم از نوع «DDR» است در غیراینصورت از نوع قدیمی تر یعنی «SD» خواهد بود. برد اصلی مخصوص این دو نوع رم نیز متفاوت است و هر کدام رم خاص خود را پشتیبانی می کند. لازم به ذکر است که تمام بوردهای اصلی موجود از رم های نوع «DDR» پشتیبانی می کنند. نکته مهم دیگر، رنگ متفاوت اسلات های رم است. اگر در برد اصلی اسلات رم ها

دارای دو رنگ متفاوت باشند به این مفهوم است که این برد اصلی از فناوری دوکاناله^۱ پشتیبانی می کند.

Power Connector - ۱-۴-۳

همانگونه که در شکل ۲-۲۴ مشخص است دو عدد اتصال دهنده ی ولتاژ، از منبع تغذیه به برد اصلی متصل می شود. این دو اتصال دهنده ها یکی بزرگ و مستطیل شکل و دیگری کوچک و مربع شکل می باشد (اتصال دهنده ی ۱۲ ولت برد اصلی). وظیفه ی این دو اتصال دهنده ی انتقال ولتاژ از منبع تغذیه به برد اصلی است.

IDE - ۱-۴-۴

این قسمت محل نصب کابل دیتا هارد و سی دی رام است. توجه کنید رنگ متفاوت اتصال دهنده، نشان دهنده ی نوع آن می باشد. معمولاً «IDE1» به رنگ آبی و اکثراً هارد اصلی سیستم را به آن وصل می کنند و «IDE2» جهت نصب وسایلی مانند رایتر^۳، دی وی دی درایو^۴، سی دی درایو^۵ و غیره بکار می رود.

Floppy - ۱-۴-۵

محل نصب فلاپی که بوسیله کابل مخصوص، اتصال درایو فلاپی و برد اصلی را فراهم می کند.

¹ Dual Channel

² Data Hard

³ Writer

⁴ DVD Dive

⁵ CD Dirve

۶-۴-۱- AGP Slot

محل نصب کارت گرافیک یا ویدیو به برد اصلی است. اکثر بوردهای اصلی دارای اسلات «AGP» هستند اما در بوردهای اصلی جدید، اسلاتی بنام «PCI Express» بهره برده شده است که قابلیت افزایش سرعت و امکانات بهتری را داراست.

۷-۴-۱- PCI Slot

این اسلات ها محل قرارگیری کارت های متداول و رایج پی سی آی^۱ مانند کارت مودم، کارت کپیچر^۲، کارت تی وی^۳ و مواردی از این قبیل هستند.

۸-۴-۱- SATA Connector

این اتصال دهنده ها به اتصال دهنده های ساتا معروف هستند. سرعت بالای انتقال اطلاعات و حجم کمتر این نوع کابل ها و سوکت ها از محاسن آن نسبت به «IDE» ها است. همانطور که در شکل ۲-۲۴ مشخص است، این برد اصلی دارای دو عدد سوکت از نوع ساتا و دو عدد هم سوکت متداول «IDE» است و می تواند تا شش عدد دستگاه را پشتیبانی کرده و آدرس دهی کند.

۹-۴-۱- Chipset

یکی از مهمترین قسمت های هر برد اصلی چیپست آن است. شاید این قطعه را بتوان قلب برد اصلی نامید. کنترل تمام قطعات موجود بر روی برد اصلی بر عهده ی این قطعه است.

۱۰-۴-۱- Battery Backup

اطلاعاتی مانند تاریخ، ساعت، رمز عبور بایوس، تنظیمات مربوط به نحوه بوت شدن، فرکانس پردازنده و رم و مواردی از این قبیل که در برنامه ی بایوس برد اصلی تنظیم می گردد،

^۱ PCI

^۲ Capture Card

^۳ TV Card

همگی در قسمتی بنام سی موس رم ذخیره می شود. باتری مورد اصلی وظیفه ی تغذیه این آی سی را دارد. به همین دلیل است که برداشتن باتری، تاریخ و زمان و رمز عبور و دیگر تنظیمات بایوس بهم می ریزد.

۱۱-۴-۱- USB Port

این درگاه ها بنام یو اس بی معروف هستند و بوسیله ی کابل های کیس به یو اس بی های جلو متصل شده و می توان از آنها استفاده کرد که در بخش مربوط به اتصال دهنده های رایانه همه ی این درگاه های زیر شرح داده شده اند.

Rear Panel, PS/2 Mouse, Keyboard, Serial Port, Parallel Port, Speaker, Audio, Microphone, SPDIF in, SPDFIF out

بطور کلی ساختار ظاهری مورد اصلی شامل مجموعه ای از قطعات الکترونیکی مانند خازن، ترانزیستور، مقاومت، دیود، آی سی و ورودی هایی است که روی یک برد الکترونیکی بزرگ چند لایه از جنس سیلیسیم و درصد کمی از چوب قرار می گیرند. روی صفحه مورد اصلی چندین خط به رنگ های متفاوت مشاهده می شود که همه قطعات را به هم متصل می سازد و به آنها در اصطلاح باس^۲ گفته می شود. برای کل رایانه ها، مورد اصلی، زیربنای اطلاعات و قدرت است و شکل و اندازه ی آن در طرح های این^۳ ال ایکس^۳ و آ تی ایکس^۴ عرضه می شود که دو می بیشتر رایج تر است.

یکی از تراشه های مورد اصلی، کنترلگر سوپر I/O است که دیسک های کمکی، صفحه کلید، موشواره و قسمت های سریال و چاپگر را کنترل می کند. به تراشه ی کنترلگر سوپر

^۱ CMOS RAM

^۲ Bus

^۳ NLX

^۴ ATX

I/O به علاوه ی دو تراشه ی دیگر به نام های پل شمالی^۱ و پل جنوبی^۲ و چیپ ست^۳ برد اصلی می گویند که مبنای بسیار خوبی جهت مقایسه بوردهای اصلی است. روی برد اصلی، یک باتری به نام باتری بایوس وجود دارد که وظیفه آن تغذیه برد است تا برای نگهداری و محاسبه ی زمان و تاریخ سیستم در مدتی که سیستم خاموش است، درست عمل نماید.

در برد اصلی حافظه ای محدود و فقط خواندنی به نام سی موس وجود دارد که اطلاعات فنی اجزای سخت افزاری و الکترونیکی رایانه را در خود نگه می دارد. در هنگام بوت شدن سیستم این حافظه، اطلاعات حیاتی و فنی لازم را درباره رایانه به سیستم می دهد تا تمامی اجزای سخت افزاری بدرستی شناخته و هماهنگ شوند.

۵-۱- اتصال دهنده ها^۳

ابزار و دستگاه های ورودی - خروجی با استفاده از فناوری های اتصال دهنده که به دو نوع درگاه و گذرگاه تقسیم می شوند به رایانه و قطعات آن مرتبط و متصل می شوند.



شکل ۲-۲۵: نمایی از اتصال دهنده های رایانه

^۱ North Bridge

^۲ South Bridge

^۳ Connectors

الف) اتصال دهنده های منبع تغذیه رایانه: منبع تغذیه برق متناوب شهر را دریافت کرده و پس از تبدیل به برق مستقیم ولتاژهای مورد نیاز را برای قسمت های مختلف رایانه تولید می کند. ولتاژهای ارسالی از منبع تغذیه به برد اصلی از طریق یک اتصال دهنده ی ۲۰ پینی برای بردهای اصلی قدیمی و ۲۴ پین برای بردهای اصلی جدید انتقال می یابد. امروزه دیگر از اتصال دهنده های تغذیه ی «AT» استفاده نمی شود و بردهای اصلی جدید علاوه بر اتصال دهنده «ATX» دارای یک یا دو اتصال دهنده ی اضافی برای تأمین بهتر برق مورد نیاز هستند.

ب) اتصال دهنده های کیس رایانه: هر کیس دارای سوئیچ هایی برای روشن و خاموش کردن و یا راه اندازی مجدد و چراغ هایی برای نمایش گزارش کارهای خاص مانند عملکرد دیسک سخت است. متناسب با هر کلید یا هر چراغ، اتصال دهنده ای خاص روی برد اصلی وجود دارد که با اتصال به اجزای متناسب روی کیس، عمل خاصی را انجام می دهد.

پ) اتصال دهنده ی بلندگو: بلندگوهای داخلی سیستم به آن وصل می شوند.

ت) اتصال دهنده ی تنظیم مجدد: کلید تنظیم مجدد که وظیفه ی راه اندازی مجدد سیستم را دارد به آن وصل می شود.

ث) اتصال دهنده ی (On / Off): کلید پاور یا منبع تغذیه و یا روشن و خاموش سیستم به آن وصل می شود.

ج) اتصال دهنده ی پاور ال ای دی: چراغ ال ای دی مقابل کیس برای نشان دادن روشن یا خاموش بودن سیستم به آن وصل می شود.

¹ Reset

² Power LED

(د) اتصال دهنده یا چ دی دی ال ای دی! چراغ ال ای دی مقابل کیس برای نشان دادن فعالیت دیسک سخت به آن وصل می شود.

(ذ) پل های شمالی و جنوبی: این معماری چند تراشه ی اصلی دارد و اجزای رایانه از قبیل پردازنده، حافظه ی اصلی و تمامی دستگاه های جانبی به آنها وصل هستند. در زیر شرح این تراشه ها آورده شده است:

(۱) تراشه ی پل شمالی: این تراشه ارتباط بین پردازنده، حافظه های سیستم (حافظه ی اصلی و حافظه ی پنهان)، شکاف های کارت گرافیک را کنترل می کند.

(۲) تراشه ی پل جنوبی: این تراشه ارتباط بین تمام دستگاه های ورودی و خروجی را از طریق کنترلگرهای ساتا و آی دی ای، درگاه های یو اس بی، گذرگاه های پی سی آی و فایروایر کنترل می کند.

۱-۵-۱- گذرگاه

گذرگاه مسیری است که اطلاعات را انتقال می دهد و داده ها را به آدرس یا مکان تعریف شده هدایت می کند. یک گذرگاه در واقع همانند یک خیابان است که اطلاعات همانند اتومبیل از آن گذر می کند. گذرگاه یا خط حامل در واقع یک مسیر عمومی است که داده ها از روی آن انتقال می یابند. این مسیر بوسیله ی مدارهای الکتریکی میان قسمت های دیگر یک رایانه ارتباط برقرار می کنند. این مقدار داده ها می توانند بصورت همزمان از گذرگاه ها عبور کنند و مقدار آنها بر حسب بیت است. بطور معمول ۴ گذرگاه اصلی در رایانه ها وجود دارد:

الف) گذرگاه پردازنده

¹ HDD LED

² IDE

ب) گذرگاه حافظه

پ) گذرگاه آدرس

ت) گذرگاه ورودی - خروجی

۲-۵-۱- درگاه

درگاه‌های ارتباطی در رایانه به اندازه خود رایانه مهم و حیاتی هستند چرا که اگر سریع‌ترین رایانه دنیا هم راهی برای ارتباط با اطراف نداشته باشد، تفاوتی با یک تخته سنگ ندارد. رایانه‌های اولیه تنها یک راه تماس با خارج داشتند. آنها از طریق کارت پانچ‌ها برنامه‌ریزی می‌شدند و از همان راه پاسخ می‌دادند، پس می‌توان گفت: دستگاه کارت پانچ به نوعی، پدر تمام درگاه‌های رایانه‌ای است. رفته رفته نیاز به تبادل اطلاعات و همین‌طور کنترل دقیق‌تر و فعال‌تر سیستم‌ها موجب شد تا درگاه‌هایی مشابه بوجود بیایند. برای این که با درگاه‌های رایانه خود بیشتر آشنا شوید نگاهی به پشت کیس بیندازید تا تعدادی از انواع مختلف درگاه را مشاهده کنید البته در بعضی از موارد مشابه همان درگاه‌ها را می‌شود در مقابل کیس رایانه نیز مشاهده کرد. رایانه دارای مجموعه‌ای از درگاه‌های رایانه‌ای برای اتصال دستگاه‌های ورودی - خروجی مانند یک پویشر یا صفحه کلید و دیگر دستگاه‌های خارجی به رایانه است. از دید فیزیکی یک درگاه بر روی یک بخش از تجهیزات و یا کابل متصل است و از دید الکترونیکی هدایت‌کننده انتقال سیگنال بین دستگاه‌ها است.

سه نوع درگاه متفاوت در سیستم‌های رایانه‌ای وجود دارد که عبارتند از:

۱. مجرای سخت افزاری برای ورود و خروج اطلاعات به رایانه: سوکت‌های موجود در پشت کیس رایانه که وسایل جانبی به آنها متصل می‌شوند نمونه‌ای از درگاه‌ها بشمار می‌روند.

۲. نقطه پایانی یک ارتباط منطقی در شبکه های مبتنی بر تی سی پی / آی پی^۱ و یو دی پی^۲ این نوع درگاه ها در نرم افزارها برای ارتباطات شبکه ای استفاده می شوند و بر خلاف تعریف اول، آنها مکانی فیزیکی و قابل مشاهده را اشغال نمی کنند و مفاهیمی انتزاعی هستند.

۳. تبدیل یک نرم افزار قابل اجرا در یک پلت فرم به نرم افزار قابل اجرا در پلت فرم دیگر: تبدیل یک نرم افزار قابل اجرا در سیستم عامل ویندوز به نرم افزاری قابل اجرا در سیستم عامل مکینتاش.

درگاه ها در یک طبقه بندی به دو دسته موازی و سریال تقسیم بندی می شوند:

الف) درگاه موازی

درگاه موازی یکی از درگاه های موجود در پشت کیس رایانه است که دارای ۲۵ پین و نوع اتصال دهنده ی ماده می باشد و برای اتصال وسایل جانبی نظیر چاپگر مورد استفاده قرار می گیرد. این درگاه قابلیت انتقال ۸ بیت داده را بطور همزمان دارا است و برای اتصال به این درگاه از اتصال دهنده ی ۲۵ پینی استفاده می شود. سرعت انتقال داده در آن ۸ برابر درگاه سریال است. انتقال اطلاعات توسط این درگاه در فواصل بیشتر از ۶ متر قابلیت اعتماد کمتری دارد. نام دیگر ایندرگاه ال پی تی^۳ است. وقتی رایانه شخصی اطلاعات را به یک چاپگر یا دستگاه های دیگری که از درگاه موازی استفاده می کنند، ارسال می کند بدین معنا است که ۸ بیت از اطلاعات را در یک زمان ارسال کرده که این ۸ بیت بطور موازی با یکدیگر فرستاده می شوند. یک درگاه موازی توانایی ارسال ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوبایت اطلاعات را در هر ثانیه داراست.

¹ TCP/IP

² UDP

³ LPT

ب) درگاه سریال

این درگاه قابلیت انتقال یک بیت داده در هر لحظه را دارد. برای اتصال وسایلی نظیر موشواره و مودم به رایانه استفاده می شود. اکثر درگاه های سریال از اتصال دهنده های نوع «RS-232» یا «RS-422» استفاده می کنند. نام دیگر این درگاه، کام است که با نام های کام یک، کام دو و مانند آن شناخته می شوند. مبادله ی بیت به بیت اطلاعات تنها از طریق یک کانال صورت می گیرد که به آن ارتباط سریال می گویند که درگاهی به همین نام برای اتصال وسایلی مانند مودم و موشواره بکار می رود.

پ) درگاه فایروایر

این درگاه سریال توانایی انتقال داده تا سرعت ۴۰۰ تا ۸۰۰ Mbps را دارا است. این درگاه توسط شرکت اپل ابداع و بکار گرفته شد و با نام «Firewire» معرفی گردید ولی سایر شرکت ها محصولات خود را با نام های دیگری بکار می برند. هر درگاه مذکور قابلیت اتصال به ۶۳ دستگاه خارجی دیگر را دارد. علاوه بر سرعت بالا این درگاه از انتقال موازی داده بهره می برد در نتیجه این درگاه را به درگاه ایده آل برای دستگاه هایی که نیاز به انتقال حجم زیادی از داده و زمان دارند نظیر دوربین های دیجیتال حرفه ای، دوربین های فیلمبرداری معمولی و تلویزیون تبدیل می کند. اگرچه این درگاه انعطاف پذیری و سرعت بالایی دارد ولی قیمت آن نیز قابل توجه است.



شکل ۲-۲۶: نمایی از درگاه های مختلف رایانه

۳-۵-۱- انواع درگاه ها

الف) درگاه های پنل پشتی^۱

درگاه های پنل پشتی رابط هایی هستند که برد اصلی را به دستگاه های ورودی و خروجی متصل می کنند. بطور کلی این درگاه ها را در برد های اصلی مختلف می توان در دو گروه مختلف تقسیم بندی کرد:

۱. بوردهای اصلی که دارای پردازنده های گرافیکی آنبرد هستند: پنل پشتی این بوردهای اصلی معمولاً به دلیل جاگیر بودن درگاه های دی وی آی، دی ساب^۲ و اچ دی ام آی فاقد درگاه هایی مانند موازی و سریال هستند. در شکل های ۲-۲۷ و ۲-۲۸ دو مدل از درگاه های این بوردهای اصلی را نشان داده شده است.



شکل ۲-۲۷: برد اصلی با کارت گرافیک آنبرد

۲. بوردهای اصلی که فاقد پردازنده های گرافیکی آنبرد هستند: در این بوردها بطور رایج دو چینش مختلف از درگاه ها یافت می شود. در مدل های گرانبها که بیشتر مصارف چندرسانه ای دارند، معمولاً از دو درگاه شبکه به همراه تعداد زیادی درگاه یو اس بی و یک

¹ Rear Panel

² DVI

³ D-Sub

⁴ HDMI

درگاه فایروایر استفاده می شود یا در برخی از مدل ها، درگاه های ساتای خارجی^۱ و کلیدهای پاک کننده ی سی موس^۲ نیز مشاهده می شود.

در مدل های قیمت متوسط و قیمت پایین معمولاً فقط از یک درگاه شبکه استفاده شده و تعداد درگاه های یو اس بی نیز کمتر شده و گاهی از درگاه فایروایر نیز خبری نیست.



شکل ۲-۲۸: برد اصلی با کلید پاک کننده ی سی موس در پنل پشتی

ب) درگاه پی اس تو^۳

این درگاه در سال ۱۹۸۷ میلادی توسط کمپانی آی بی ام طراحی و استاندارد شده است. انتقال اطلاعات در این درگاه از طریق شش پین به صورت سریال و با فرکانس ۱۰ الی ۱۶ کیلوهرتز انجام می گیرد.

¹ External SATA

² Clear Cmos

³ PS/2



شکل ۲-۲۹: نمایی از درگاه PS/2

هریک از پین‌های موجود در این درگاه به منظور زیر طراحی شده‌اند:

۱. DATA+: این پین برای انتقال اطلاعات بکار می‌رود.
۲. بدون اتصال: رزرو شده
۳. GND: برای زمین بکار می‌رود.
۴. VCC: ولتاژ تغذیه +۵ ولت که برای تغذیه ی دستگاه متصل به این اتصال دهنده بکار برده می‌شود.
۵. CLK: سیگنال کلاک^۱ که نرخ سرعت انتقال اطلاعات بین برد اصلی و دستگاه متصل شده را تعیین می‌کند.
۶. بدون اتصال: رزرو شده

از این درگاه در حال حاضر برای اتصال صفحه کلید و موشواره استفاده شده و در بوردهای کنونی معمولاً دو درگاه پی‌اس‌تی و بصورت استاندارد با دو رنگ ارغوانی و سبز مشاهده می‌شوند. رنگ ارغوانی برای اتصال صفحه کلید و رنگ سبز برای اتصال موشواره است البته

^۱ Clock

به دلیل فراگیر شدن موشواره های یو اس بی، درگاه سبز رنگ در برخی از بوردهای اصلی جدید مشاهده نمی شود. همچنین در برخی مدل ها تک درگاه پی اس تو موجود برای اتصال هر دو دستگاه نام برده بهینه سازی شده است که در این حالت با دو رنگ نیمه سبز و نیمه ارغوانی مشاهده می شود.

پ) درگاه وی جی آ

این درگاه از زیرمجموعه درگاه های خانواده دی ساب محسوب می شود که در سال ۱۹۸۷ میلادی توسط کمپانی آی بی ام طراحی و استاندارد شده است. صرف نظر از کارت های گرافیکی، این درگاه ۱۵ پین که «DE-15» نامیده می شود فقط در بوردهای اصلی گرافیک آنبرد دارد.

درگاه وی جی آ با نام های دیگری چون اتصال دهنده ی «RGB»، «Mini Sub D15» و «Mini D15» نیز معرفی می شود.



شکل ۲-۳۰: نمایی از درگاه وی جی آ

انتقال اطلاعات آنالوگ «RGB» که متشکل از سیگنال های ۳ رنگ اصلی (قرمز-سبز-آبی) و سیگنال های سنکرون افقی و عمودی است، توسط پروتکل «DDC2»^۲ صورت می گیرد. این درگاه برای انتقال داده های ویدیویی آنالوگ از خروجی کارت گرافیکی به دستگاه

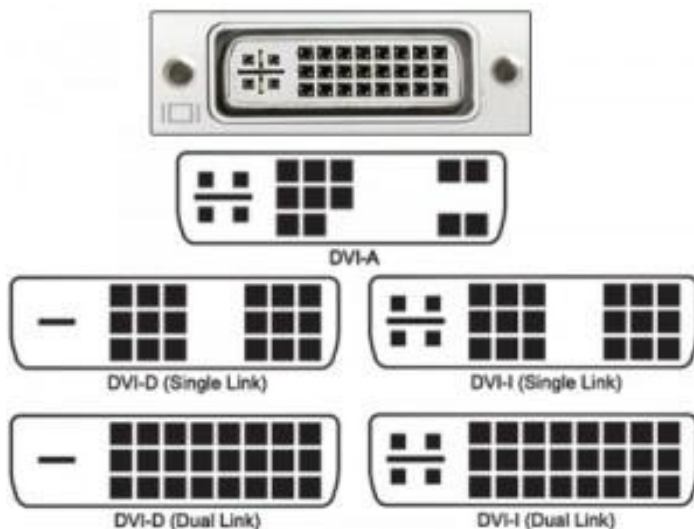
^۱ VGA

^۲ Display Data Channel

های بصری نظیر انواع نمایشگرها، ویدیو پروژکتورها، انواع مختلف اچ دی تی ویو غیره کاربرد دارد.

ت) درگاه دی وی آی^۱

درگاه دی وی آی در سال ۱۹۹۹ میلادی توسط گروه سازنده مطرح قطعات سخت‌افزاری «DDWG»^۲ طراحی و استاندارد شده است. این درگاه نیز مانند درگاه وی جی آی فقط در بوردهای اصلی گرافیک آنبورد وجود دارد و برخلاف درگاه وی جی آی که آنالوگ است، دیجیتال بوده و بصورت سریال با استفاده از پروتکل پرسرعت «TMDS»^۳ اطلاعات را از خروجی کارت های گرافیک به دستگاه های بصری دیجیتال با کیفیت تصویر بالا نظیر نمایشگرهای ال سی دی، ویدیو پروژکتورهای دیجیتال و غیره ارسال می کند.



شکل ۲-۳۱: انواع درگاه های DVI

¹ Digital Visual Interface (DVI)

² Digital Display Working Group

³ Transition Minimized Differential Signaling

این درگاه دو نوع عمده ی تک پیوندی^۱ و دوپیوندی^۲ دارد. بیشترین رزولوشن دی وی آی در حالت تک پیوندی معادل ۲,۷۵ مگاپیکسل است (در حالت استاندارد ۶۰ هرتز) یعنی به صورت کاربردی می‌تواند در رزولوشن ۱۲۰۰ * ۱۹۲۰ و فرکانس ۶۰ هرتز کار کند. این مقدار در حالت دوپیوندی دو برابر می‌شود، یعنی حداکثر رزولوشن آن در فرکانس ۶۰ هرتز به ۱۶۰۰ * ۲۵۶۰ می‌رسد.

درگاه دی وی آی سه گونه مختلف دارد:

DVI-D = خروجی فقط دیجیتال

DVI-A = خروجی فقط آنالوگ

DVI-I = خروجی هم آنالوگ و هم دیجیتال

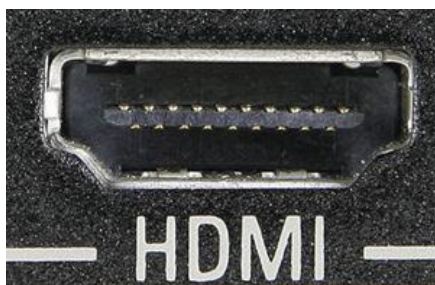
ث) درگاه اچ دی ام آی^۳

درگاه اچ دی ام آی در سال ۲۰۰۲ میلادی توسط چندین کمپانی مطرح هیتاچی، پاناسونیک، سونی، فیلیپس و توشیبا طراحی و استاندارد شده است. این درگاه دارای ۱۹ پین، انتقال صدا و تصویر دیجیتال و فشرده نشده را از دستگاه‌های سمعی بصری نظیر «BluRay Player»، کنسول بازی مانند «PS3» و «XBOX 360»، رایانه ی شخصی و غیره به نمایشگرهای ال سی دی و اچ دی تی وی با بهترین کیفیت ممکن میسر می‌سازد.

¹ Single link

² Dual link

³ High-Definition Multimedia Interface (HDMI)



شکل ۲-۳۲: نمایی از درگاه HDMI

این درگاه نیز مانند درگاه دی وی آی فقط در بوردهای اصلی گرافیکی آنبورد یافت می‌شود و همانند آن با استفاده از پروتکل پرسرعت «TMDS» اطلاعات را جابجا می‌کند. یکی از تفاوت‌های اصلی اچ دی ام آی با دی وی آی این است که درگاه اچ دی ام آی صدا را نیز همزمان با تصویر منتقل می‌کند. بیشترین رزولوشن اچ دی ام آی معادل ۲۱۶۰ * ۴۰۹۶ است.

ج) درگاه اس پی دیف^۱

درگاه اس پی دیف توسط کمپانی‌های سونی و فیلیپس طراحی و معرفی شده است. همانطور که گفته شد صدا به دو قالب دیجیتال و آنالوگ در خروجی بوردهای اصلی ارائه می‌شود، خروجی دیجیتال صدا بواسطه ی دو نوع درگاه نوری^۲ و هم محور یا کواکسیال^۳ با دستگاهی های مربوطه در ارتباط است. پروتکل ارتباطی این درگاه دیجیتالی است بنابراین دستگاهی که این اتصال دهنده را بصورت ورودی دارد باید یک چیپ گدک^۴ نیز داشته باشد تا این سیگنال را توسط چیپ تبدیل دیجیتال به آنالوگ^۵ به سیگنال صدای قابل تقویت توسط آمپلی فایرهای مرسوم تبدیل کند.

^۱ Sony Philips Digital Interface (SPDIF)

^۲ Optical

^۳ Coaxial

^۴ Codec

^۵ DAC



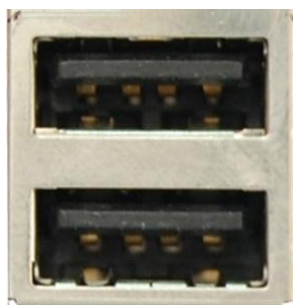
شکل ۲-۳۳: نمایی از درگاه اس پی دیف

مزیت اصلی این درگاه‌ها در این است که سیگنال صدای دیجیتال را قبل از ورود به چیپ کدک موجود در برد اصلی، در اختیار کاربر قرار می‌دهد تا کاربرانی که سیستم‌های فوق حرفه‌ای صدا دارند از نهایت کیفیت پخش صدا لذت ببرند. سیستم‌های حرفه‌ای صدای دیجیتال مانند انواع سینمای خانگی و بلندگوهای Dolby Pro Logic و غیره از این اتصال دهنده‌ها برخوردارند.

چ) درگاه یو اس بی^۱

درگاه یو اس بی در سال ۱۹۹۶ میلادی توسط چندین کمپانی مطرح سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مانند اینتل، مایکروسافت، آی‌بی‌ام و غیره طراحی و استاندارد گردید. درگاه یو اس بی در حال حاضر پرکاربردترین درگاه در رایانه‌های شخصی است.

^۱ USB



شکل ۲-۳۴: نمایی از درگاه یو اس بی

انواع دستگاه های ورودی و خروجی نظیر موشواره ها، صفحه کلیدها، دوربین های دیجیتالی، حافظه های فلش، پویسگرها، چاپگرها، دیسک های سخت خارجی^۱ و غیره بواسطه ی این درگاه به رایانه های شخصی متصل می شوند. این درگاه ۴ پین دارد که پین های جانبی (۵+ و ۵-) ولت، وظیفه ی تغذیه دستگاه متصل شده به این درگاه را بر عهده دارند و دو پین دیگر (D+ و D-) کار انتقال اطلاعات را انجام می دهد. انتقال اطلاعات در این درگاه به شکل سریال انجام می گیرد و حداکثر پهنای باند این درگاه در نسخه های مختلف به شرح زیر است:

USB 1.0 = 1.5 Mbit/s ❖

USB 1.1 = 12 Mbit/s ❖

USB 2.0 = 480 Mbit/s ❖

USB 3.0 = 5000 Mbit/s ❖

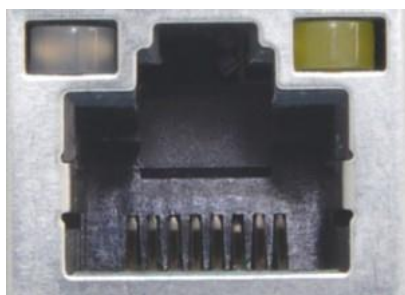
ح) درگاه لن^۲

درگاه لن که درگاه اینترنت^۳ نیز نامیده می شود، در سال های ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۵ میلادی توسط کمپانی «Xerox PARC» طراحی و استاندارد شده است و در حال حاضر پرمصرف ترین درگاه اتصال چند رایانه به یکدیگر (شبکه) است.

¹ External Hard Disc

² LAN

³ Ethernet



شکل ۲-۳۵: نمایی از درگاه کن یا شبکه

این درگاه از خانواده درگاه های «8P/8C» است و انتقال اطلاعات در این درگاه بصورت سریال براساس پروتکل «IEEE 802.3» انجام می گیرد.

در حال حاضر سرعت انتقال اطلاعات در رایانه های شخصی با سه سرعت ۱۰/۱۰۰/۱۰۰۰ Mbps عرضه می شود، بطوریکه تقریبا تمامی بوردهای اصلی کنونی قابلیت ارائه ی هر سه سرعت را در قالب یک درگاه دارند. این درگاه تقریبا در تمامی بوردهای اصلی کنونی یافت می شود و در بوردهای رده ی ارزان قیمت و متوسط معمولا یک درگاه و در بوردهای حرفه ای و گران قیمت معمولا دو درگاه مشاهده می شود. از جمله موارد استفاده از این درگاه در رایانه های شخصی می توان به پلی برای اتصال به شبکه های محلی، اتصال انواع مودم های «ADSL» و غیره اشاره کرد.

خ) درگاه فایروایر^۱

این درگاه که با نام های دیگری همچون «i.LINK»، «IEEE 1394» و «Lynx» نیز شناخته می شود در سال ۱۹۹۵ میلادی توسط کمپانی اپل طراحی و توسط چندین کمپانی دیگر نظیر سونی و تگزاس اینسترومنت^۲ استاندارد شده است. در واقع چند اسم بودن این درگاه نیز به

^۱ FireWire

^۲ Texas Instruments

همین دلیل است. این درگاه در کمپانی آپل با نام فایروایر، در کمپانی سونی با نام «i.LINK» در کمپانی تگزاس اینسترومنت با نام «Lynx» و در اغلب بوردهای اصلی کنونی با نام «IEEE 1394» شناخته می‌شود. انتقال اطلاعات در این درگاه به صورت سریال و بواسطه ی پروتکل «ISOC» انجام می‌گیرد. این درگاه از نظر ظاهری با دو استاندارد ۶ مسیره و ۴ مسیره طراحی شده و هر دو درگاه با یکدیگر کاملاً سازگارند.



شکل ۲-۳۶: نمایی از درگاه فایروایر

درگاه فایروایر در بوردهای اصلی کنونی از لحاظ سرعت تبادل اطلاعات در دو کلاس مختلف (IEEE 1394b (800Mbps و IEEE 1394a (400Mbps طبقه‌بندی می‌شود. درگاه مذکور معمولاً در بوردهای اصلی رده پایین قیمت تعبیه نمی‌شود و معمولاً در بوردهای اصلی رده ی متوسط به بالا دیده می‌شود. از جمله دستگاه‌هایی که به این درگاه متصل می‌شوند، می‌توان به انواع اچ دی تی وی، دوربین‌های عکاسی و فیلمبرداری دیجیتال، برخی مودم‌ها، دیسک‌های سخت قابل حمل، برخی پوششگرها و چاپگرهای حرفه‌ای و غیره اشاره کرد.

د) درگاه موازی یا پارالل^۱

این درگاه ۲۵ پینی که به نام های دیگری مانند «LPT»، «DB-25» و «Printer Port» نیز شناخته می شود، از خانواده ی درگاه های دی ساب^۲ است و در سال ۱۹۷۰ میلادی توسط کمپانی «Centronics Data Computer» طراحی و استاندارد شده است.

انتقال اطلاعات در این درگاه بصورت موازی و براساس استاندارد «IEEE 1284» انجام می شود. در گذشته از این درگاه بیشتر برای اتصال چاپگر استفاده می شد و به همین دلیل به آن درگاه چاپگر یا پرینتر نیز می گویند. این درگاه در حال حاضر مصارف صنعتی عدیده ای دارد، برای نمونه برخی از دستگاه های پی ال سی^۳، قسمت مانیتورینگ انواع دستگاه های کنترل صنعتی و هشدار دهنده ها و انواع میکروکنترلرها از این درگاه برای اتصال به رایانه استفاده می کنند.



شکل ۲-۳۷: نمایی از درگاه پارالل یا LPT

ذ) درگاه کام^۴

این درگاه ۹ پینی در سال ۱۹۶۹ میلادی توسط چندین کمپانی آمریکایی نظیر «CEA»، «ECA»، «GEIA»، «JEDEC» و «TIA» طراحی و استاندارد شده است. این درگاه بنام «DE-9» نیز معروف است و جزء خانواده ی دی ساب محسوب می شود.

¹ Parallel

² D-Sub

³ PLC

⁴ COM



شکل ۲-۳۸: نمایی از درگاه کام

انتقال اطلاعات در این درگاه بصورت سریال و براساس استاندارد «RS-232» صورت می‌گیرد. در حال حاضر این درگاه نیز مانند درگاه پارالل در بسیاری از بوردهای اصلی تعبیه نمی‌شود و درگاه یو‌اِس بی جایگزین آن شده است. از جمله دستگاه‌هایی که به این درگاه متصل می‌شوند، می‌توان به برخی مودم‌های خارجی قدیمی، چاپگر، موشواره و غیره اشاره کرد و از مصارف صنعتی آن می‌توان به انواع برنامه دهنده‌های میکروکنترلر و ای‌توپی رام و همچنین پلی‌برای برقراری ارتباط انواع دستگاه‌های کنترل صنعتی و هشدار دهنده نام برد.

ر) درگاه ساتای خارجی^۲

این درگاه که گاهی «ای ساتا»^۳ نیز نامیده می‌شود، در واقع نمونه‌ی تکامل یافته درگاه ساتا است که در سال ۲۰۰۴ میلادی با اعمال اصلاحاتی در مشخصات و شرایط الکتریکی کابل و اتصال دهنده توسط سازمان بین‌المللی «SATA-IO»^۴ که متشکل از چندین کمپانی مطرح

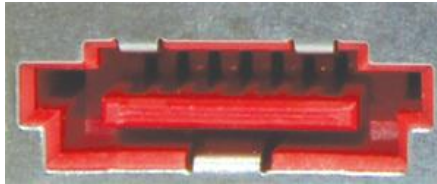
¹ EEPROM

² External SATA

³ eSATA

⁴ Serial ATA International Organization

سازنده ی سخت افزار نظیر هیتاچی، اینتل، دل، سی گیت^۲ و وسترن دیجیتال^۳ است، طراحی و استاندارد شده است.



شکل ۲-۳۹: نمایی از درگاه ای ساتا

از جمله تغییرات محوری که برای استانداردسازی ای ساتا انجام شده است می توان به موارد زیر اشاره کرد:

❖ تغییر محدوده ی حداقل پتانسیل الکتریکی ارسال اطلاعات از دامنه ی ۴۰۰-۶۰۰ میلی ولت به دامنه ی ۵۰۰-۶۰۰ میلی ولت.

❖ تغییر محدوده ی حداقل پتانسیل الکتریکی دریافت اطلاعات از دامنه ی ۳۲۵-۶۰۰ میلی ولت به دامنه ی ۲۴۰-۶۰۰ میلی ولت.

❖ تغییر حداکثر طول کابل از ۱ متر به ۲ متر.

❖ تغییرات بنیادی در نوع پوشش حفاظتی بکار رفته در اتصال دهنده و درگاهای ساتا برای حداکثر کاهش نویز.

از جمله دستگاه هایی که به این درگاه متصل می شوند، می توان به انواع دستگاه های ذخیره ساز مانند دیسک سخت پرتابل، درایوهای نوری و غیره اشاره کرد.

¹ Dell

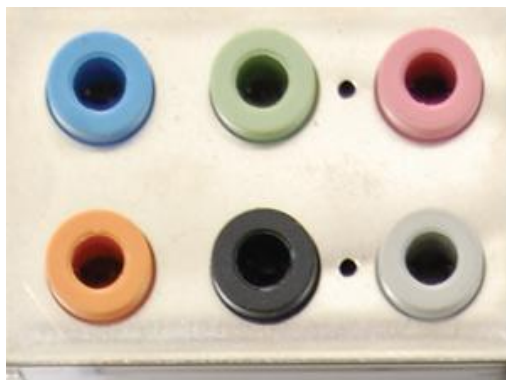
² CGate

³ Western Digital

س) درگاه صوتی یا اودیو^۱

همانطور که قبلاً گفته شد، صدا با دو قالب دیجیتال و آنالوگ در خروجی بوردهای اصلی ارائه می‌شود. قالب آنالوگ از طریق اتصال دهنده های صوتی I/O در دو مدل ۷,۱ کاناله (۶ اتصال دهنده) و ۵,۱ کاناله (۳ اتصال دهنده) عرضه می‌شود. در واقع با توجه به مدل چیپ صوتی کُدک^۲ که در بوردهای اصلی تعبیه شده است، این دو نوع اتصال دهنده در پنل پشتی برد اصلی تعبیه می‌شوند. این اتصال دهنده ها اصطلاحاً «Audio Jacks» نامیده می‌شوند.

در شکل ۲-۴۰ مشخص است که این درگاه ها با رنگ های مختلف از یکدیگر متمایز می‌شوند. این رنگ بندی در سال ۱۹۹۹ میلادی توسط دو کمپانی اینتل و مایکروسافت براساس استاندارد PC99 وضع شده است که قابل برنامه ریزی هستند و در وضعیت های مختلف عملکرد متفاوتی از خود نشان می‌دهند.



شکل ۲-۴۰: خروجی شش کاناله صدا

¹ Audio

² Audio Codec

۲- نرم افزار

نرم افزار یا برنامه مجموعه ای از دستورالعمل های دقیق و مرحله به مرحله است که هدف خاصی را دنبال می کنند. اولین بار توکی^۱ در سال ۱۹۵۸ میلادی این واژه را به این معنا بکار برده است. نرم افزارهای رایانه را می توان به دو دسته بزرگ تقسیم کرد:

الف) نرم افزار سیستم^۲

ب) نرم افزار کاربردی^۳

نرم افزارهای کاربردی، برنامه های مورد استفاده کاربر هستند که در فصل ۴ مفصلاً به آن پرداخته خواهد شد و نرم افزارهای سیستمی، برنامه هایی هستند که مدیریت رایانه را برعهده دارند و از جمله مهمترین آنها، سیستم عامل است.

۱-۲- سیستم عامل

یک سیستم رایانه ای از یک یا چند پردازنده، مقداری حافظه اصلی، دیسک ها، چاپگرها، صفحه کلید، نمایشگرها، واسط های شبکه ای و دیگر دستگاه های ورودی - خروجی تشکیل شده است. این اجزا در کنار یکدیگر یک سیستم پیچیده را بوجود می آورند. نوشتن برنامه هایی که تمامی این عناصر را مدیریت کرده و از آنها بطور صحیح، بهینه و کارآمد استفاده نماید، کار بسیار مشکلی است. اگر هر برنامه نویس مجبور باشد با مفاهیمی نظیر نحوه کار دستگاه های ورودی - خروجی گوناگون آشنا باشد، بسیاری از برنامه ها هرگز نوشته نخواهد شد. تلاش های گسترده منجر به ایجاد یک لایه نرم افزاری روی سخت افزار گردید که همه اجزای سیستم را کنترل نموده و کار برنامه نویسان را آسان تر کند. به این لایه نرم افزاری

¹ John Tukey

² System Software

³ Application Software

سیستم عامل می گویند. سیستم عامل مهمترین برنامه ای است که بر روی یک رایانه اجرا می شود و امکانات لازم به منظور اجرای هر نوع برنامه ی دیگر را فراهم می نماید. در واقع سیستم عامل با حروف اختصاری «OS» اساسی ترین برنامه سیستمی است که مدیریت کلیه منابع سیستم را به عهده گرفته و زمینه ای را فراهم می سازد که برنامه های کاربردی می توانند بر روی آن نوشته شوند.

سیستم عامل در نگرش پایین به بالا، منابع منطقی مانند فایل ها و منابع فیزیکی مانند دستگاه های سخت افزاری رایانه را مدیریت و کنترل می کند. در نگرش بالا به پایین، وظیفه ی سیستم عامل این است که یک ماشین توسعه یافته یا ماشین مجازی را به کاربران ارائه کند تا آنها بتوانند آسان تر برنامه نویسی نمایند و درگیر پیچیدگی های سخت افزاری رایانه نشوند.



شکل ۲-۴۱: نمایی از محیط کاری سیستم های عامل رایانه ای

بطور کلی وظایف سیستم عامل شامل موارد زیر است:

الف) استفاده بهینه از منابع و جلوگیری از اتلاف آنها

ب) تخصیص و آزاد سازی منابع

پ) زمان بندی استفاده از منابع

ت) حسابداری میزان استفاده از منابع

ث) ایجاد امنیت

ج) ایجاد، حذف و مدیریت فرآیندها

چ) ایجاد مکانیسم های ارتباط بین فرآیندها و همگام سازی آنها

ح) مدیریت فایل ها و پوشه ها

خ) مدیریت حافظه های اصلی و جانبی

د) برقراری امکان دسترسی چندتایی و اجرای هم روند فرآیندها

ذ) به اشتراک گذاری منابع

امروزه پرمصرف ترین سیستم عامل جهان، ویندوز است که بر روی بیشتر رایانه های شخصی نصب شده است. از جمله سیستم عامل های معروف دنیا می توان به یونیکس، لینوکس، شبه یونیکس، ویندوز اکس پی، ویندوز ویستا، ویندوز هفت و هشت، سیمین، اندروید و غیره اشاره کرد.

۱-۱-۲- انواع سیستم عامل

الف) سیستم عامل تک پردازنده

این نوع سیستم عامل ها سیستم عامل های نسل چهارم هستند که بر روی یک پردازنده اجرا می شوند.

ب) سیستم عامل شبکه ای

این نوع سیستم عامل ها، از کنترل کننده های واسط شبکه و نرم افزار های سطح پایین به عنوان گرداننده استفاده می کنند و برنامه هایی برای ورود به سیستم های راه دور و دسترسی به فایل از راه دور در آنها بکار گرفته می شود.

پ) سیستم عامل توزیع شده

این سیستم عامل ها خود را مانند سیستم عامل های تک پردازنده به کاربر معرفی می کنند اما در عمل از چندین پردازنده اجرا می شوند.

ت) سیستم عامل بی درنگ

از این نوع سیستم های عامل برای کنترل ماشین آلات صنعتی، تجهیزات علمی و سیستم های صنعتی استفاده می گردد. یک سیستم عامل بلادرنگ دارای امکانات محدود در رابطه با بخش رابط کاربر و برنامه های کاربردی مختص کاربران هستند. یکی از بخش های مهم این نوع سیستم های عامل، مدیریت منابع موجود رایانه ای بگونه ای است که یک عملیات خاص در زمانی که می بایست، اجرا خواهند شد. مهم تر اینکه مدیریت منابع بگونه ای است که این عمل در هر بار وقوع مقدار زمان یکسانی بگیرد.

به قسمت اصلی سیستم عامل که وظایف مهم آن را انجام می دهد هسته گفته می شود. هسته سیستم عامل برنامه ای است که در تمامی اوقات بر روی رایانه در حال اجرا است. کاربران اینترنت و سایر شبکه های رایانه ای بمنظور استفاده از منابع موجود بر روی شبکه از امکانات سخت افزاری و نرم افزاری متعددی استفاده می نمایند. آشنایی با عناصری که دارای جایگاهی اساسی در ایمن سازی یک شبکه رایانه ای می باشند از زاویه امنیتی، بسیار حائز اهمیت است. اگر قرار است ما چیزی را ایمن نماییم، اولاً باید بدانیم چه چیزی مشمول این موضوع می شود و ثانياً شناخت مناسبی را نسبت به آنان پیدا کنیم. نمی شود اقدام به ایمن

سازی یک شبکه نمود بدون این که نسبت به عناصر درگیر در فرآیند ارتباطی شناخت مناسبی وجود داشته باشد.

تاکنون سیستم های عامل متداولی در سطح دنیا طراحی و پیاده سازی شده است. هر سیستم عامل دارای ویژگی ها، مزایا و محدودیت های مختص به خود است. در این رابطه می توان به متداول ترین سیستم های عامل موجود اشاره نمود.

۱) سیستم عامل ویندوز

سیستم عامل ویندوز که دارای نسخه های متعددی است متداول ترین سیستم عامل استفاده شده توسط کاربران است. این سیستم عامل توسط شرکت مایکروسافت از سال ۱۹۸۵ میلادی ارائه شده و دارای یک رابط کاربر گرافیکی است که استفاده از آن را برای اکثر کاربران آسان تر می کند. ویندوز دارای نسخه های جداگانه ای برای کاربران معمولی و نسخه هایی مختص سرویس دهندگان است. در ادامه به معرفی انواع سیستم عامل های ویندوز از ابتدا تا به امروز خواهیم پرداخت.

۱-۱) **ویندوز ۹۵:** سیستم عاملی با رابط گرافیکی برای پردازنده های ۸۰۳۸۶ و بالاتر که شرکت مایکروسافت در سال ۱۹۹۵ میلادی عرضه کرد. ویندوز ۹۵ که جایگزین ویندوز ۳.۱۱ و داس طراحی شده است قبلا به عنوان یک سیستم عامل کامل بشمار می آمد. نام فایل ها در این سیستم عامل می تواند ۲۵۵ کاراکتر باشد و استفاده از نقطه و فاصله نیز در نام ها مجاز است. این سیستم عامل از روش «Plug and Play» برای نصب و پیکربندی سخت افزار استفاده می نماید و می تواند به شبکه های ویندوز، شبکه و یونیکس دستیابی داشته باشد.

۱-۲) **ویندوز ۹۸:** سیستم عاملی با رابط گرافیکی برای پردازنده های i486 و بالاتر که مایکروسافت در سال ۱۹۹۸ میلادی عرضه نمود. ویندوز ۹۸ که براساس ویندوز ۹۵ بنا شده است رابط پیشرفته تری را فراهم می کند. با وجود دسکتاپ فعال، ویندوز ۹۸ قابلیت اتصال

به اینترنت را فراهم کرده و امکان دستیابی به فایل های دور را به گونه ای مهیا می کند که گویی بر روی دیسک سخت سوار هستند. این سیستم عامل از درگاه های یو اس بی، آ جی پی، کارت های تنظیم تلویزیون، گرداننده های دی وی دی، مودم و چندین نمایشگر پشتیبانی می کند.

۳-۱) **ویندوز ۲۰۰۰:** سیستم عاملی متعلق به شرکت مایکروسافت که پس از ویندوز NT یک سیستم عامل ۳۲ بیتی چندوظیفه ای است. سیستم عامل ویندوز ۲۰۰۰ که بصورت نگارش های دسکتاپ و سرویس دهنده پیاده سازی شده است بطور کلی براساس ادعاهای شرکت مایکروسافت بر سهولت استفاده، شبکه سازی، مدیریت، قابلیت اطمینان، مقیاس پذیری و امنیت تاکید دارد.

۴-۱) **ویندوز ۲۰۰۰ (سرور پیشرفته):** سرویس دهنده ی شبکه ی مایکروسافت برای سازمان های بزرگتر است. این سرویس دهنده که به عنوان جایگزین ویندوز NT 4.0 ویرایش «Enterprise» طراحی شده است. از اس ام پی^۳ حافظه های فیزیکی بزرگ و کارهای بانک اطلاعاتی حجیم پشتیبانی می کند.

اس ام پی: نوعی معماری رایانه است که چند پردازنده حافظه ای را به اشتراک می گذارند که حاوی یک نسخه از سیستم عامل، یک نسخه از هر یک از برنامه های کاربردی در دست اجرا و یک نسخه از داده ها است.

۵-۱) **ویندوز ۲۰۰۰ (سرور مرکز داده):** سرویس دهنده ی شبکه ی مایکروسافت برای سازمان های بزرگتر است. این سرویس دهنده به عنوان قدرتمندترین سیستم عامل سرویس دهنده مایکروسافت بشمار می آید. از اس ام پی شانزده طرفه و حداکثر ۶۴ گیگابایت حافظه

¹ AGP

² Advanced Server

³ SMP

⁴ Data Center Server

فیزیکی پشتیبانی می کند. این سرویس دهنده برای مخزن های داده ای بزرگ، تحلیل های اقتصادی آماری، شبیه سازی های علمی و ترکیب پروژه ها بهینه سازی شده است.

۶-۱) **ویندوز ۲۰۰۰ (حرفه ای):** سیستم عامل دسکتاپ اصلی مایکروسافت برای تمام کارها است. این سیستم عامل که به عنوان جایگزین ویندوز NT 4.0 ویرایش «Workstation» که بسیاری از اشخاص امروزه به عنوان سیستم عامل دسکتاپ استاندارد بکار می برند، طراحی شده است و براساس هسته ی اصلی ویندوز NT 4.0 بنا شده است. این سیستم عامل دارای قابلیت های امنیتی بالا و کارایی بهتر است.

۷-۱) **ویندوز ۲۰۰۰ (سرور):** سرویس دهنده ی شبکه ی مایکروسافت که برای کارهای کوچک تا متوسط ساخته شده است. این سرویس دهنده که به عنوان جایگزین ویندوز NT 4.0 ویرایش «Server» طراحی شده است، قابلیت های پیشرفته تری دارد و از سیستم های جدیدی که از اس ام پی دوطرفه استفاده می کنند، پشتیبانی می کند.

۸-۱) **ویندوز سی ای:** یک سیستم عامل کوچک که مایکروسافت برای رایانه های شخصی دستی و کوچک طراحی کرده است و در سیستم هایی چون «Auto PC» گنجانده شده است. ویندوز سی ای که رابط گرافیکی آن مشابه رابط گرافیکی ویندوز «X9» و «NT» است، نسخه ی کوچکی از برخی از برنامه های کاربردی مایکروسافت از جمله «Excel»، «Word»، «Internet Explorer» و یک سرویس گیرنده پست الکترونیکی را در خود دارد.

۹-۱) **ویندوز ملنیوم:** سیستم عامل ویندوز ملنیوم که در سال ۲۰۰۰ میلادی عرضه شد و نسخه ی ارتقایافته ی ویندوز ۹۵ یا ویندوز ۹۸ بشمار می آید و برای کاربران خانگی طراحی شده است. ویندوز ملنیوم خصوصیات بهبود یافته ای برای کاربران خانگی دارد که از آن

¹ Professional

² CE

³ Me

جمله می توان به اشتراک و مدیریت آسان تر عکس ها، صدا و تصاویر دیجیتال، قابلیت های پیشرفته ایجاد شبکه های خانگی، دستیابی به اینترنت با پشتیبانی از اتصالات دارای پهنای باند بالا، ابزارهای ارتباطی مختلف برای اینترنت و بازی های برخط^۱ اشاره کرد.

۱۰-۱) **ویندوز ان تی**: سیستم عاملی که مایکروسافت در سال ۱۹۹۳ میلادی عرضه نمود. سیستم عامل ان تی پیشرفته ترین عضو خانواده سیستم عامل های مایکروسافت ان تی است. یک سیستم عامل کامل با رابط گرافیکی توکار است همچنین ان تی یک سیستم عامل ۳۲ بیتی و چند وظیفه ای است که برخی خصوصیات آن عبارتند از: کاربرد در شبکه، چند پردازشی متقارن، چند وظیفه ای و امنیت. این سیستم عامل را می توان در محیط های سخت افزاری گوناگون اجرا کرد. این ویندوز از حداکثر ۴ گیگابایت حافظه مجازی پشتیبانی می کند و می تواند برنامه های کاربردی داس را نیز اجرا کند.

۱۱-۱) **ویندوز ان تی (سرور پیشرفته)**: نسخه ی پیشرفته ای از ویندوز ان تی است که امنیت و مدیریت شبکه ی متمرکز را براساس حوزه فراهم می کند. این نسخه همچنین خواصی مثل اتصال پذیری اضافی برای مقابله با خرابی های دیسک سخت را دارد.

۱۲-۱) **ویندوز ان تی (جاسازی شده)**: نگارشی از سیستم عامل ویندوز ان تی شرکت مایکروسافت است که برای وسایل و محصولات طراحی شده است که دارای سیستم های درونی گنجانده شده هستند. این نگارش که در سال ۱۹۹۹ میلادی عرضه گردید و برای وسایل متوسط تا سطح بالا از جمله دستگاه های فتوکپی بسیار سریع، نمایشگر بیماران و پایانه های فروش در نظر گرفته شده است. استفاده بدون صفحه کلید، موشواره یا نمایشگر، استفاده بدون دیسک و حتی ساختار مدیریت از راه دور از جمله خصوصیات این سیستم عامل می باشند.

¹ Online Games

² NT

۱۳-۱) **ویندوز ایکس پی**؛ یکی از اعضای خانواده سیستم عامل های ویندوز مایکروسافت که امروزه حتی کسانی که با رایانه آشنایی ندارند نام آن را بخوبی می شناسند که در سال ۲۰۰۱ میلادی در دو نگارش عرضه شده است. یکی نگارش خانه برای استفاده خانگی و دیگری نگارش حرفه ای برای کارهای پیشرفته خانگی، شرکت ها و سازمان های بزرگ تر. طراحی بصری که جستجو و پیمایش را آسان تر کرده است، مدیریت پیشرفته فایل ها، قابلیت های رسانه ای و انتشار وب، سیستم های پیشرفته ای برای نصب و ترمیم و همچنین خصوصیات پیشرفته ای برای کارهای رایانه ای بسیار از جمله خصوصیات ویندوزهای خانواده ایکس پی هستند.

۱۴-۱) **ویندوز ویستا**؛ سیستم عاملی است از خانواده ی ویندوز که بر روی رایانه های شخصی، رومیزی، لپ تاپ و تبلت های خانگی و تجاری و مراکز رسانه ای مورد استفاده قرار می گیرد. قبل از پرده برداری این سیستم عامل در سال ۲۰۰۵ میلادی، ویندوز ویستا با نام لانگهورن شناخته شده بود. توسعه ی آن در ۸ نوامبر سال ۲۰۰۶ میلادی به اتمام رسید. این سیستم برای تولید کنندگان نرم افزار و سخت افزار رایانه و طرف های تجاری ۳ ماه زودتر از آن عرضه گردید. در ۳۰ ژانویه سال ۲۰۰۷ میلادی این سیستم عامل برای خرید و دریافت از وبسایت مایکروسافت برای عرضه ی عمومی منتشر شد. انتشار ویندوز ویستا، ۵ سال پس از انتشار ویندوز اکس پی صورت گرفت که فاصله ی زمانی نسبتا طولانی بین عرضه ی این دو سیستم عامل از شرکت مایکروسافت بود.

۱۵-۱) **ویندوز هفت**: هفتمین نسخه ی سیستم عامل از مجموعه ی مایکروسافت ویندوز است که در تاریخ ۲۲ اکتبر سال ۲۰۰۹ میلادی به بازار عرضه شد. ویندوز ۷ برای استفاده در رایانه های شخصی شامل انواع خانگی و اداری تولید شده است. این سیستم عامل هفتمین

¹ XP

² Vista

نسل از سیستم عامل های ویندوز است و به همین دلیل نام آن را ویندوز ۷ گذاشته‌اند. از ویژگی های این نسخه که بیشتر مورد توجه است می‌توان به پشتیبانی از قابلیت چند لمسی، نوار وظیفه و یک سیستم شبکه ی خانگی بنام گروه خانگی نام برد همچنین به نقل از مسئولان مایکروسافت، ویندوز ۷ نسخه ی ارتقایافته و بهینه شده ویندوز ویستا است.

ویندوز ۷ شامل یکسری ویژگی های جدید از جمله پیشرفت در لمس و تشخیص دستخط، پشتیبانی از دیسک سخت مجازی، بهبود کارایی در پردازنده های چند هسته‌ای و بهبود هسته ی سیستم عامل است.

گزینه های اضافه شده به کنترل پنل^۱ شامل موارد زیر است:

ClearType, Display Color Calibration Wizard, Gadgets, Recovery, Troubleshooting, Workspaces Center, Location and Other Sensors, Credential Manager, Biometric Devices, System Icons, Display.

ویندوز ویستا مشتمل بر صدها قابلیت جدید و بازپزدازش شده که اغلب این قابلیت ها شامل روزرسانی ظاهر گرافیکی کاربر^۲ و حالت های بصری است که با نام «Windows Aero» شناخته می شود. قابلیت جستجوی بهبود یافته، بازطراحی کامل قابلیت های شبکه، صوت، چاپ و زیر سیستم های تصویری، از سایر قابلیت های آن هستند. مضاف بر آن هدف ویستا افزایش سطح ارتباط بین دستگاه ها در شبکه های خانگی بر اساس فناوری نظیر به نظیر^۳ که منجر به تسهیل به اشتراک گذاردن داده های بین رایانه ها و قطعات می شود.

۱۶-۱) ویندوز هشت: آخرین نسخه ی سیستم عامل ویندوز شرکت مایکروسافت است که در سال ۲۰۱۲ میلادی به بازار عرضه شد. ویندوز ۸ برای استفاده در رایانه های شخصی، رایانه های همراه و تبلت ها تولید شده است.

¹ Control Panel

² GUI

³ Peer-to-Peer

از جمله ویژگی های ویندوز ۸ می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. رابط کاربری جدید برای صفحه نمایش لمسی
۲. حذف دکمه شروع
۳. مرورگر اینترنت اکسپلورر ۱۰
۴. ورود کاربری با استفاده از تصویر
۵. بوت سریع هیبریدی
۶. برنامه مدیریت وظیفه ی جدید^۱
۷. راه اندازی ویندوز با استفاده از حافظه ی فلش
۸. پشتیبانی از چندین نمایشگر
۹. پشتیبانی از یو اس بی سه^۲
۱۰. پشتیبانی از معماری «ARM» علاوه بر اینتل و آیم دی^۳
۱۱. صفحه شروع جدید
۱۲. قابلیت بازگردانی سیستم عامل به تنظیمات اولیه
۱۳. پشتیبانی از ارتباط حوزه نزدیک
۱۴. و غیره ...

¹ Task Manager

² USB 3

³ AMD

۲) سیستم عامل مکینتاش^۱

سیستم عامل مکینتاش یا مک توسط شرکت اپل در تاریخ ۲۴ ژانویه سال ۱۹۸۴ میلادی ارائه شده است و از آن بر روی رایانه های مکینتاش استفاده می شود. این سیستم عامل از لحاظ شکل ظاهری و رابط کاربر گرافیکی شباهت های زیادی با ویندوز دارد. در حال حاضر میزان تنوع سیستم عامل مکینتاش از مکینتاش کوچک^۳ است تا قوی ترین سرورها مثل سرور ایکس^۴ که همگی ساخته ی شرکت اپل می باشد. مکینتاش بر روی یک رابط گرافیکی کاربر معروف با استفاده ی آسان تأکید دارد که رایانه های مبتنی بر مجموعه ریزپردازنده های ۶۸۰۰۰ موتورولا است.

پروژه ی سیستم عامل مکینتاش از اوایل سال ۱۹۷۹ میلادی توسط راسکین^۵ یک کارمند شاغل در شرکت اپل آغاز شد. در سپتامبر ۱۹۷۹ راسکین مجاز شد تا روی پروژه کار کند و در آغاز به دنبال یک مهندس رایانه رفت که بتواند یک شکل اولیه از سیستم عامل مکینتاش داشته باشد و پس از چند سال توانست یک گروه علمی برای ساخت اولین مکینتاش درست کند. «Mac OS» نام تجاری یک سری از سیستم عامل های دارای رابط گرافیکی کاربر است که توسط شرکت اپل برای رایانه های مکینتاش توسعه داده شده اند. سیستم عامل مکینتاش عموماً به خاطر رابط گرافیکی خوب مشهور شد. این سیستم عامل برای نخستین بار در سال ۱۹۸۴ میلادی با رایانه ی مکینتاش 128K عرضه گردید. نسخه ی اولیه سیستم عامل مکینتاش تنها با رایانه های مکینتاش که بر مبنای موتورولا ۶۸۰۰۰ ساخته شده بودند سازگار بود در حالیکه نسخه های جدیدتر با رایانه های «Power PC» نیز سازگار شدند. نخستین

¹ Macintosh

² Mac

³ Mac Mini

⁴ XServer

⁵ Jef Raskin

⁶ Macintosh Operating System

سیستم عامل مکینتاش شامل دو بخش نرم افزاری بود که با نام های «System» و «Finder» شناخته می شدند که هر کدام از این دو بخش دارای نسخه ی مخصوص به خود بودند. سیستم ۷,۵,۱ نخستین نسخه ای بود که در آن آرم یک قیافه خندان استفاده شده است و نام «Mac OS» نیز برای اولین بار با «Mac OS 7.6» معرفی شد.



شکل ۲-۴۲: گروه علمی تشکیل یافته توسط جف راسکین

سیستم عامل مکینتاش را می توان به دو خانواده مختلف سیستم های عامل تقسیم کرد. مکینتاش کلاسیک که شامل سیستم عامل عرضه شده در سال ۱۹۸۴ میلادی و نسخه های بعدی آن تا نسخه ی مک ۹ می شود. مکینتاش ایکس که حرف «X» معرف عدد رومی ۱۰ است، از اجزای توابع «API» تعریف شده برای یک سیستم عامل شی گرا که هر سیستم عامل مدرنی آن را به عنوان بخشی از هسته ی خود دارد استفاده می کند. مکینتاش کلاسیک با این ویژگی که در آن از خط فرمان استفاده نمی شود، شناخته شده است.

تاریخچه شرکت اپل به دهه ی ۷۰ میلادی بر می گردد، زمانی که کار خود را به عنوان یکی از پیشگامان ساخت رایانه های شخصی آغاز کرد و سپس توانست با نوآوری های خود در زمینه آسان تر کردن کار با رایانه، بخش عمده بازار رایانه های شخصی را تصاحب کند. برخلاف باور عمومی که اولین سیستم عاملدارای محیط کار گرافیکی را مایکروسافت ویندوز می دانند، این شرکت اپل بود که با ارائه ی اولین سیستم عامل گرافیکی مکینتاش در سال ۱۹۸۴ میلادی راه استفاده از موشواره را در رایانه های شخصی باز کرد زیرا در آن زمان سیستم عامل های موجود بصورت خط فرمان ارائه می شد. به غیر از ارائه ی یک محیط گرافیکی جذاب و پویا می توان راز موفقیت شرکت اپل را در ارائه ی سیستم عامل و سخت افزار به همراه یکدیگر دانست. به عنوان نمونه شرکت مایکروسافت فقط تولید کننده سیستم عامل ویندوز است در حالیکه سخت افزار رایانه توسط شرکت های کاملاً مجزا و مستقل تهیه و عرضه می شود ولی در مورد اپل سخت افزار و سیستم عامل هر دو توسط شرکت اپل طراحی می شود. این هماهنگی و یکپارچگی در توسعه و عرضه ی سخت افزار و سیستم عامل باعث می شود که کاربران اپل بسیار کمتر از کاربران ویندوز با مشکلات دست به گریبان شوند. در سال های گذشته شرکت اپل با استفاده از طراحی مدرن ظاهر محصولات خود را به گونه ای تزئین کرده که جوان پسند و مدرن جلوه کند. از جمله استفاده از رنگ سفید و شفاف در محصولات و استفاده از نام های معروف دنیای الکترونیک در ساختن بلندگو و وسایل جانبی و غیره.

رایانه های آی مک بگونه ای طراحی شده است که تمامی اجزای رایانه داخل نمایشگر جا گرفته است. در این محصول که یکی از زیباترین رایانه های امروزی است برد اصلی، دیسک سخت و دیگر اجزای سخت افزاری که معمولاً در کیس جداگانه رایانه قرار می گیرند، با مهارت و ظرافت در کنار هم پشت نمایشگر قرار گرفته اند. در این طراحی جدید

¹ iMac

دیگر کیسی وجود ندارد و همه چیز در یک نمایشگر و صفحه کلید و موشواره که آنها نیز بی سیم هستند، خلاصه شده است. تنها کابل موجود کابل برق است که از پشت رایانه به پریز برق وصل می شود. بدین ترتیب کاربر از شر درگیری با رشته های سیم و کابل رها می شود. همچنین این رایانه فضای بسیار کوچکی از میز کار را اشغال می کند ولی با وجود همه این قابلیت ها و هدف اولیه شرکت اپل که گسترش عمومی استفاده از رایانه های اپل بوده، این شرکت کمتر از ۳٪ بازار رایانه های شخصی دنیا را در اختیار دارد که این موضوع ریشه در گران بودن، نبود تنوع نرم افزار و انحصار حق تولید سخت افزار توسط این شرکت دارد.

سیستم عامل مکینتاش و رایانه های اپل عموماً برای سه منظور تام استفاده می شوند:

✓ میکس و مونتاز فیلم

✓ میکس و مونتاز صدا

✓ کارهای گرافیکی خصوصاً کار روی عکس و بخصوص برای عکاس ها

۳) سیستم عامل لینوکس و سایر سیستم های عامل مبتنی بر یونیکس

از سیستم عامل لینوکس و سایر سیستم های عاملی که از یونیکس مشتق شده اند عموماً در ایستگاه های شبکه ای خاص و یا سرویس دهندگان شبکه نظیر سرویس دهندگان وب و پست الکترونیکی استفاده می گردد. استفاده از اینگونه سیستم های عامل توسط کاربران معمولی عمدتاً دشوار بوده و به منظور استفاده از آنان به دانش و یا مهارت های خاصی نیاز است. همین موضوع یکی از دلایل اصلی در رابطه با عدم گسترش عمومی آنان محسوب می گردد.

۱-۳) **لینوکس!** لینوکس یک سیستم عامل رایگان، کدباز، بسیار انعطاف پذیر و با قابلیت های بالاست و روی هر رایانه ای قابل نصب است که در سال ۱۹۹۱ میلادی توسط توروالدز^۲ خلق شد. در واقع تنها باید هسته لینوکس را لینوکس نامید اما بطور معمول این واژه به سیستم عامل های یونیکس ماندی اطلاق می شود که بر مبنای هسته ی لینوکس و کتابخانه ها و ابزارهای پروژه ی «گنو» بنا شده اند. به مجموعه ای از نرم افزارهای سیستم عامل بنا شده بر اجزای مذکور، توزیع لینوکس می گویند که بطور معمول شامل ابزارهای گسترش نرم افزار، پایگاه های داده، سرویس های دهنده های وب مثل آپاچی، محیط های دسکتاپ مانند گنوم و غیره هستند. در ابتدا لینوکس برای استفاده ی ریزپردازنده ها با معماری ۸۰۳۸۶ اینتل طراحی شده بود اما امروزه انواع گوناگون معماری ها را پشتیبانی می کند. در طی چند سال گذشته لینوکس از یک سیستم عامل اختصاصی و با کاربرد محدود به یک سیستم عامل اصلی و بسیار پر کاربرد تبدیل شده است. نسخه های لینوکس را بدون هیچ تجربه فنی می توان نصب کرد. نسخه های لینوکس روی همه انواع دستگاه ها از رایانه های شخصی و دستی تا کنسول های بازی و ابررایانه ها قابل نصب هستند. بطور خلاصه لینوکس سیستمی است که اغلب هر کسی می تواند آن را هر جایی اجرا نماید. این سیستم عامل که در ابتدا بیشتر توسط برنامه نویسان کدباز گسترش پیدا می کرد و بکار گرفته می شد، توانسته است پشتیبانی شرکت های سرشناسی چون آی بی ام و هولت-پاکارد^۴ را بدست آورد و با بسیاری از نسخه های خصوصی یونیکس رقابت کند.

¹ Linux

² Linus Benedict Torvalds

³ Linux Distribution

⁴ Hewlett – Packard

هسته لینوکس^۱ هسته، نرم افزاری است که هنگام بوت رایانه راه اندازی شده و با برنامه های مورد استفاده کاربر ارتباط برقرار می کند بطوریکه می تواند به سادگی و بطور مؤثر با سخت افزار رایانه ارتباط برقرار نماید.

لینوکس تقریباً همیشه در قالب یکی از اجزای یک توزیع لینوکس ارائه می شود. توزیع های لینوکس توسط افراد، گروه های نه چندان متشکل و سازمان های حرفه ای گوناگون ایجاد می شوند. این توزیع ها شامل تعدادی نرم افزار سیستم و برنامه های کاربردی به همراه روالی مشخص برای نصب آنها بر رایانه هستند. توزیع ها معمولاً برای منظوره های مختلفی از جمله محلی سازی، پشتیبانی از یک معماری خاص، کاربردهای بلادرنگ و سیستم های توکار بوجود می آیند و برخی از آنها آگاهانه تنها از نرم افزارهای آزاد استفاده می کنند. یک توزیع همه منظوره معمولی شامل هسته ی لینوکس، کتابخانه ها و ابزارهای گنو، پوسته های خط فرمان و انبوه بی شماری از نرم افزارهای کاربردی از مجموعه های اداری و مفسرهای ویرایشگرهای متن و ابزارهای علمی است.

سیستم های رایانه ای سرور، معمولاً از سخت افزاری پر قدرت و نرم افزاری منعطف و پایدار برای ارائه ی خدمت مورد نظر به کاربران زیاد استفاده می کنند. سیستم عامل های شکل گرفته بر پایه لینوکس به دلیل پایداری و انعطاف، گزینه های خوبی برای نصب بر روی سیستم های سرور هستند.

۲-۳) **یونیکس**^۲: یونیکس یک سیستم عامل چندوظیفه ای و چندکاربره است که در سال ۱۹۶۹ میلادی بوسیله ی گروهی از کارمندان آزمایشگاه های بل AT&T نوشته شد. یونیکس در ابتدا به زبان اسمبلی نوشته شد اما در سال ۱۹۷۳ میلادی بطور کلی به زبان سی بازنویسی شد که این کار باعث شد توسعه ی یونیکس در آینده آسان تر باشد. در سال ۱۹۷۴ میلادی،

¹ Linux Core

² Unix

یونیکس در ابتدا توسط جورج چسون و دونالد گیلیس تحت مجوز دانشگاه ایلینوی^۱ در آمد. امروزه نشان تجاری یونیکس در اختیار موسسه ی «OG»^۲ آقرار دارد و این گروه این نشان را به نام خود ثبت کرده است. در اواخر دهه ی ۱۹۷۰ و اوایل دهه ی ۱۹۸۰ میلادی، نفوذ یونیکس در مجامع دانشگاهی موجب پذیرش گسترده یونیکس توسط بازرگانان نوپا شد و نسخه های تجاری از یونیکس بوجود آمد که مهم ترین این یونیکس ها «Solaris»، «Squent»، «HP-UX» و «EIX» هستند.

۳-۳) شبه یونیکس: سیستم عامل شبه یونیکس که گاهی به اختصار «NIX» نوشته می شود به سیستم عامل هایی که مشابه یونیکس عمل می کنند گفته می شود. استاندارد وجود ندارد که بر مبنای آن گفته شود یک سیستم عامل شبه یونیکس است یا نه؟. گاهی سیستم عامل های شبه یونیکس آزاد و متن باز مثل لینوکس را «Freenix» می خوانند.

۴) سیستم عامل تلفن همراه: نوعی سیستم عامل است که مخصوص دستگاه های قابل حمل می باشد و کنترل این نوع دستگاه ها را برعهده دارد. در اصل شبیه به سیستم عامل مایکروسافت ویندوز، لینوکس یا مکیتاش که کنترل یک رایانه رومیزی یا لپ تاپ را بر عهده دارند، هستند. با این حال، آنها در حال حاضر تا حدود زیادی ساده ترند و بیشتر با نسخه هایی که امکان کار ارتباط با امواج بی سیم با پهنای باند بالا را دارند ساخته شده اند و یا همچنین قابلیت اتصال به شبکه محلی را دارند. همچنین برخی از انواع نیز دارای قالب های چندرسانه ای تلفن همراه و روش های ورودی متفاوت هستند.

¹ University of Illinois at Urbana-Champaign

² Open Group

³ Unix-like

⁴ Mobile OS

۱-۴) سیستم عامل اندروید؛ سیستم عامل اندروید در حال حاضر پرطرفدارترین سیستم عامل تلفن همراه است که توسط شرکت گوگل برای تلفن های همراه و تبلت ها ارائه شده است. اندروید بر پایه ی سیستم عامل لینوکس طراحی و ساخته شده است. واژه ی اندروید به معنای روایات کوچک و شبه انسانی است که بوسیله ی رایانه کنترل می شود. اندروید در آغاز شرکت رایانه ای کوچکی بود که توسط فردی بنام روبین^۲ و سه تن از همکارانش پایه گذاری شد. فعالیت این شرکت در راستای تولید نرم افزار و برنامه های کاربردی برای تلفن همراه بود که در این راه موفقیت بسیاری کسب کرده بود. در سال ۲۰۰۵ میلادی شرکت گوگل امتیاز اندروید را از این شرکت خریداری کرد و پس از آن روبین را به سمت قائم مقام این شرکت و مسئول پروژه های مربوط به اندروید برگزید. تیم مسئول پروژه طراحی نوعی پلت فرم تلفن همراه مبتنی بر سیستم عامل لینوکس را آغاز کرد و در سال ۲۰۰۷ میلادی گوگل خبر از یک تحول بزرگ در صنعت تلفن همراه را داد. در این سال به کوشش شرکت گوگل اتحادیه ای با نام «Open Handset Alliance» با عضویت بیش از ۳۰ شرکت فعال در زمینه ی تولید نرم افزارهای مربوط به تلفن همراه و تولیدهای مشابه تشکیل شد و این اتفاق با سرعت توجه بسیاری از شرکت های بزرگ دنیا مانند سامسونگ، ال جی، اچ تی سی و غیره را به خود جلب کرد. در اکتبر سال ۲۰۰۸ میلادی اولین تلفن همراه اندروید جهان توسط شرکت اچ تی سی به نام تی-موبایل^۳ طراحی و تولید شد. این فناوری به سرعت توجه بسیاری از شرکت های تولید کننده ی تلفن همراه در سراسر دنیا را به خود جلب کرد و طولی نکشید که حلقه ی طرفداران اندروید بسیار گسترده شد.

سیستم عامل اندروید بر پایه ی هسته ی لینوکس ساخته شده است. ابزارهای مختلف آن براحتی برای کاربران قابل دسترس است و توسط شرکت گوگل حمایت می شود. این سیستم

¹ Android OS

² Andy Rubin

³ T-mobile

عامل از قالب های مختلف فایل های چندرسانه ای مانند «MPEG-4»، «H.264»، «MP3»، «AAC»، «GIF»، «JPEG»، «PNG»، «AMR» و از تمامی شبکه های ارتباطی مورد نیاز کاربران تلفن همراه مانند «GSM / EDGE»، «CDMA»، «EV-DO»، «UMTS»، بلوتوث^۱ و وای فای^۲ پشتیبانی می کند.

تلفن های همراه مجهز به سیستم عامل اندروید از تمامی سخت افزارهای رایج مانند جی پی اس و دوربین های با کیفیت بالا پشتیبانی کرده و از نرم افزار «SQLite» برای ذخیره و مدیریت داده ها استفاده می کند. اندروید هم چنین از «HTML5» پشتیبانی می کند و توسعه ی برنامه های کاربردی در آن براحتی انجام پذیر است.

۲-۴) سیستم عامل آی او اس^۳: سیستم عامل انحصاری شرکت اپل است که برای اولین بار در سال ۲۰۰۷ میلادی به همراه آیفون^۴ ارائه گردید. جابز^۵ از همان ابتدا مرزهای خویش را با دیگر شرکت های جهان مشخص کرد و برای اجتناب از هرگونه دعوی حقوقی علامت «iOS» را از سیسکو^۶ دریافت کرد. سیستم عامل آی او اس بر مبنای رابط کنترل چند لمسی طراحی شده است.

برای جابه جایی صفحات در سیستم عامل باید یک انگشت را روی نمایشگر کشید و با دوبار کشیدن انگشت می توان روی صفحات بزرگنمایی کرد. ساختار اولیه ی این سیستم عامل از چهار لایه ی «Core»، «Coreos Media Layer»، «Services» و «Cocoa Touch» تشکیل شده و در نسخه های «Multi Tasking 4.5» و پردازش ابری به آن افزوده شد. آی او اس از

¹ Bluetooth

² WiFi

³ iOS

⁴ iPhone

⁵ Steve Jobs

⁶ Sysco

نظر ساختار و هسته‌ی اولیه، شباهت بسیاری به ماکوس^۱ دارد. این سیستم عامل از مرورگر سافاری^۲ برای جستجو در وب و از برنامه‌ی آی تونز^۳ برای مدیریت فایل‌ها، دفترچه‌ی تلفن، پخش قالب‌های صوتی و تصویری و اجرای برنامه‌ها استفاده می‌کند.

یکی از ویژگی‌های مهم آی او اس منحصر بفرد بودن آن است. علاوه بر این که خود سیستم عامل در انحصار شرکت اپل است برنامه‌های آن صرفاً برای آی او اس و آ آ ر ا م^۴ نوشته می‌شوند. مرورگر وب سافاری، برنامه‌های کاربردی وب را با دیگر مرورگرهای وب پشتیبانی می‌کند و برنامه‌های بومی برای دستگاه‌های در حال اجرای آی او اس و بعد از راه‌فروشگاه برنامه‌قابل دریافت هستند. یک مرکز بازی برای این سیستم عامل در نظر گرفته شده است که علاوه بر ارائه‌ی بازی‌های متنوع، بازی‌های آنلاین چند نفره منتشر می‌کند و کاربران را قادر می‌سازد تا از راه شبکه‌های اجتماعی، دوستان خود را دعوت به بازی کنند و امتیازهای خود را پیگیری کنند. آی او اس از زمان معرفی اولین نسخه‌ی خود تغییرات بسیاری را پذیرفته است و همچنان در رده‌ی برترین سیستم‌عامل‌های تلفن همراه می‌درخشد.

۳-۴) سیستم عامل ویندوز فون^۶

سیستم عامل ویندوز فون برای اولین بار در سال ۲۰۱۰ میلادی توسط شرکت مایکروسافت برای تلفن‌های همراه هوشمند طراحی و عرضه شد. رابط کاربری ویندوز فون، مترو^۷ نام دارد. این سیستم عامل از یک صفحه کلید مجازی برای نگارش استفاده می‌کند و امکان اتصال صفحه کلید فیزیکی را هم به تلفن همراه فراهم کرده است. به عنوان نمونه: ویندوز

^۱ Macos

^۲ Safari

^۳ iTunes

^۴ iTunes

^۵ Appstore

^۶ Windows Phone OS

^۷ Metro

فون ۷، از مرورگر اینترنت اکسپلورر تلفن همراه بر پایه ی اکسپلورر ۹ استفاده می کند. این مرورگر تا شش صفحه را می تواند همزمان بارگذاری کند، امکان ذخیره ی عکس های موجود در صفحات را دارد. همچنین امکان جستجوی یک واژه در صفحه ی بارگذاری شده نیز وجود دارد. این مرورگر همچنین می تواند جدا از هسته ی سیستم عامل ویندوز فون بروزرسانی شود.

این سیستم عامل به عنوان یکی از برترین سیستم عامل های تلفن همراه در میان کاربران مطرح شد. پس از آن مایکروسافت تصمیم گرفت ویندوز فون ۸ را با کارایی های بالاتر عرضه کند. ویندوز فون ۸ از هسته ی اصلی ویندوز ۸ استفاده کرده است و شباهت های بسیاری هم به آن دارد. پردازشگرهای چند هسته ای تا ۶۴ هسته، پشتیبانی از کارت حافظه ی اس دی، بازی های گرافیکی با کیفیت بالا، فناوری «VOIP» که درون سیستم عامل اعمال شده و بروزرسانی خودکار برنامه ها بخشی از امکانات این سیستم عامل است.

۴-۴) سیستم عامل سیمبین^۲

سیمبین یکی دیگر از سیستم عامل های تلفن همراه است که تا مدت ها توسط شرکت های معتبر دنیا مانند سامسونگ، سونی اریکسون، پاناسونیک و نوکیا مورد استفاده قرار گرفت تا این که در سال ۲۰۰۸ میلادی نوکیا سهام آن را بطور کامل از شرکت انگلیسی سیمبین خریداری کرد و این سیستم عامل پس از آن انحصار توسط تلفن های همراه نوکیا بکار رفته است. این سیستم عامل در ابتدا ساختار بسیار ساده ای داشته و از برنامه های محدودی پشتیبانی می کرد اما تلفن های همراهی که با این فناوری تولید می شدند با وجود قیمت بالا با استقبال بسیاری از سوی کاربران تلفن همراه مواجه شدند. شرکت های بسیاری در توسعه و پیشرفت نرم افزاری این سیستم عامل دخالت داشتند اما در نهایت نوکیا با خرید امتیاز آن توانست آن

¹ SD

² Symbian

را به عنوان سیستم عامل انحصاری تلفن های همراه خود معرفی کند. هم اکنون بسیاری از تلفن های همراهی که در ایران وجود دارند از این سیستم عامل استفاده می کنند.

سیمین سیستم عاملی است که به دلیل انعطاف پذیری زیاد قابلیت ارائه ی بالاترین کارایی را با کمترین امکانات سخت افزاری دارد به همین دلیل معمولاً یک تلفن همراه با سیستم عامل سیمین با کمبود حافظه مواجه نخواهد شد. یکی دیگر از ویژگی های مثبت سیمین، پایداری بالای آن است. دلیل این پایداری این است که زمانی که از پردازنده استفاده نمی شود سیستم بطور خودکار در حالت خاموشی قرار می گیرد بنابراین در مصرف باتری و دیگر منابع سخت افزاری تا حد زیادی صرفه جویی می شود. هر چند نمی توان با اطمینان گفت که سیمین بطور کامل خواسته های کاربران را برآورده کرده است اما به هر حال این سیستم عامل جزو برترین سیستم عامل های حال حاضر تلفن همراه است.

۵-۴) سیستم عامل بلک بری^۱

سیستم عامل بلک بری را شرکت بلک بری یا ریم^۲ سابق، برای تلفن های هوشمند این شرکت طراحی کرده است. این سیستم عامل در ابتدا به دلیل بی رقیب بودن در پست الکترونیک مورد توجه قرار گرفت و پس از آن هنگامی که قابلیت های مجازی دنیای تجارت به آن اضافه شد توجه بسیاری از کاربران حرفه ای تلفن همراه در سراسر دنیا را به خود جلب کرد. اگر چه وسعت برنامه ها و بازی های این سیستم عامل پای اندروید و سیستم عامل های دیگر نمی رسد اما امکانات بسیار خوبی مانند برقراری ارتباطی آسان میان تلفن همراه و رایانه، قابلیت کار با شبکه های اجتماعی، فروشگاه مجازی دنیای تجارت و سازگاری با بیشتر سرویس های ارسال و دریافت پیام، این سیستم عامل را به یکی از محبوب ترین سیستم عامل های تلفن

^۱ Blackberry

^۲ RIM

همراه بویژه نزد کاربرانی که از تلفن همراه استفاده های مالی و تجاری می کنند، تبدیل کرده است.

۶-۴) سیستم عامل بادا^۱

بادا سیستم عاملی است که توسط شرکت سامسونگ الکترونیک^۲ برای تلفن های همراه این شرکت طراحی شده است. بادا در زبان کره ای به معنای دریا است و اشاره به گستردگی برنامه ها و نرم افزارهای بکار رفته در آن دارد. اولین نسخه ی این سیستم عامل در سال ۲۰۱۰ میلادی و نسخه ی دوم آن در سال ۲۰۱۱ میلادی معرفی شد. بادا اگر چه از لحاظ فناوری های پیشرفته قابل مقایسه با اندروید و آی او اس نیست اما به دلیل این که تلفن های همراه عرضه شده با این سیستم عامل با قیمت کم تری وارد بازار می شوند، مورد توجه بسیاری قرار گرفته اند. بادا بر پایه ی هسته ی لینوکس «Free BSD» و «Open BSD» ایجاد شده است، از فلش ۹ پشتیبانی می کند و رابط کاربری آن قابلیت مانور زیادی به برنامه نویسان داده است. تلفن های همراه دارای این سیستم عامل از فرایند چند لمسی پشتیبانی می کنند و در مجموع به عنوان یک تلفن همراه دارای سیستم عامل نسبتا ارزان، طرفداران زیادی در میان کاربران تلفن همراه دارد.

۷-۴) سیستم عامل اوبونتو^۳

اوبونتو یکی دیگر از سیستم عامل های تلفن همراه است که توسط شرکت کنونیکال^۴ طراحی شده است. این شرکت پیش از این نیز سیستم عامل اوبونتو را برای رایانه های شخصی بر پایه لینوکس طراحی نموده بود.

¹ Bada

² Samsung Electronics

³ Obonto

⁴ Canonical

این سیستم عامل از نظر طراحی و هسته ی برنامه نویسی شباهت های زیادی با سیستم عامل اندروید دارد.

۲-۲- مترجم های زبان های برنامه نویسی

رایانه ها فقط قادرند دستورات زبان ماشینی را به اجرا در آورند. این دستورات در حقیقت رشته های نسبتا طولانی از ارقام ۰ و ۱ هستند که هر کدام معنا و مفهوم خاصی برای رایانه ها دارند. مثلا فرمان `XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX` در یک ماشین به خصوص، فرمانی است که به واحد پردازنده مرکزی دستور می دهد عمل تفریق خاصی را انجام دهد که در آن `XXXX` فرمان تفریق و `XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX` آدرسی در حافظه ی رایانه است که در عمل تفریق بکار گرفته می شود. این فرمان ها بصورت تصادفی و یا دلخواه تعیین نمی شوند بلکه تعیین فرامین ماشین یکی از مراحل طراحی و ساخت واحد پردازنده مرکزی است که باید با دقت فراوان و طبق اصول خاصی انجام پذیرد و اما دستورات زبان ماشین بسیار محدود هستند که توسط آنها فقط می توان اعمال محاسباتی، منطقی و یا مقایسه ای ساده را انجام داد البته با استفاده از مجموعه ای از این فرامین ساده می توان برای انجام هر کاری توسط رایانه ها برنامه های مناسبی به زبان ماشین تهیه نمود ولی این کار بسیار مشکل و طاقت فرسا بوده و نیازمند دانش فنی زیادی در خصوص عملکرد رایانه ها است. دقیقا به همین دلیل زبان های برنامه نویسی سطح بالا بوجود آمده اند.

در زبان های برنامه نویسی سطح بالا فرامین بسیار زیاد و متنوعی تعریف شده است که تقریبا تمام نیازهای برنامه سازان را تأمین می کند که عبارتند از فرامین محاسباتی و منطقی، فرامین کنترل صفحه نمایش، فرامینی جهت مدیریت فایل ها و دستگاه های جانبی اما همه ی این فرامین پیچیده هرگز توسط رایانه ها قابل فهم نیستند مگر آنکه به دستورات زبان ماشین ترجمه شوند. این عمل یعنی ترجمه ی فرامین زبان برنامه نویسی سطح بالا به زبان ماشین، توسط

مترجم های زبان برنامه نویسی انجام می گیرد. مترجم های زبان، دو گروه مختلف را شامل می شوند که عبارتند از:

الف) مترجم ها یا کامپایلرها^۱

ب) مفسرها^۲

۱-۲-۲- مترجم ها

مترجم یا کامپایلر برنامه یا مجموعه ای از برنامه های رایانه ای است که متنی از زبان برنامه نویسی سطح بالا را به زبانی سطح پایین مثل اسمبلی یا زبان سطح ماشین، تبدیل می کند. خروجی این برنامه ممکن است برای پردازش شدن توسط برنامه دیگری مثل پیوند دهنده مناسب باشد یا فایل متنی باشد که انسان نیز بتواند آن را بخواند.

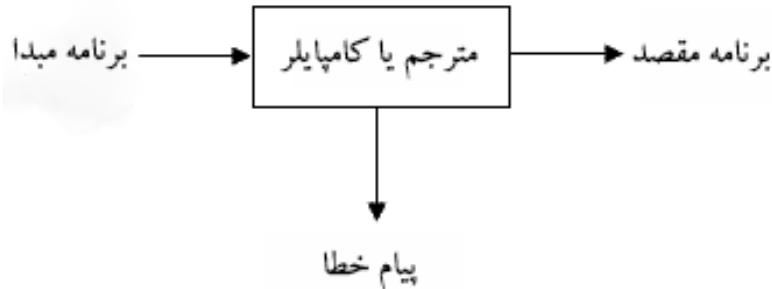
مهم ترین علت استفاده از ترجمه کد مبدا، ایجاد برنامه اجرایی است. برعکس برنامه ای که زبان برنامه نویسی سطح پایین را به بالاتر تبدیل می کند را مترجم وارون نامند. ترجمه کامل کد منبع برنامه ای از یک زبان سطح بالا به کد شی، پیش از اجرای برنامه را همگردانی یا کامپایل می گویند.

به بیان ساده کامپایلر برنامه ای است که یک برنامه نوشته شده در یک زبان خاص ساخت یافته را خوانده و آن را به یک برنامه مقصد تبدیل می نماید. در یکی از مهم ترین فرآیندهای این تبدیل، کامپایلر وجود خطا را در برنامه مبدأ اعلام می نماید.

¹ Compilers

² Interpreters

³ Compile



شکل ۲-۴۳: نمونه ای از یک کامپایلر یا مفسر

تعداد بسیار زیادی زبان های منبع وجود دارند که دامنه ی آنها از زبان های شناخته شده مانند فرترن و پاسکال تا زبان های خاص منظوره گسترده است. زبان های مقصد نیز گسترده و متنظر با این زبان ها دارند. یک زبان مقصد ممکن است زبان برنامه سازی دیگر یا زبان ماشین یا غیره باشد. کامپایلرها به انواع تک گذره، چند گذره، باردهی و اجرا، بهینه ساز، غلط یاب و غیره بسته با عمل انجام شده تقسیم می شوند. دانسته های ما در مورد سازمان بندی و نوشتن مترجم نسبت به زمانی که اولین کامپایلرها در اوایل دهه ی ۱۹۵۰ میلادی ایجاد شدند، بسیار افزایش یافته است. برآورد تاریخ دقیق ساخت اولین کامپایلر عمل آسانی نیست زیرا گروه های متفاوتی نسبت به ساخت کامپایلرها در آن زمان اقدام نموده اند. اولین کارهایی که در ساخت کامپایلرها انجام گردید، تبدیل فرمول های ریاضی به زبان ماشین بود. در اواسط دهه ی ۱۹۵۰ میلادی کامپایلرها به عنوان برنامه هایی دشوار شناخته شده بودند. اولین مترجم فرترن به عنوان نمونه، ۱۸ سال زمان برای طراحی صرف کرد. از آن زمان روش های سیستماتیک برای استفاده از بسیاری اعمال مهم حین عمل کامپایلر ابداع شده است. همچنین زبان های پیاده سازی خوب، محیط های برنامه نویسی و ابزارهای نرم افزاری مناسب ایجاد شده اند.

۲-۲-۲- مفسرها

مفسر یک برنامه ی رایانه ای است که دستورات نوشته شده در یک زبان برنامه نویسی را اجرا می کند. با وجود اینکه تفسیر کردن و ترجمه کردن، دو وسیله ی اصلی هستند که از طریق آنها زبان های برنامه نویسی اجرا می شوند اما دو مقوله ی کاملاً مجزا نیستند. یکی از دلایل این است که اغلب سیستم های مفسر برخی از کارهای ترجمه را انجام می دهند. یک مفسر می تواند برنامه ای باشد که مستقیماً کد منبع را اجرا و آن را به یک رابط میانجی مناسب تبدیل نماید و بی درنگ آن را اجرا کند. در واقع از مفسر کمک گرفته می شود تا کدهای آماده به اجرایی که توسط کامپایلر که قسمتی از سیستم مفسر است، ساخته شده را اجرا نماید. به عبارتی دیگر مفسر برنامه ای است که دستور العمل های یک برنامه زبان سطح بالا را به کد ماشین ترجمه نموده و آن را اجرا می کند. مفسر آنقدر این عمل را ادامه می دهد تا همه ی دستورهای برنامه ترجمه گردد و سپس زبان ماشین را اجرا می کند. بدین ترتیب دستور العمل های بعدی را ترجمه کرده تا برنامه به پایان برسد. نگارش یک برنامه با استفاده از یک مفسر بسیار آسان تر است و هر سطر از برنامه بصورت منفرد قابل اجرا است بدین معنا که با برنامه ی مفسر هر سطر از برنامه را می توان بصورت منفرد از کد و بطور تعاملی امتحان کرد. از این رو برنامه نویسی می تواند نتیجه هر یک از دستورها را بررسی کرده و سپس برنامه را ادامه دهد. برنامه هایی که تفسیر می شوند، برنامه های خوداتکائونده و همیشه به همراه مفسر در رایانه قابل اجرا است. به عنوان نمونه، به منظور اجرای یک برنامه به زبان بیسیک نیاز به مفسر بیسیک در رایانه است. مفسر در مقایسه با مترجم یا کامپایلر، برنامه ی کوچک تری است و فضای کمتری را اشغال می کند. بنابراین در سیستم های کوچک تر که دارای فضای حافظه محدود هستند، می توان از مفسر استفاده کرد.

¹¹ Stand-Alone

شبکه های رایانه ای

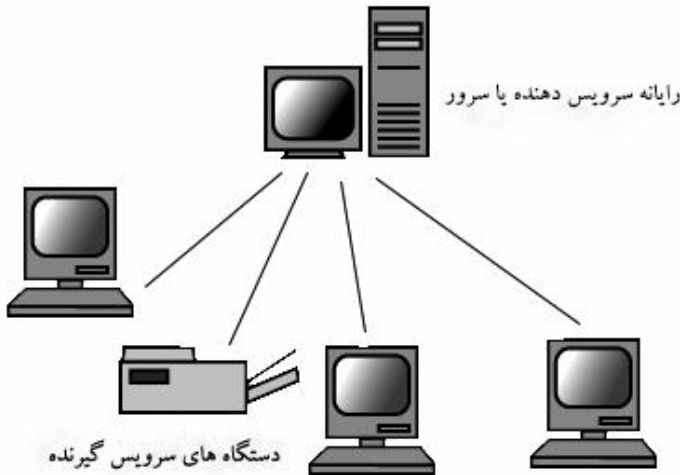
۱- شبکه

شبکه های رایانه ای که اغلب بطور خلاصه به آنها شبکه گفته می شود گروهی از رایانه ها و دستگاه هایی هستند که توسط کانال های ارتباطی بهم متصل شده اند. در واقع یک شبکه شامل مجموعه ای از دستگاه هایی نظیر رایانه، چاپگر و غیره بوده که با استفاده از یک روش ارتباطی (کابل، امواج رادیویی و یا ماهواره) به منظور اشتراک منابع فیزیکی و منطقی به یکدیگر متصل می شوند.

همانطور که گفته شد شبکه، مجموعه ای از رایانه های مستقل متصل به یکدیگر است که با یکدیگر ارتباط داشته و تبادل داده می کنند. مستقل بودن رایانه ها بدین معنا است که هر کدام دارای واحدهای کنترلی و پردازشی مجزا بوده و بود و نبود یکی بر دیگری تاثیر گذار نیست. منظور از اتصال رایانه ها نیز این است که از طریق یک رسانه ی فیزیکی مانند کابل، فیبرنوری، ماهواره و یا دیگر وسایل ارتباطی، رایانه ها به یکدیگر متصل می شوند.

دو شرط فوق شروط لازم برای ایجاد یک شبکه ی رایانه ای است اما شرط کافی برای تشکیل آن، برخورداری از ارتباط و تبادل داده بین رایانه ها است. این موضوع در بین متخصصین حوزه ی شبکه مورد بحث است که آیا دو رایانه که با استفاده از نوعی از رسانه ارتباطی به یکدیگر متصل شده اند تشکیل یک شبکه می دهند یا خیر؟ در این مورد برخی مطالعات می گویند که یک شبکه نیازمند حداقل سه رایانه متصل بهم است. یکی از این منابع با عنوان «ارتباطات راه دور: واژه نامه اصطلاحات ارتباطات راه دور» یک شبکه رایانه ای را اینگونه تعریف می کند:

«شبکه ای از گره های پردازشگر داده که جهت ارتباطات داده به یکدیگر متصل شده اند». در همین سند عبارت «شبکه» اینطور تعریف شده است: «اتصال سه یا چند نهاد ارتباطی».



شکل ۳-۱: نمایی از ساختار شبکه های رایانه ای

رایانه ای که بوسیله ای غیررایانه ای متصل شده است به عنوان نمونه از طریق ارتباط «اترنت»^۱ به یک چابگر متصل شده است، ممکن است که یک شبکه رایانه ای به حساب بیاید. در مورد

^۱ Ethernet

تعداد بیشتری از رایانه ها که بهم متصل هستند عموماً توابع پایه ای مشترکی مشاهده می شود. از این بابت برای آنکه شبکه ای به وظیفه ی خود عمل کند، سه نیاز اولیه بایستی فراهم گردد که عبارتند از «اتصالات»، «ارتباطات» و «خدمات».

اتصالات، به بستر سخت افزاری اشاره دارد.

ارتباطات، به روشی اشاره می کند که بواسطه ی آن وسایل با یکدیگر صحبت کنند.

خدمات، مواردی هستند که برای بقیه ی اعضای شبکه به اشتراک گذاشته شده اند.

۱-۱- مفاهیم پایه

شبکه: از به هم پیوستن چند رایانه به یکدیگر و برقراری ارتباط بین آنها یک شبکه تشکیل می گردد.

محیط بسته یا لن: به شبکه ی محلی که در آن رایانه ها نزدیک بهم بوده و ارتباط آنها از طریق جعبه تقسیم^۱، راهگزین^۲ و یا بی سیم یا وایرلس^۴ باشد، اطلاق می شود.

اینترانت و اینترنت: منظور از اینترانت همان شبکه ی جهانی اینترنت است که در محیط بسته پیاده سازی شده و با دنیای خارج از آن ارتباطی ندارد.

پروتکل: عبارت است از قراردادی که تعدادی رایانه طبق آن با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و به تبادل اطلاعات می پردازند.

¹ Computer Network

² Hub

³ Switch

⁴ Wireless

⁵ Intranet & Internet

⁶ Protocol

تی سی پی / آی پی! یک پروتکل جامع در اینترنت است و همه ی رایانه هایی که با اینترنت کار می کنند، تابع آن هستند.

آدرس آی پی: در اینترنت هر رایانه دارای یک آدرس آی پی است. هر آی پی متشکل از ۴ عدد بوده که با یک نقطه از هم جدا می شوند. مانند (۱۱, ۱۷۵, ۲۱۹, ۲۱۷). هر کدام از این اعداد حداکثر می توانند ۲۵۴ باشند. هر آی پی دارای یک ماسک است که از روی آن می توان تعداد آی پی های یک شبکه محلی را تشخیص داد.

آی پی قابل دسترسی: به آی پی هایی گفته می شود که در اینترنت معتبر بوده و قابل شناسایی باشند.

آی پی غیر قابل دسترسی: به آی پی هایی گفته می شود که در اینترنت فاقد هویت و غیر قابل شناسایی می باشند. از این آی پی ها معمولاً در شبکه های بسته در صورت نداشتن آی پی قابل دسترسی به میزان کافی و یا جهت امنیت شبکه استفاده می شود. از آی پی غیر قابل دسترسی بدلیل نداشتن هویت در اینترنت نمی توان برای اتصال به اینترنت استفاده کرد بلکه باید از روش هایی مثل ان آی تی و پراکسی^۷ استفاده کرد.

پراکسی: در مفهوم عامیانه به سانسور کردن وبگاه ها و تارنماها تعبیر می شود اما از نظر فنی راه حلی است برای اینکه بتوان از آی پی های غیر قابل دسترسی برای اتصال به اینترنت استفاده

¹ TCP/IP

² IP Address

³ Mask

⁴ Valid IP

⁵ Invalid IP

⁶ NAT

⁷ Proxy

کرد. در این روش باید یک سرویس دهنده ی پراکسی^۱ در شبکه نصب شود. در کل این روش مطلوب نبوده و دارای نقاط ضعف عمده زیر است:

۱- نیاز است که کاربران تنظیمات خاصی را در رایانه ی خود انجام دهند.

۲- در این روش بسیاری از پروتکل ها پشتیبانی نشده و قابل استفاده نیستند.

با این حال برخی از مراکز اینترنتی نظیر مراکز دانشگاهی، مؤسسات دولتی و امنیتی و غیره برای کنترل بیشتر کاربران خود و گزارشگیری از وبگاه های مرور شده توسط هر کاربر از پراکسی استفاده می کنند.

ان آ تی: یک روش خوب برای بکارگیری آی پی غیرقابل دسترسی است. در این روش تقریباً تمام پروتکل ها پشتیبانی می شوند و مهمتر اینکه نیاز به تنظیم خاصی بر روی رایانه کاربران نیست.

دی ان اس: پروتکلی است که اسم دامنه را به آی پی تبدیل می کند. در شبکه به دستگاهی که این کار را انجام می دهد سرور دی ان اس^۳ گفته می شود. به عنوان نمونه: $www.yahoo.com = 62,217,156,205$

مسیریابی: اگر رایانه ای بخواهد با یک رایانه ی دیگر در اینترنت ارتباط برقرار کند، بسته هایش^۵ الزماً از چندین گره (رایانه یا مسیریاب^۶) عبور می کند تا به مقصد برسد. به عملی که

^۱ Proxy Server

^۲ DNS

^۳ DNS Server

^۴ Routing

^۵ Packet

^۶ Router

یک گره بر روی بسته ها و ارسال آنها به گره دیگر برای رسیدن به مقصد انجام می دهد مسیریابی گفته می شود.

سرویس دهنده ی نامه: در شبکه به سرور یا کارسازی گفته می شود که کار دریافت، ارسال و نگهداری پست الکترونیکی را انجام می دهد.

سرویس دهنده ی وب: به سرور یا کارسازی گفته می شود که صفحات وب بر روی آن قرار گرفته و بخش های مختلف آن از طریق اینترنت قابل دستیابی است.

سرویس دهنده ی انتقال فایل یا اف تی پی: به سرور یا کارسازی گفته می شود که فایل های مورد نیاز برای دانلود کردن کاربران بر روی آن قرار گرفته است و کاربران می توانند فایل های موجود در آن را دریافت کنند.

دامنه: به نام یا عنوان یک شبکه که منحصر بفرد بوده و در اینترنت ثبت شده است، گفته می شود. مانند www.persiannetworks.com. یک شبکه می تواند دارای یک یا چند دامنه باشد. البته یک شبکه می تواند بدون دامنه یا دارای دامنه های محلی نیز باشد.

ثبت دامنه: به عمل ثبت دامنه گفته می شود. چنانچه شما بخواهید یک دامنه برای خود ثبت کنید ابتدا باید یک نام را که تاکنون در اینترنت استفاده نشده است، انتخاب نموده سپس توسط شرکت هایی که عمل ثبت دامنه را انجام می دهند آن را به نام خود به مدت زمان معین ثبت نمایید.

¹ Mail Server

² Web Server

³ FTP Server

⁴ Domain

⁵ Domain Registration

میزبان: به رایانه های میزبان که صفحات وب یا فایل های اف تی پی بر روی آن قرار دارند گفته می شوند.

آی اس پی: به مراکز سرویس دهنده ی اینترنت گفته می شود.

فایروال یا دیوار آتش: فایروال هم به صورت سخت افزاری و هم به صورت نرم افزاری وجود دارد و وظیفه ی آن بالا بردن ضریب امنیتی شبکه به منظور جلوگیری از هک شدن و سوءاستفاده توسط افراد سودجو است.

فیلترینگ: فیلترینگ هم بصورت سخت افزاری و هم بصورت نرم افزاری وجود دارد و وظیفه ی آن جلوگیری از ورود کاربران به وبگاه ها و تارنماهای غیرمجاز و نامتعارف است.

سرویس دهنده ی دسترسی: به دستگاه هایی گفته می شود که کاربران اینترنتی قادر باشند به آن اتصال پیدا کرده و از طریق آن به اینترنت دسترسی پیدا کنند.

پی اس تی ان: منظور همان شبکه مخابراتی عمومی است.

آی اس دی ان: اساس طراحی این فناوری به اواسط دهه ی ۸۰ میلادی باز می گردد که براساس یک شبکه ی کاملاً دیجیتال پی ریزی شده است. در حقیقت کوششی برای جایگزینی سیستم تلفنی آنالوگ با دیجیتال بود که علاوه بر داده های صوتی، داده های دیجیتال را به خوبی پشتیبانی کند. به این معنا که انتقال صوت در این نوع شبکه ها بصورت دیجیتال است. در این سیستم صوت ابتدا به داده های دیجیتال تبدیل شده و سپس انتقال می

¹ Host

² ISP

³ Firewall

⁴ Filtering

⁵ Access Server

⁶ PSTN

⁷ ISDN

یابد. نوع دیگر «N-ISDN» یا «ISDN» با پهنای باند پایین است که برای استفاده های شخصی طراحی شده است.

ای دی ایس ال! همانند خطوط دی ایس ال بوده با این تفاوت که سرعت انتقال اطلاعات آن بیشتر است.

وایرلس یا بی سیم: یک روش بی سیم برای تبادل اطلاعات است. در این روش از آنتن های فرستنده و گیرنده در مبدأ و مقصد استفاده می شود. این آنتن ها باید رو در روی هم باشند. برد مفید این آنتن ها بین ۲ تا ۵ کیلومتر بوده و در صورت استفاده از تقویت کننده تا ۲۰ کیلومتر هم قابل افزایش است. از نظر سرعت انتقال داده این روش مطلوب بوده اما بدلیل ارتباط مستقیم با اوضاع جوی و آب و هوایی از ضریب اطمینان بالایی برخوردار نیست.

پهنای باند: به اندازه ی حجم ارسال و دریافت اطلاعات در واحد زمان گفته می شود. واحد اصلی آن بیت بر ثانیه است. هنگامی یک آی ایس پی می خواهد پهنای باند خود را تهیه کند، باید میزان پهنای باند درخواستی خود را در قراردادش ذکر کند. معمولاً پهنای باند برای آی ایس پی های خیلی کوچک ۶۴ کیلوبایت بر ثانیه است و برای آی ایس پی های بزرگتر این مقدار افزایش می یابد و برای آی ایس پی های خیلی بزرگ تا ۲ مگابایت بر ثانیه و حتی بیشتر هم می رسد.

پهنای باند اشتراکی: این نوع پهنای باند ارزان تر بوده و در آن تضمینی برای تأمین پهنای باند طبق قرارداد برای مشترک وجود ندارد. چراکه این پهنای باند بین تعداد زیادی آی ایس

¹ ADSL

² DSL

³ Wireless

⁴ Bandwidth

⁵ Shared Bandwidth

پی مشترک بوده و همگی از آن استفاده می کنند. بنابراین طبیعی است که ممکن است در ساعات پرتراфик آی اس پی نتواند از پهنای باند درخواستی خود بهره ببرد.

پهنای باند اختصاصی: این نوع پهنای باند گران تر بوده اما در آن استفاده از سقف پهنای باند در تمام ساعات شبانه روز تضمین شده است. زیرا پهنای باند بصورت اختصاصی به مشترک اختصاص یافته است.

کیفیت پهنای باند: به معنای کیفیت پهنای باند است که به دو عامل زیر بستگی دارد:

زمان پینگ: به مدت زمانی گفته می شود که یک بسته از آی اس پی به مقصد یک میزبان قوی در اینترنت ارسال شده و پس از دریافت پاسخ مناسب دوباره به آی اس پی باز می گردد. هرچه این زمان کمتر باشد پهنای باند از کیفیت بهتری برخوردار است.

بسته های مفقود شده: هنگامی که یک بسته به اینترنت ارسال می شود ممکن است که بدلائل مختلف مفقود شده و یا از دست برود. پاکت لاس یا بسته های مفقود شده عبارت است از نسبت بسته های از دست رفته و مفقود شده به کل بسته های موجود. هرچه این نسبت کمتر باشد پهنای باند از کیفیت بهتری برخوردار است.

¹ Dedicated Bandwidth

² Bandwidth Quality

³ Ping Time

⁴ Packet Loss

۲-۱- اهداف شبکه

الف) تسهیل ارتباطات: با استفاده از شبکه افراد می توانند به آسانی از طریق رایانامه، پیام رسانی فوری، اتاق گفت و گو،^۱ تلفن صوتی و تصویری و ویدیو کنفرانس ارتباط برقرار کنند.

ب) اشتراک گذاری سخت افزارها: در یک محیط شبکه ای هر رایانه در شبکه می تواند به منابع سخت افزاری در شبکه دسترسی پیدا کرده و از آنها استفاده کند. مانند چاپ یک سند بوسیله ی چاپگری که در شبکه به اشتراک گذاشته شده است.

پ) اشتراک گذاری پرونده ها، داده ها و اطلاعات: در یک محیط شبکه ای هر کاربر مجاز می تواند به داده ها و اطلاعاتی که بر روی رایانه های دیگر موجود در شبکه، ذخیره شده است دسترسی پیدا کند. قابلیت دسترسی به داده ها و اطلاعات در دستگاه های ذخیره سازی اشتراکی از ویژگی های مهم بسیاری از شبکه ها است.

ت) اشتراک گذاری نرم افزارها: کاربرانی که به یک شبکه متصل هستند می توانند برنامه های کاربردی موجود روی رایانه های راه دور را اجرا کنند.

۳-۱- کاربردهای شبکه

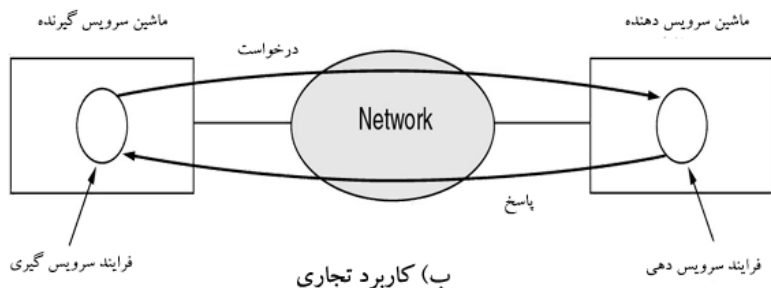
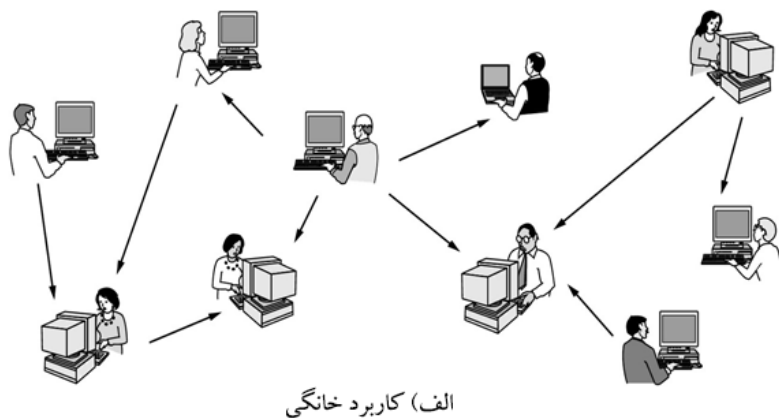
کاربردهای شبکه های رایانه ای از دیدگاه کلی به چهار دسته ی تجاری، خانگی، کاربران در حرکت و ملاحظات اجتماعی تقسیم می کنند و در حالت جزئی این کاربردها شامل «دسترسی به بانک های اطلاعاتی از راه دور، پست الکترونیکی، خدمات انتقال فایل، ورود به سیستم از راه دور، گروه های خبری، جستجوی اطلاعات مورد نیاز، تجارت الکترونیکی،

¹ E-mail

² IM

³ Forum or Chatroom

بانکداری الکترونیکی، سرگرمی و محاوره، مجلات و روزنامه های الکترونیکی، محاوره مستقیم و چهره به چهره از راه دور، کنفرانس از راه دور، یافتن اشخاص مورد نظر در جهان، تلفن و دورنگار از طریق شبکه، رادیو از طریق شبکه، آموزش از راه دور، ارائه ی مدون اطلاعات فنی و علمی، پزشکی از راه دور، مشاوره از راه دور، سلامت همراه و فناوری اطلاعات سلامت» می شود. بنابراین بطور خلاصه می توان استفاده از شبکه های رایانه ای را در اشتراک منابع، حذف محدودیت های جغرافیایی در تبادل داده ها، کاهش هزینه ها، بالا رفتن قابلیت اعتماد سیستم ها و افزایش کارایی سیستم ها دانست.



شکل ۳-۲: برخی از کاربردهای مختلف شبکه

۲- طبقه بندی شبکه

شبکه های رایانه ای را براساس مؤلفه های متفاوتی تقسیم بندی می کنند که در ادامه به برخی از متداول ترین تقسیم بندی های موجود می پردازیم.

۲-۱- شبکه ها براساس اندازه

شبکه های رایانه ای براساس اندازه یا گستردگی ناحیه ای که پوشش می دهند به گروه های زیر تقسیم می شوند:

✓ شبکه ی شخصی^۱

✓ شبکه ی محلی^۲

✓ شبکه ی دانشگاهی^۳

✓ شبکه ی کلان شهری^۴

✓ شبکه گسترده^۵

۱-۱-۲- شبکه ی شخصی

شبکه ی شخصی یک شبکه رایانه ای است که برای ارتباطات میان وسایل رایانه ای که اطراف یک فرد می باشند مانند تلفن و دستیار دیجیتالی شخصی بکار می رود. موارد مصرف

^۱ PAN

^۲ LAN

^۳ CAN

^۴ MAN

^۵ WAN

شبکه های خصوصی می تواند جهت ارتباطات و سایل شخصی چند نفر به یکدیگر و یا برقراری اتصال این وسایل به شبکه ای در سطح بالاتر و یا شبکه ی اینترنت باشد.

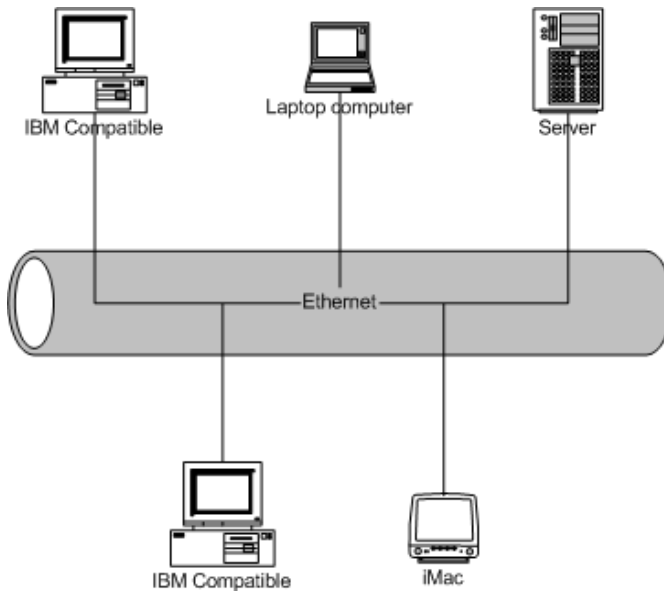
ارتباطات شبکه های شخصی ممکن است بصورت سیمی به گذرگاه های رایانه مانند یو اس بی و فایروایر برقرار شود. همچنین با بهره گیری از فناوری هایی مانند بلوتوث و یو دیبلو بی^۱ می توان شبکه های شخصی را بصورت بی سیم ساخت.

۲-۱-۲- شبکه ی محلی

شبکه ی محلی یک شبکه ی رایانه ای است که محدوده ی جغرافیایی کوچکی مانند یک خانه، یک دفتر کار یا گروهی از ساختمان ها را پوشش می دهد. در مقایسه با شبکه های گسترده از مشخصات تعریف شده شبکه های محلی می توان به سرعت (نرخ انتقال) بسیار بالاتر آنها، محدوده جغرافیایی کوچکتر و عدم نیاز به خطوط استیجاری مخابراتی اشاره کرد. اولین شبکه ی محلی در دهه ی ۱۹۷۰ میلادی ساخته شد و به منظور ارتباطات پرسرعت بین چند رایانه بزرگ در یک محل بکار گرفته شد. از میان بسیاری سیستم های رقیب که در این دوران ساخته شدند، اترنت و آرکنت^۲ مشهورترین ها هستند. شبکه های محلی کوچک تر، عموماً از یک یا چند راهگزین یا سویچ تشکیل شده اند که به یکدیگر متصل شده اند. جهت دسترسی به اینترنت غالباً یکی از این راهگزین ها به یک مسیریاب، مودم کابلی یا مودم ای دی اس ال متصل می شود.

^۱ UWB

^۲ Archnet



شکل ۳-۳: نمودار مفهومی از یک شبکه محلی با استفاده از 10BASE5 اترنت

شبکه های محلی بزرگ تر، بواسطه ی ویژگی های زیر شناخته می شوند:

استفاده از اتصالات اضافی بین راهگزين ها، استفاده از قرارداد درخت پوشا جهت جلوگیری از ایجاد حلقه، توانایی راهگزين ها جهت مدیریت انواع مختلف ترافیک با استفاده از استاندارد کیفیت خدمات و همچنین استفاده از شبکه های محلی مجازی جهت جداسازی ترافیک ها از یکدیگر. شبکه های محلی ممکن است بوسیله ی خطوط استیجاری، سرویس دهندگان استیجاری و یا به روش تونلینگ^۳ بر روی اینترنت با بهره جویی از فناوری شبکه های مجازی خصوصی^۴ اتصالاتی به دیگر شبکه های محلی داشته باشند.

¹ STP

² VLAN

³ Tunneling

⁴ VPN

۳-۱-۲- شبکه ی دانشگاهی

شبکه ی دانشگاهی که به آن شبکه ی پردیس نیز می گویند، یک شبکه ی رایانه ای است که از اتصال چند شبکه محلی که همه ی آنها محدود به یک ناحیه جغرافیایی هستند، ساخته می شود. مانند محوطه یک دانشگاه، یک مجموعه صنعتی یا یک پایگاه نظامی. همچنین می توان آن را به عنوان یکی از انواع شبکه های کلان شهری بحساب آورد که عموماً محدود به ناحیه ای کوچک تر از اندازه معمول یک شبکه ی کلان شهری است. در حالتی که در فضای یک دانشگاه، شبکه ای از نوع شبکه دانشگاهی وجود داشته باشد، شبکه مورد نظر محتملاً ساختمان های دانشکده های مختلف شامل بخش های آکادمیک، کتابخانه ی دانشگاه و ساختمان محل اقامت دانشجویان را به یکدیگر متصل می کند. شبکه ی دانشگاهی بزرگ تر از یک شبکه ی محلی ولی کوچک تر از یک شبکه ی گسترده است.

۴-۱-۲- شبکه ی کلان شهری

شبکه ی کلان شهری، یک شبکه ی رایانه ای بزرگ است که معمولاً در سطح یک شهر گسترده می شود. در این شبکه ها عموماً از زیرساخت بی سیم و یا اتصالات فیبرنوری جهت ارتباط مکان های مختلف استفاده می شود.

استاندارد IEEE 802-2001 شبکه ی کلان شهری را بصورت زیر تعریف می کند:

«یک شبکه کلان شهری برای ناحیه جغرافیایی بزرگ تری از یک شبکه ی محلی بهینه شده است و از حد چندین بلوک ساختمانی تا گستره ی یک شهر را می تواند شامل شود. سرعت شبکه های کلان شهری نیز مانند شبکه های محلی می تواند بسته به کانال های ارتباطی از حدود متوسط تا سرعت های بالا تغییر کند. مالکیت و اداره ی یک شبکه ی شهری می تواند در اختیار یک سازمان باشد، ولی معمولاً سازمان ها و افراد بسیاری در این امر نقش ایفا می کنند. همچنین ممکن است که شبکه های شهری به عنوان خدمات عمومی در اختیار و اداره

ی دولت باشند. این شبکه‌ها اغلب برای اتصال شبکه های محلی مختلف به یکدیگر بستر مناسب را ارائه می دهند».

۵-۱-۲- شبکه ی گسترده

شبکه ی گسترده، یک شبکه ی رایانه ای است که ناحیه ی جغرافیایی نسبتاً وسیعی را پوشش می دهد. برای نمونه از یک کشور به کشوری دیگر یا از یک قاره به قاره‌ای دیگر. این شبکه ها معمولاً از امکانات انتقال خدمات دهندگان عمومی مانند شرکت های مخابرات استفاده می کنند. به عبارت عامیانه تر، این شبکه ها از مسیریاب ها و پیوندهای ارتباطی عمومی استفاده می کنند. شبکه های گسترده از نظر محدوده ی تحت پوشش با شبکه های شخصی، شبکه های محلی، شبکه های دانشگاهی یا شبکه های کلان‌شهری قابل مقایسه هستند. بزرگ ترین و شناخته شده ترین نمونه از یک شبکه گسترده، شبکه ی اینترنت است.

شبکه های گسترده برای اتصال شبکه های محلی یا دیگر انواع شبکه به یکدیگر استفاده می شوند. بنابراین کاربران و رایانه های یک مکان می توانند با کاربران و رایانه هایی در مکان های دیگر در ارتباط باشند. بسیاری از شبکه های گسترده برای یک سازمان ویژه پیاده‌سازی می شوند و خصوصی هستند. بعضی دیگر بوسیله ی سرویس دهندگان اینترنت یا آی اس پی ها پیاده‌سازی می شوند تا شبکه های محلی سازمان ها را به اینترنت متصل کنند.

۲-۲- شبکه ها براساس نوع اتصال

شبکه های رایانه ای را می توان با توجه به فناوری سخت افزاری و یا نرم افزاری که برای اتصال دستگاه های افراد در شبکه استفاده می شوند، طبقه بندی کرد. مانند فیبرنوری، اترنت، شبکه ی محلی بی سیم و ارتباط خط نیرو.

اترنت با استفاده از سیم کشی فیزیکی، دستگاه ها را بهم متصل می کند. دستگاه های مستقر معمولاً شامل جعبه تقسیم ها، راهگزين ها، پل ها و یا مسیریاب ها هستند. از طرفی فناوری

شبکه ی بی سیم برای اتصال دستگاه ها بدون استفاده از سیم کشی طراحی شده اند. این دستگاه ها از امواج رادیویی یا سیگنال های مادون قرمز به عنوان رسانه ی انتقال استفاده می کنند. فناوری ارتباط خط نیرو نیز از سیم کشی موجود در منازل (کابل هم محور، خطوط تلفن و خطوط برق) برای ایجاد یک شبکه ی محلی پرسرعت استفاده می کند.

الف) اترنت: اترنت یکی از فناوری های مبتنی بر فریم در شبکه های رایانه برای شبکه های محلی است. این نام از مفهوم فیزیکی «Ether» گرفته شده است. این فناوری وضعیت سیم کشی و استانداردهای سیستم سیگنالی در لایه ی فیزیکی را معین می کند. این فناوری از دهه ی ۱۹۹۰ میلادی تا به امروز بکارگرفته شده است و جایگزین استانداردهایی چون «Token Ring»، «FDDI» و آرکت شده است. در سال های اخیر وای فای و شبکه های بی سیم براساس استاندارد IEEE 802.11 در خانه و اداره های کوچک رایج شده است و باعث تقویت اترنت در نصب آن در مقیاس های بزرگ تر گردیده است.

بطور کلی اترنت بر این نظریه بنا شده است:

«ارتباط رایانه ها بر روی کابل کواکسیال یا هم محور که به عنوان یک وسیله ی انتقال عمل می کند و به صورت اشعاب تزریقی به رایانه وصل می شود بدین معنا که به کمک یک ابزار محکم شونده بر روی کابل سوزنی به هسته ی کابل تزریق می شود و به مرکز کابل می رسد و این کابل به نام «10Base5» هم مشهور است. عدد ۱۰ سرعت انتقال برحسب مگابیت بر ثانیه است و عدد ۵ طول حداکثر هر قطعه کابل بدون نیاز به تکرار کننده را بر حسب ۱۰۰ متر مشخص می کند. کابل مشترک که کانال ارتباطی مشترک را ایجاد می کند به اترنت مربوط شده است و از اینجا است که نام اترنت اقتباس شده است. با توجه به این مفاهیم اولیه، اترنت

¹ Ether

تکامل یافت به فناوری شبکه‌ای پیچیده ای که امروزه در اغلب شبکه های محلی بکار گرفته شده است».

ب) فیبرنوری: فیبرنوری یا تار نوری، رشته ی باریک و بلندی از یک ماده ی شفاف مثل شیشه یا پلاستیک است که می تواند نوری را که از یک سرش به آن وارد شده است از سر دیگر خود خارج کند. فیبرنوری دارای پهنای باند بسیار بالاتر از کابل های معمولی است. با فیبرنوری می توان داده های تصویر، صوت و داده های دیگر را براحتی با پهنای باند بالا تا ۱۰ گیگابیت بر ثانیه و بالاتر انتقال داد. امروزه مخابرات فیبرنوری به دلیل پهنای باند وسیع تر در مقایسه با کابل های مسی و تاخیر کمتر در مقایسه با مخابرات ماهواره ای از مهم ترین ابزار انتقال اطلاعات محسوب می شوند.

ب (۱) کاربردهای فیبرنوری

۱. کاربرد در مخابرات: یکی از مرسوم ترین کاربردهای فیبرنوری انتقال اطلاعات توسط نور لیزر است.

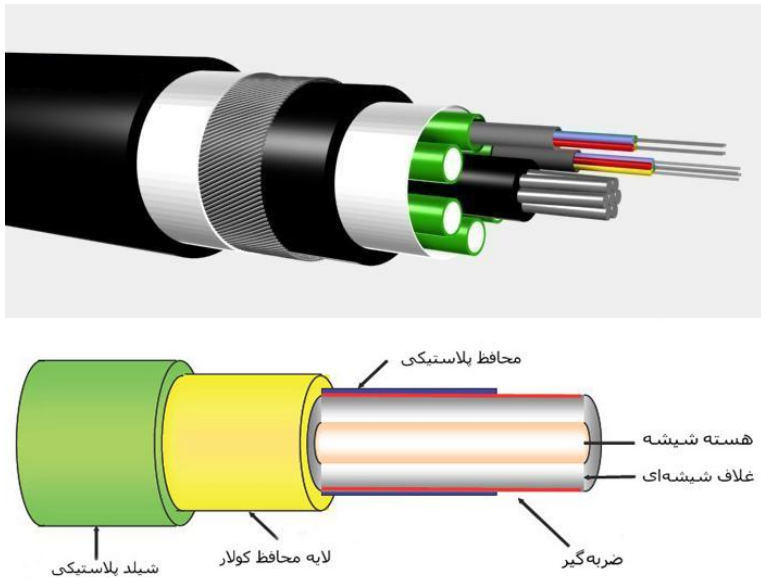
۲. کاربرد در حسگرها: استفاده از حسگرهای فیبرنوری برای اندازه گیری کمیت های فیزیکی مانند جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی، فشار، حرارت، جابجایی، آلودگی آب های دریا، سطح مایعات، تشعشعات پرتوهای گاما و ایکس در سال های اخیر شروع شده است. در این نوع حسگرها از فیبرنوری به عنوان عنصر اصلی حسگر بهره گیری می شود بدین ترتیب که ویژگی های فیبر تحت میدان کمیت مورد اندازه گیری تغییر یافته و با اندازه ی شدت کمیت تأثیرپذیر می شود.

¹ Optical Fiber

۳. کاربردهای نظامی: فیبرنوری کاربردهای بی شماری در صنایع دفاع دارد که از آن جمله می توان برقراری ارتباط و کنترل با آنتن رادار، کنترل و هدایت موشک ها، ارتباط زیردریایی ها را نام برد.

۴. کاربردهای پزشکی: فیبرنوری در تشخیص بیماری ها و آزمایش های گوناگون در پزشکی کاربرد فراوان دارد که از آن جمله می توان دُزیمتری غدد سرطانی، شناسایی نارسایی های داخلی بدن، جراحی لیزری، استفاده در دندانپزشکی و اندازه گیری مایعات و خون نام برد. همچنین تارهای نوری در دستگاه هایی به نام درون بین یا آندوسکوپ استفاده می شود تا به درون نای، مری، روده و مثانه فرستاده شود و درون بدن انسان بطور مستقیم قابل مشاهده باشد.

۵. کاربرد فیبرنوری در روشنایی: از جمله کاربردهای فیبرنوری که در اواخر قرن بیستم به عنوان یک فناوری روشنایی متداول شده و در چند سال قرن اخیر توسعه و رشد فراوانی پیدا کرده است، کاربرد آن در سیستم های روشنایی است. در این فناوری نور از منبع نوری که می تواند نور مصنوعی (نور لامپ های الکتریکی) و یا نور طبیعی (نور خورشید) باشد وارد فیبر نوری شده و از این طریق به محل مصرف منتقل می شود. به این ترتیب نور به هر نقطه ای که در جهت تابش مستقیم آن نمی باشد، منتقل می شود.



شکل ۳-۵: نمایی از فیبرنوری و ساختار آن

پ) شبکه های محلی بی سیم: شبکه ی محلی بی سیم به نوعی از شبکه ی محلی اطلاق می شود که در آن برای انتقال اطلاعات از یک نقطه به نقطه دیگر از امواج رادیویی استفاده می گردد. مزیت مهم یک شبکه ی بی سیم این است که نیاز به سیم کشی ندارد و در نتیجه کاربران می توانند در محدوده ی شبکه جابجا شوند. برای برپایی یک شبکه محلی بی سیم دو نوع زیرساخت یا توپولوژی وجود دارد: نقطه به نقطه^۱ یا موردی^۲ و حالتی که به آن اصطلاحاً حالت شالوده‌ای^۳ گفته می شود.

در شبکه های نقطه به نقطه، یک رایانه می تواند هم بصورت سرویس دهنده و هم بصورت سرویس گیرنده ایفای وظیفه نماید. در این روش ارتباط دو نقطه مدنظر است، یعنی کاربران

^۱ WLAN

^۲ Peer to Peer

^۳ Ad Hoc

^۴ Infrastructure

مستقیماً با یکدیگر به شکل نظیر به نظیر ارتباط برقرار می نمایند. همچنین کاربران برای ارتباط باید در محدوده ی یکدیگر قرار داشته باشند. این نوع شبکه برای پشتیبانی از تعداد محدودی از کاربر، مثلاً در محیط خانه یا دفاتر کوچک طراحی می شود.

ت) ارتباط خط نیرو: سیستمی است که در آن از یک هادی همزمان برای ارسال اطلاعات و الکتریسته توان بالا استفاده می شود. این فناوری کاربردهای بسیاری در زمینه های گوناگون، از اتوماسیون خانگی گرفته تا اینترنت و شبکه های توزیع برق دارد.

۳-۲- شبکه ها براساس لایه

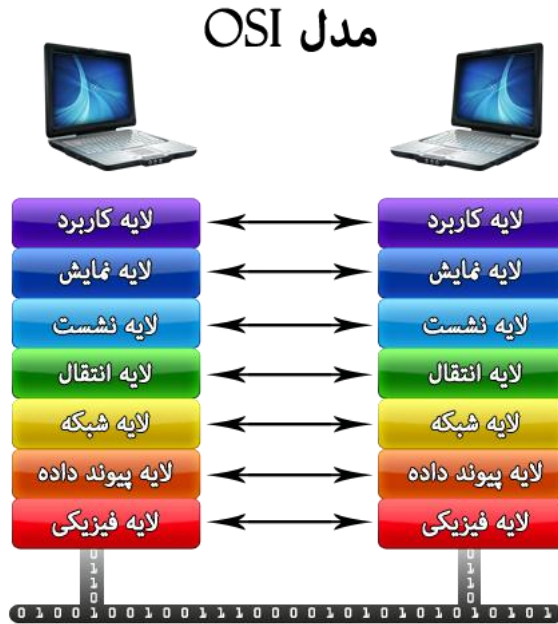
شبکه های رایانه ای مطابق مدل های مرجع پایه ای که در صنعت به عنوان استاندارد شناخته می شوند مانند مدل مرجع اِس آی^۱ یا مدل اتصال متقابل سیستم های باز و مدل مرجع تی سی پی / آی پی^۲ یا مدل مرجع اینترنتی، بر اساس نوع لایه شبکه ای که در آن عمل می کنند، طبقه بندی می شوند.

۱-۳-۲- مدل اتصال متقابل سیستم های باز

مدل اتصال متقابل سیستم های باز که گاه «مدل هفت لایه اِس آی» نیز خوانده می شود، توصیفی مفهومی و مجرد از لایه هایی است که دو یا چند سیستم مخابراتی یا شبکه رایانه ای از طریق آن به یکدیگر متصل می شوند. مدل اتصال متقابل سیستم های باز یک معماری شبکه نیست چون هیچ سرویس یا پروتکلی در آن تعریف نمی شود بلکه یکی از مدل های استاندارد و پذیرفته شده است که برای طراحی یا توصیف شبکه های مخابراتی بکار می رود. این مدل دارای هفت لایه است. در این مدل بالاترین لایه، لایه ی هفتم و پایین ترین لایه، لایه ی اول است.

^۱ OSI

^۲ TCP/IP



شکل ۳-۵: ساختار لایه ای مدل اتصال متقابل سیستم های باز

لایه ۱: لایه فیزیکی^۱

لایه ی فیزیکی پایین ترین لایه در مدل مرجع ارتباط سیستم های باز است و وظیفه ی انتقال بیت ها از طریق کانال مخابراتی را عهده دار می باشد. مسائل طراحی در این لایه عمدتاً از نوع فیزیکی، الکتریکی و رسانه ی فیزیکی انتقال است. نحوه ی انتقال فیزیکی اطلاعات را می توان در دو دسته تقسیم بندی نمود:

- ❖ رسانه های هدایت پذیر همچون سیم مسی و فیبرنوری.
- ❖ رسانه های هدایت ناپذیر همچون بی سیم، امواج رادیوی زمینی و ماهواره.

¹ Physical Layer

لایه ۲: لایه پیوند داده ای^۱

لایه ی پیوند داده‌ای دومین سطح از مدل اتصال متقابل سیستم های باز است. در این لایه بر روی الگوریتم های دستیابی به ارتباطات قابل اعتماد بین دو رایانه همسایه بحث می شود. وظایف لایه ی پیوند داده به ترتیب عبارتند از: رفع خطاهای فیزیکی، فریم بندی داده ها، هماهنگی بین سرعت گیرنده و فرستنده، کنترل دسترسی به کانال مشترک و انتقال مطمئن داده از طریق محیط انتقال.

لایه ۳: لایه شبکه^۲

لایه ی شبکه سومین سطح از مدل اتصال متقابل سیستم های باز است. وظایف این لایه به ترتیب عبارت است از: کنترل عملکرد زیر شبکه، مسیریابی، کنترل گلوگاه ها، کیفیت سرویس دهی و پیوستن به شبکه های ناهمگن.

لایه ۴: لایه انتقال^۳

در شبکه های رایانه ای، لایه ی انتقال سرویس های ارتباطی مبدأ به مقصد^۴ را برای برنامه های کاربردی موجود در معماری لایه بندی شده پروتکل ها و اجزای شبکه فراهم می آورد. این لایه هم در مدل مرجع اینترنتی که مبنا و بنیان اینترنت است و هم در مدل اتصال متقابل سیستم های باز وجود دارد اما تعریف آن در این دو مدل کمی با یکدیگر متفاوت است. وظایف لایه ی انتقال به ترتیب عبارت است از: شکستن داده ها برای لایه های پایین تر و تعیین سرویس های لایه ی جلسه.

¹ Data Link Layer

² Network Layer

³ Transport Layer

⁴ End to End

لایه ۵: لایه نشست یا جلسه^۱

لایه ی نشست پنجمین لایه در مدل اتصال متقابل سیستم های باز در شبکه های رایانه ای است. این لایه کار هماهنگ سازی و حفظ ارتباطات بین دو گره شبکه را بر عهده دارد. عبارت «نشست» در عنوان این لایه نیز به همین موضوع ایجاد ارتباط پایدار بین دوطرف اشاره می کند. از جمله کارکردهای این لایه می توان به ایجاد و حفظ کانال ارتباط بین دو گره، حفظ امنیت ارتباط، هماهنگ سازی گفتگو بین دو گره، تشخیص قطع ارتباط و یافتن محل مناسب برای ادامه ی آن و پایان ارتباط اشاره کرد. وظایف لایه جلسه یا نشست به ترتیب عبارتند از: برقراری جلسه، مدیریت جلسه، ارائه ی سرویس های کنترل دیالوگ، مدیریت نشانه، همگام سازی و خاتمه دادن به جلسه.

لایه ۶: لایه نمایش یا ارائه^۲

لایه ی نمایش یا لایه ی ارائه، ششمین لایه از مدل اتصال متقابل سیستم های باز است که وظیفه ی خدمت رسانی به لایه های بالا و پایین خود (لایه های کاربر دو نشست) را برعهده دارد. لایه ی نمایش نسبت به لایه های دیگر، کارهای بسیار محدودتر و مشخص تری دارد و در بسیاری از ارتباطات، لزومی به استفاده از آن نیست و به همین علت نسبت به دیگر لایه ها بسیار کم کاربردتر است. در حالتی که سیستم گیرنده، نیاز داشته باشد اطلاعات ارسال شده را به شیوه ی خاصی مشاهده کند، لایه ی نمایش وارد عمل می شود. برخی از کاربردهای معین لایه ی نمایش عبارتند از: ترجمه ی اطلاعات ارائه شده برای سیستم های مختلف شبکه، فشرده سازی برای بالابردن توان عملیاتی شبکه و رمزنگاری داده ها.

¹ Session Layer

² Presentation Layer

لایه ۷: لایه کاربرد^۱

لایه ی کاربرد شامل مجموعه پروتکل هایی جهت وب^۲، انتقال فایل^۳، انتقال خبر^۴ و پست الکترونیکی (قرارداد ساده نامه رسانی^۵) است. برنامه های کاربردی نظیر مرورگرهای اینترنتی، برنامه های مدیریت پست الکترونیکی و غیره در این لایه قرار می گیرند و بصورت کلی واسط بین کاربر و دنیای شبکه است.

۲-۳-۲- مدل مرجع اینترنتی

مدل مرجع اینترنتی (TCP مخفف Transmission Control Protocol و IP مخفف Internet Protocol است.) که گاهی نیز مدل مرجع آرپانت^۶ خوانده می شود (آرپانت مخفف سازمان پروژه های تحقیقاتی پیشرفته ی شبکه است)، یک توصیف خلاصه از لایه ی مدل مرجع اینترنتی برای ارتباطات و طراحی پروتکل شبکه ی رایانه ای است. مدل مرجع اینترنتی در سال ۱۹۷۰ میلادی بوسیله ی دارپا^۷ یا سازمان پروژه های تحقیقاتی پیشرفته ی دفاعی آمریکا ساخته شد که تا به امروز برای پروتکل های اینترنت در حال توسعه، مورد استفاده قرار گرفته است. همانطور که گفته شد یکی از اولین اهداف آرپانت ارتباط یکپارچه ی شبکه های رایانه ای بود که بالاخره توسط مدل مرجع اینترنتی در سال ۱۹۸۵ میلادی محقق شد. با اینکه پروتکل فوق کُند و مستلزم استفاده از منابع زیادی استولی بدلیل مزایای بالای آن نظیر قابلیت مسیریابی، حمایت در اغلب پلت فرم ها و سیستم های عامل، همچنان در زمینه ی استفاده از پروتکل ها از سایر رقبا پیشتاز است.

^۱ Application Layer

^۲ HTTP

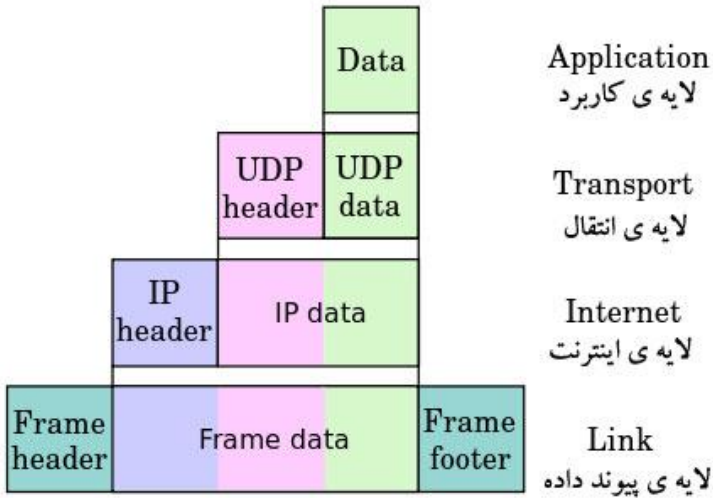
^۳ FTP

^۴ NNTP

^۵ SMTP

^۶ ARPANET

^۷ DARPA



شکل ۳-۶: نمونه ای از ترتیب نزولی لایه های مدل مرجع اینترنتی در RFC 1122

برخلاف مدل مرجع اتصال متقابل سیستم های باز که از هفت لایه تشکیل شده است، مدل اصلی مرجع اینترنتی، از یک مدل ارتباطی چهار لایه به منظور ارسال اطلاعات از محلی به محل دیگر استفاده می کند که عبارت هستند از:

الف) لایه ی کاربرد

ب) لایه ی انتقال

پ) لایه ی اینترنت

ت) لایه ی پیوند داده

الف) لایه کاربرد^۱

لایه ی کاربرد بیشتر توسط برنامه ها برای ارتباطات شبکه استفاده می شود. پروتکل های سطح بالا مثل «TFTP»، «MIME»، «NFS»، «NCP»، «SMB»، «HTTP»، «TELNET»، «FTP»، «SMTP»، «DNS»، «NNTP» و غیره در این لایه قرار دارند.

ب) لایه انتقال^۲

لایه ی انتقال کارهایی از قبیل قابلیت انتقال پیام و مستقل از شبکه، کنترل خطا، قطعه قطعه کردن و کنترل جریان را برعهده دارد. کاربردهای ارتباطی در لایه ی انتقال می توانند طور دیگری نیز گروه بندی شوند:

۱. **اتصال گرا مانند تی سی پی:** این پروتکل داده ها را در مبدا بسته بسته می کند و در مقصد به هم می چسباند. در اصل پروتکل تی سی پی که اتصال گرا می باشد وظیفه ی کنترل جریان با قابلیت اعتماد بالا را دارد.

۲. **بدون اتصال مانند یو دی پی:** این پروتکل غیرمتصل است و برخلاف پروتکل تی سی پی از سرعت بالاتری برخوردار است اما قابلیت اعتماد آن کمتر است. پروتکل های «TCP»، «UDP»، «DCCP»، «SCTP»، «RSVP» و غیره در این لایه قرار دارند.

پ) لایه اینترنت^۳

لایه ی اینترنت معادل لایه ی شبکه در مدل مرجع اتصال متقابل سیستم های باز است که دارای وظایفی نظیر اجازه دادن به بسته ها جهت ارسال از روی شبکه به سمت مقصد، به مقصد رساندن بسته های آی پی دار و مسیریابی هستند.

¹ Application Layer

² Transport Layer

³ Internet Layer

پروتکل های «IP»، «IPv4»، «IPv6»، «ICMP»، «ICMPv6»، «ECN»، «IGMP»، «IPsec» و غیره در این لایه قرار دارند.

ت) لایه پیوند داده یا میزبان به شبکه^۱

لایه ی پیوند داده یا میزبان به شبکه از روشی که برای حرکت بسته ها از لایه ی اینترنت روی دو میزبان مختلف که در واقع بخشی از پروتکل های شبکه نیستند، استفاده می کند. علت این امر نیز آن است که آی پی می تواند روی یک گستره از لایه های ارتباطی مختلف، اجرا شود. بطور کلی می توان گفت وظیفه ی اصلی لایه ی پیوند داده، اتصال میزبان به شبکه است. به همین دلیل هم است که نام دیگر این لایه را، لایه ی میزبان به شبکه گذاشتند.

پروتکل های «ARP / InARP»، «NDP»، «OSPF»، «L2TP»، «PTPP»، «DSL»، «ISDN»، «Ethernet»، «FDDI» و غیره در این لایه قرار دارند.

مدل مرجع اتصال متقابل سیستم های باز و مدل مرجع اینترنتی نقاط مشترک زیادی دارند. هر جفت آنها مبتنی بر مجموعه ای از پروتکل های مستقل هستند و عملکرد لایه ها نیز تا حدی شبیه یکدیگر است. مدل مرجع اتصال متقابل سیستم های باز ثابت کرده است که بهترین ابزار برای توصیف شبکه های رایانه ای است اما پروتکل های مرجع اینترنتی در مقیاس وسیعی مورد استفاده قرار می گیرد. این دو مدل تفاوت هایی نیز با هم دارند که در زیر به برخی از آنها اشاره می کنیم:

❖ در مدل مرجع اینترنتی تفاوت سرویس ها، واسط ها و پروتکل ها واضح و مشخص نیست.

¹ DataLink Layer or Network Interface Layer

- ❖ پروتکل های مرجع اتصال متقابل سیستم های باز بهتر از پروتکل های مدل مرجع اینترنتی مخفی شده است.
- ❖ قبل از ایجاد مدل مرجع اتصال متقابل سیستم های باز، پروتکل های آن طراحی و ابداع شد. در نتیجه این مدل وابستگی و تعامل خاصی با هیچ مجموعه پروتکلی ندارد اما در مدل مرجع اینترنتی مسئله برعکس بوده و این خود باعث شده است که مدل مذکور تنها برای شبکه های تحت خود مناسب باشد.
- ❖ مدل مرجع اتصال متقابل سیستم های باز دارای هفت لایه است اما مدل مرجع اینترنتی چهار لایه دارد و از لایه ی ارائه و لایه ی نشست خبری نیست.
- ❖ لایه ی شبکه در مدل مرجع اتصال متقابل سیستم های باز، اتصال گرا و غیرمستقیم است و لایه ی انتقال آن تنها اتصال گرا است اما در مدل مرجع اینترنتی لایه ی شبکه الزاما غیرمتصل و لایه ی انتقال آن اتصال گرا یا غیرمتصل است.

۴-۲- شبکه ها براساس فناوری سیمی

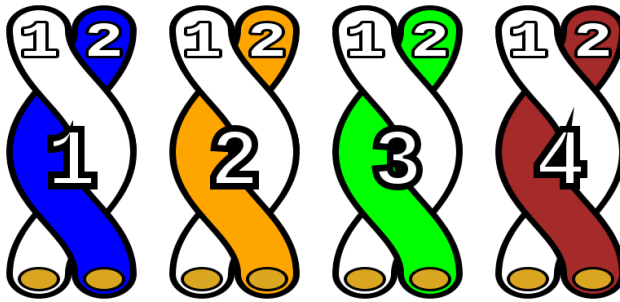
شبکه های رایانه ای براساس سیم کشی به سه دسته ی سیمی تقسیم بندی می شوند که عبارتند از:

زوج بهم تابیده: زوج بهم تابیده یکی از بهترین رسانه های مورد استفاده برای ارتباطات راه دور است. سیم های زوج بهم تابیده همان سیم های تلفن معمولی هستند که از دو سیم مسی عایق که دو به دو به هم پیچ خورده اند تشکیل شده اند. از سیم کشی زوج بهم تابیده برای انتقال صوت و داده و کاهش تداخل و القای الکترومغناطیسی استفاده می شود. دامنه ی

¹ Twisted Pair

سرعت انتقال داده در این حالت از ۲ میلیون بیت در هر ثانیه تا ۱۰۰ میلیون بیت در هر ثانیه است.

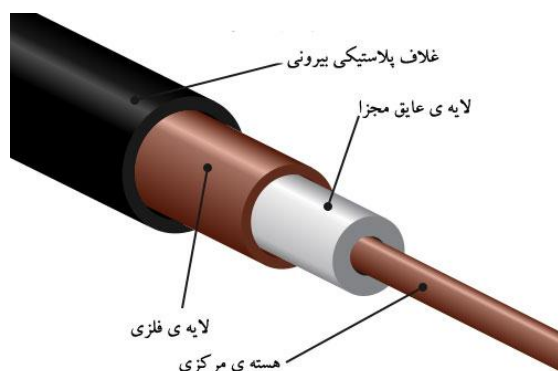
در واقع سیم های زوج بهم تابیده فرمی از سیم کشی هستند که به دو گونه ی روکش دار و بدون روکش عرضه شده و در آنها سیم های هادی دو به دو به هم پیچ خورده اند تا اختلالات الکترومغناطیسی حاصل از منابع خارجی را خنثی سازند. شکل ۳-۷ به صورت کاملاً بارز ساختار این حالت از سیم کشی را نشان داده است.



شکل ۳-۷: ساختار سیم کشی زوج بهم تابیده

ب) **کابل هم محور یا کواکسیال**^۱: کابل هم محور یا کواکسیال بطور گسترده ای در سیستم های تلویزیون کابلی، ساختمان های اداری و دیگر بخش های کاری برای شبکه های محلی استفاده می شود. کابل ها دارای یک هادی داخلی که توسط یک عایق منعطف محصور شده اند، هستند که روی این لایه ی منعطف نیز توسط یک رسانای نازک برای انعطاف کابل بهم بافته شده است. همه ی این اجزا در داخل عایق دیگری جاسازی شده و لایه ی عایق، موجب کاهش تداخل و اعوجاج می شود. دامنه ی سرعت انتقال داده در این حالت از ۲۰۰ میلیون تا بیش از ۵۰۰ میلیون بیت در هر ثانیه است.

^۱ Coaxial Cable



شکل ۳-۸: نمایی از کابل هم محور یا کواکسیال با اجزای آن

پ) فیبرنوری: کابل فیبرنوری شامل یک یا چند رشته از الیاف شیشه ای پیچیده شده در لایه های محافظ است. این کابل می تواند نور را تا مسافت های طولانی انتقال دهد. کابل های فیبرنوری تحت تاثیر تابش های الکترومغناطیسی قرار نمی گیرند و سرعت انتقال آن ها ممکن است به چند تریلیون بیت در ثانیه برسد. در شکل ۳-۸ بصورت کامل ساختار درونی و بیرونی کابل فیبرنوری نشان داده شده است.

۵-۲- شبکه ها بر اساس فناوری بی سیم

شبکه های رایانه ای از نظر فناوری بی سیم و عدم سیم کشی به دو گروه اصلی امواج مایکروویو (ریزموج) و امواج مادون قرمز (فروسرخ) تقسیم می شوند و در حالت جزئی می توان آنها را به پنج دسته ی زیر نیز طبقه بندی کرد:

الف) ریزموج زمینی: ریزموج های زمینی از گیرنده ها و فرستنده های زمینی استفاده کرده و مشابه صفحه های دریافت کننده ی ماهواره ای عمل می کنند. امواج مایکروویو زمینی از دامنه های کوتاه گیگاهرتز که سبب می شود تمام ارتباطات بصورت دید خطی محدود باشد،

¹ Optical Fiber

² Terrestrial Microwave

استفاده می کند. فاصله بین ایستگاه های رله یا تقویت سیگنال حدوداً ۳۰ مایل است و آنتن های این امواج معمولاً در بالای ساختمان ها، برج ها، تپه ها و قلعه کوه نصب می شوند.

ب) ماهواره های ارتباطی: ماهواره ها از ریزموج های رادیویی که توسط جو زمین منحرف نمی شوند به عنوان رسانه ی مخابراتی خود استفاده می کنند. ماهواره ها در فضا مستقر هستند و بطور معمول ۲۲۰۰۰ مایل بالاتر از خط استوا قرار دارند. این سیستم های در حال چرخش به دور زمین، قادر به دریافت و تقویت سیگنال صوتی، داده ها و سیگنال های تلویزیونی هستند.

پ) تلفن همراه و سیستم های پی سی اس: تلفن همراه و سیستم های پی سی اس از چندین فناوری ارتباطات رادیویی استفاده می کنند. این سیستم ها به مناطق مختلف جغرافیایی تقسیم شده اند. هر منطقه دارای فرستنده های کم قدرت و یا دستگاه های رله ی رادیویی آنتن برای تقویت تماس ها از یک منطقه به منطقه بعدی است.

ت) شبکه های محلی بی سیم: شبکه ی محلی بی سیم از یک فناوری رادیویی فرکانس بالا مشابه سلول دیجیتال و یک فناوری رادیویی فرکانس پایین استفاده می کند. شبکه های محلی بی سیم از فناوری طیف گسترده برای برقراری ارتباط میان دستگاه های متعدد در یک منطقه محدود استفاده می کنند. نمونه ای از استاندارد فناوری بی سیم موج رادیویی، استاندارد IEEE است.

ث) ارتباطات امواج فرسرخ یا مادون قرمز: ارتباط امواج فرسرخ، سیگنال های بین دستگاه ها را در فواصل تقریباً کمتر از ۱۰ متر به صورت نظیر به نظیر یعنی انتقال می دهد.

¹ Communication Satellites

² Mobile & PCS Systems

³ Infrared or IR

۶-۲- شبکه‌ها براساس توپولوژی یا همبندی

در فرهنگ رایانه همبندی یا توپولوژی به معنای چگونگی پیکربندی و ایجاد اتصالات بین دستگاه‌های یک شبکه رایانه‌ای است. به هر ابزار متصل به یک شبکه رایانه‌ای گره گفته می‌شود که بوسیله‌ی پیوند‌ها^۲ به همدیگر متصل می‌گردند. بر این اساس شبکه‌های رایانه‌ای را با توجه به نوع همبندی شبکه‌ای، طبقه‌بندی می‌کنند. به عنوان نمونه شبکه‌های زیر در این تقسیم‌بندی قرار دارند:

- ✓ شبکه‌ی خطی^۳
- ✓ شبکه‌ی ستاره‌ای^۴
- ✓ شبکه‌ی حلقه‌ای^۵
- ✓ شبکه‌ی توری^۶
- ✓ شبکه‌ی ستاره‌ای - خطی^۷
- ✓ شبکه‌ی درختی^۸ یا شبکه‌ی سلسله‌مراتبی^۹
- ✓ ترکیبی^{۱۰}

¹ Node

² Links

³ Bus Network

⁴ Star Network

⁵ Ring Network

⁶ Mesh Network

⁷ Star-Bus Network

⁸ Tree Network

⁹ Hierarchical Network

¹⁰ Hybrid

۷ و غیره ...

۱-۶-۲- شبکه ی خطی

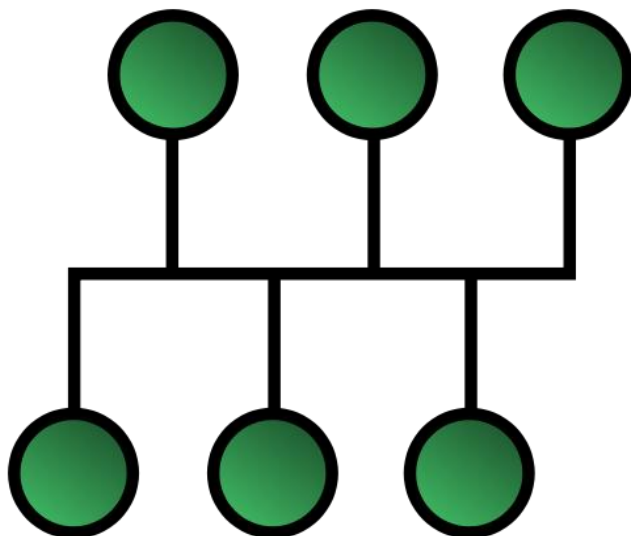
شبکه های خطی نوعی از معماری شبکه هستند که در آن مجموعه ای از کلاینت ها یا کارخواه ها از طریق یک خط ارتباطی مشترک که معمولاً باس خوانده می شوند به یکدیگر متصل می شوند. به عنوان نمونه در مورد اصلی رایانه از نوع مدل شبکه ی خطی است. شبکه های خطی آسان ترین راه برای متصل کردن چندین رایانه به یکدیگرند اما زمانی که دو رایانه قصد ارسال همزمان اطلاعات بر روی یک گذرگاه را داشته باشند ممکن است مشکلاتی در این نوع شبکه ها بوجود آید. این نوع سیستم ها که از معماری شبکه خطی استفاده می کنند از روش هایی برای مدیریت و پیشگیری از تصادم استفاده می کنند. یکی از این روش ها «CSMA/CD» است که مدیریت دسترسی به منابع موجود بر روی یک خط مشترک را بر عهده دارد.

یک شبکه خطی واقعی، شبکه ای غیرفعال است به این معنا که رایانه های موجود در شبکه تنها به سیگنال گوش می دهند. آنها وظیفه ی انتقال سیگنال را بر عهده ندارند. با این وجود، بسیاری از شبکه های فعالی که به آنها نیز واژه ی باس اطلاق می شود، کاربردهای منطقی همانند باس غیرفعال را ارائه می دهند. در شبکه ی خطی افزودن سیستم جدید کاری آسان است. در این نوع شبکه ها به سیستم ها، ایستگاه کاری^۱ می گویند. در توپولوژی خطی تمام ایستگاه های متصل به شبکه می توانند هرگونه نقل و انتقال بین تمامی ایستگاه ها را شنود کنند و نیز در استفاده از شبکه و ارسال اطلاعات دارای اولیوی یکسان هستند.

¹ Shared Bus

² Passive

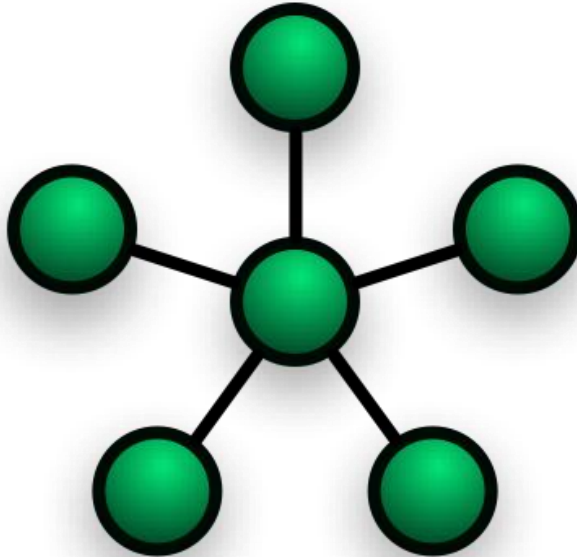
³ Workstation



شکل ۳-۹: نمایی از ساختار شبکه ی خطی یا باس

۲-۶-۲- شبکه ی ستاره ای

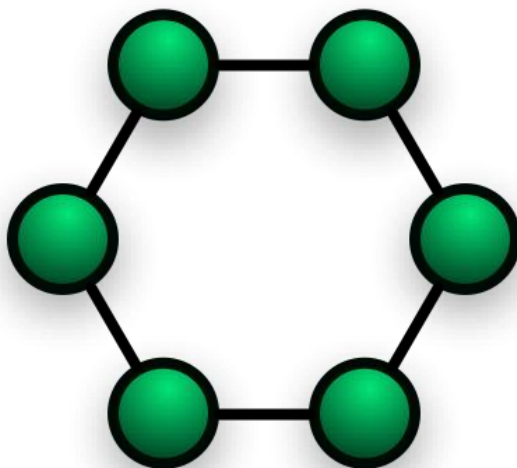
در شبکه های ستاره ای رایانه ها بوسیله ی کابل ها به قطعه ی مرکزی بنام جعبه تقسیم یا هاب متصل شده اند. سیگنال های رایانه ی فرستنده از طریق جعبه تقسیم به تمام رایانه های شبکه اتصال می یابند. این نوع شبکه دارای مدیریت و منابع متمرکز است بدین معنا که اگر قطعه مرکزی خراب شود کل شبکه از سرویس دهی خارج می گردد. اگر یک رایانه یا کابلی که آن را به جعبه تقسیم متصل می سازد، خراب شود فقط رایانه خراب از ارسال یا دریافت داده های شبکه ناتوان خواهد بود، مابقی شبکه بطور عادی کار خواهند کرد.



شکل ۳-۱۰: نمایی از ساختار شبکه ی ستاره ای

۳-۶-۲- شبکه ی حلقه ای

شبکه ی حلقه ای یکی از انواع شبکه های رایانه ای است که در آن رایانه های شبکه را با یک کابل تکی بصورت دایره ای شکل بهم متصل می سازند. در این همبندی یا توپولوژی انتهای پایانی وجود ندارد، سیگنال های دور حلقه در یک جهت حرکت می کنند و از تمام رایانه ها می گذرند. برخلاف توپولوژی خطی که غیرفعال است هر رایانه شبیه یک تکرار کننده عمل می کند و سیگنال های دریافتی را پس از تقویت به رایانه ی بعدی می فرستد. به علت اینکه سیگنال از تمامی رایانه ها می گذرد، خرابی یک رایانه بر کل شبکه تاثیر می گذارد.



شکل ۳-۱۱: نمایی از ساختار شبکه ی حلقوی

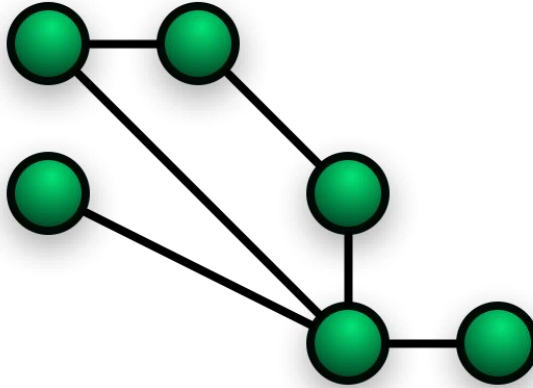
۴-۶-۲- شبکه ی توری یا مشی

شبکه ی توری یا مشی به شبکه ای اطلاق می شود که هر گره ی شبکه، بصورت یک مسیریاب مستقل عمل می نماید، بدون توجه به اینکه به شبکه ای دیگر متصل است یا خیر. اگر بخشی از شبکه بطور مستقیم از یک گره قابل دسترس نباشد، این شبکه از تمام مسیرهای دیگر تلاش می نماید تا به گره مورد نظر مسیری را بیابد. شبکه ای که تمام گره های آن مستقیماً به یکدیگر متصل هستند در اصطلاح شبکه ی کاملاً متصل نامیده می شود.

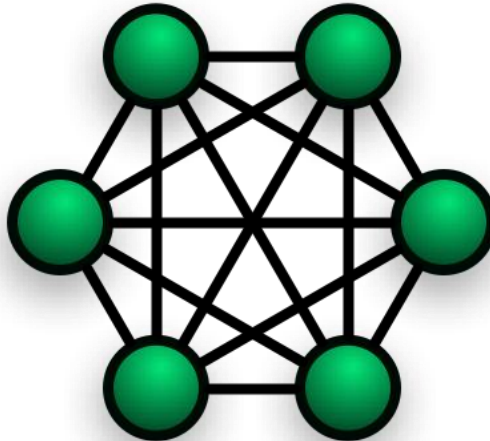
در شبکه های توری اگر یکی از گره ها شکسته شود و یا مسیرهای ارتباطی دچار اختلال شوند، بدلیل وجود مسیریاب ها و مسیرهای دیگر، امکان ارتباط با سایر بخش های سالم شبکه وجود خواهد داشت. این نوع شبکه ها خیلی قابل اعتماد هستند زیرا اغلب بیش از یک مسیر

¹ Fully Connected Network

از یک گره تا گره دیگر وجود دارد. این نوع همبندی اغلب در سناریوهای شبکه ی بی سیم مورد استفاده قرار می گیرد هر چند از آن می توان در شبکه های سیمی نیز استفاده نمود.



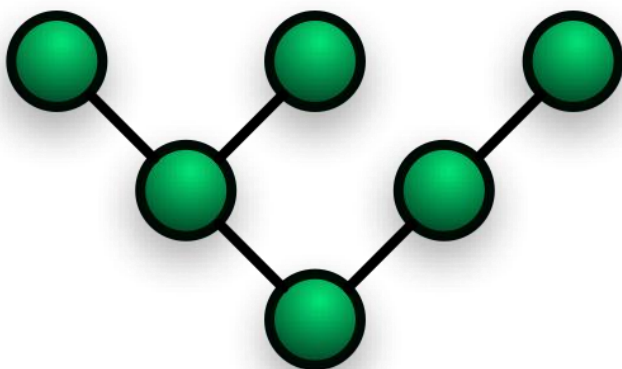
شکل ۳-۱۲: نمایی از ساختار شبکه ی توری یا مشی



شکل ۳-۱۳: نمایی از ساختار شبکه ی اتصال کامل

۵-۶-۲- شبکه ی درختی یا سلسله مراتبی

در شبکه ی درختی یک گره ی مرکزی به دو یا چند گره در سطحی پایین تر با استفاده از یک پیوند نقطه به نقطه متصل است و گره های سطح دو نیز به چندین گره در سطحی پایین تر متصل هستند. گره ی مرکزی تنها گره ی است که هیچ گره ی در سطحی بالاتر از خود ندارد. سلسله مراتب درخت متقارن است یعنی تعداد گره های متصل به هر گره در سطح پایین تر عدد ثابت f است. عدد f به عنوان عامل شاخه بندی در درخت سلسله مراتب شناخته می شود.



شکل ۳-۱۴: نمایی از ساختار شبکه ی درختی یا سلسله مراتبی

نکته ها:

۱. یک شبکه ی مبتنی بر آرایش درختی فیزیکی حتما باید حداقل سه سطح داشته باشد. در غیراینصورت اگر دو سطح داشته باشد، نشان دهنده ی شبکه ی ستاره ای است.
۲. اگر یک آرایش شبکه ی درختی عامل شاخه بندی برابر با یک داشته باشد، این آرایش نشان دهنده آرایش شبکه ی خطی است.

۳. عامل شاخه بندی مستقل از تعداد کل گره ها است. اگر یک گره نیاز به درگاه هایی برای اتصال به گره های دیگر داشته باشد، می توان تعداد درگاه ها را بدون توجه به تعداد کل گره ها کاهش داد. در نتیجه تعداد درگاه های مورد نیاز وابسته به عامل شاخه بندی است و می توان تعداد درگاه ها را بدون توجه به تعداد کل گره ها کاهش داد.

۴. تعداد کل پیوند های نقطه به نقطه در شبکه براساس آرایش درختی، یکی کمتر از تعداد گره های شبکه می باشد.

۵. اگر نیاز به پردازش اطلاعات توسط گره ها در یک آرایش درختی فیزیکی باشد، گره های سطح بالاتر باید پردازش بیشتری نسبت به گره های سطح پایین تر انجام دهند.

۶-۶-۲- شبکه ی ترکیبی

شبکه ی ترکیبی نوعی از آرایش های شبکه ی رایانه ای است که از همبندی یک یا چند شبکه با آرایش های فیزیکی متفاوت و یا همبندی چندین شبکه که دارای آرایش فیزیکی یکسان می باشند، بوجود می آید. آرایش فیزیکی شبکه ی حاصل مشابه آرایش فیزیکی شبکه های اولیه نیست به این معنا که مثلاً آرایش فیزیکی شبکه ای که از همبندی چندین شبکه براساس آرایش فیزیکی ستاره ای بدست می آید ممکن است با توجه به نحوه ی اتصال شبکه ها بصورت ترکیبی از آرایش های ستاره ای و خطی یا ستاره ای و درختی باشد، در حالی که اگر چندین شبکه با آرایش خطی توزیع شده به یکدیگر متصل شوند، شبکه ی حاصل، آرایش خطی توزیع شده را به خود خواهد گرفت.

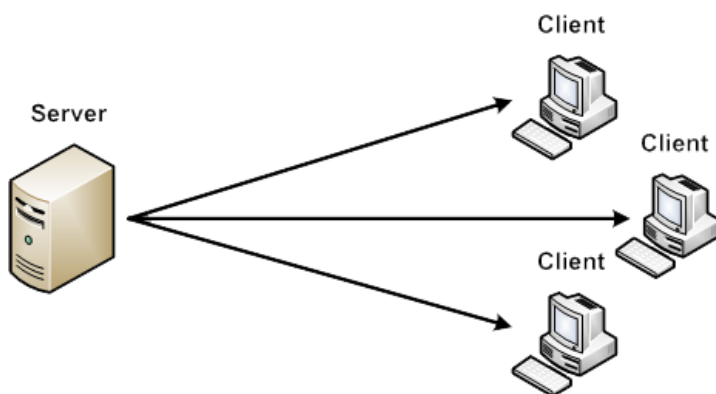
۷-۲- شبکه ها براساس مدیریت اطلاعات

ممکن است شبکه های رایانه ای بر اساس معماری کاربری که بین اعضای شبکه وجود دارد یا برحسب نحوه ی مدیریت منابع در شبکه طبقه بندی شوند. یعنی به این صورت که مدیر و مسئول منابع در شبکه کیست و آیا در شبکه ای خاص یک مدیریت مرکزی وجود دارد یا

خیر هر کس مدیر خودش است؟. به عنوان نمونه معماری های کلاینت - سرور^۱ و نظیر به نظیر^۲.

۱-۷-۲- کلاینت - سرور

مدل کلاینت-سرور یک ساختار رایانش توزیع شده است که وظایف یا حجم کار را بین سرویس دهنده ها که کارساز یا سرور نامیده می شوند و سرویس گیرنده ها که کارخواه نامیده می شوند، تقسیم می کند. در این مدل از شبکه، هر میزبان یا به عبارت ساده تر هر رایانه بطور ویژه یک سرور (فراهم آورنده منابع) یا یک کلاینت (دریافت کننده منابع شبکه) است. به واژه ی «یا» در این عبارت دقت نمایید. بدین معنا است که در این نوع از شبکه، یک رایانه اگر سرور باشد دیگر نمی تواند کلاینت باشد و یا اگر کلاینت باشد دیگر نمی تواند سرور باشد.



شکل ۳-۱۵: ساختار مدل کلاینت - سرور

همانطور که در شکل ۳-۱۵ نیز مشاهده می شود در این نوع مدل از شبکه، یک رایانه (میزبان) که سرور نام دارد، وظیفه ی مدیریت منابع شبکه را بر عهده دارد و رایانه های دیگر از منابع

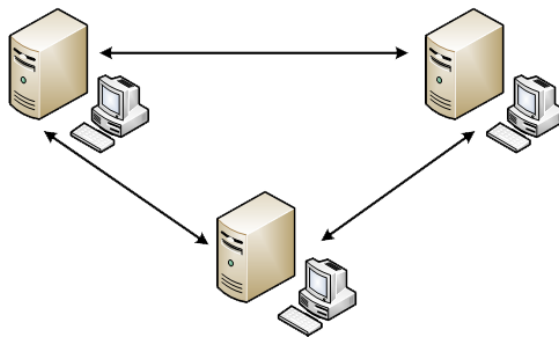
¹ Client-Server

² Peer to Peer

شبکه بهره می برند. در شبکه هایی که تعداد رایانه ها از ۱۰ عدد بیشتر می شود به دلیل رعایت امنیت و مدیریت مرکزی و جلوگیری از ایجاد هرج و مرج و بی نظمی در شبکه، از این نوع شبکه استفاده می شود.

۲-۷-۲- نظیر به نظیر

در این نوع از شبکه برخلاف نوع کلاینت- سرور هر رایانه (میزبان) هم یک سرور (فراهم آورنده منابع) و هم یک کلاینت (دریافت کننده منابع شبکه) است. به واژه ی «هم» در این عبارت دقت کنید. یعنی در این مدل از شبکه، یک رایانه هم سرور است و هم کلاینت. همانطور که در شکل ۳-۱۶ نیز مشاهده می شود یک رایانه هم کلاینت و هم سرور است و دیگر یک مدیریت مرکزی وجود ندارد. این نوع از شبکه وقتی کاربرد پیدا می کند که دیگر نمی خواهیم یک سرور مجزا ایجاد کنیم و به دلیل محدود بودن تعداد رایانه ها نیاز به مدیریت مرکزی نیست. این شبکه معمولا در شبکه های خانگی و کوچک کاربرد دارد. شبکه ی گروهی در ویندوز هفت از این نوع به حساب می آید و شبکه های اولیه تورنت نیز از نوع نظیر به نظیر هستند.



شکل ۳-۱۶: ساختار مدل نظیر به نظیر

¹ Workgroup

² Torrent

۳- ابزارهای شبکه

تجهیزات شبکه به مجموعه‌ای از ابزار و وسایلی گفته می‌شود که برای راه اندازی یک شبکه رایانه ای نیاز است که به چند دسته تقسیم می‌شوند:

الف) تجهیزات فعال: تجهیزات فعال ابزارهایی هستند که فعالیت الکترونیکی در درون آنها صورت می‌گیرد و اطلاعات وارد شده به آنها بسته به شرایط برنامه ریزی شده برای دستگاه، پردازش و رد و بدل می‌گردد. انواع تجهیزات فعال عبارتند از مسیریاب یا روتر، مودم، دیواره آتش، کارت شبکه و راهگزين يا سوئیچ.

ب) تجهیزات غیرفعال: تجهیزات غیرفعال ابزارهایی هستند که قابل برنامه ریزی نبوده و نمی‌توانند تغییراتی روی اطلاعات یا محتوای تبادل شده در شبکه داشته باشند. بخشی از ابزارهایی هم که به منظور نصب و پیکربندی سخت افزاری شبکه از قبیل کابل کشی و نصب دستگاه‌ها استفاده می‌شود، در این گروه جای می‌گیرند. انواع تجهیزات غیرفعال عبارتند از کابل، پیچ پنل، پیچ کورد، فیبرنوری، کیستون پریز، سرسوکت و نگهدارنده کابل.

۳-۱- کارت شبکه^۱

کارت شبکه یا آداپتور شبکه یا کارت واسط شبکه، قطعه‌ای از سخت افزار رایانه است و با این هدف طراحی شده است تا این امکان را به رایانه‌ها بدهد که بتوانند بر روی یک شبکه رایانه ای با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. این قطعه دسترسی فیزیکی به یک رسانه ی شبکه را تامین می‌کند و با استفاده از آدرس‌های مک^۲، سیستمی سطح پایین جهت آدرس دهی فراهم می‌کند. این شرایط به کاربران اجازه می‌دهد تا بوسیله ی کابل یا بصورت بی سیم به

¹ Active Products

² Passive Products

³ Network Adapter

⁴ MAC Adress

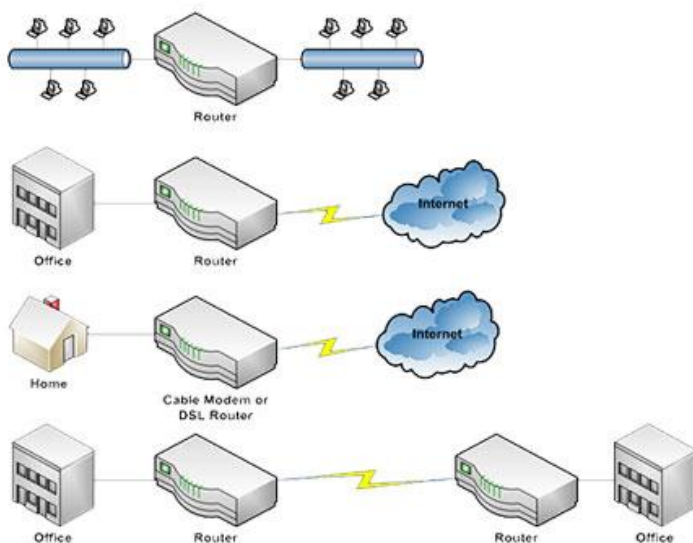
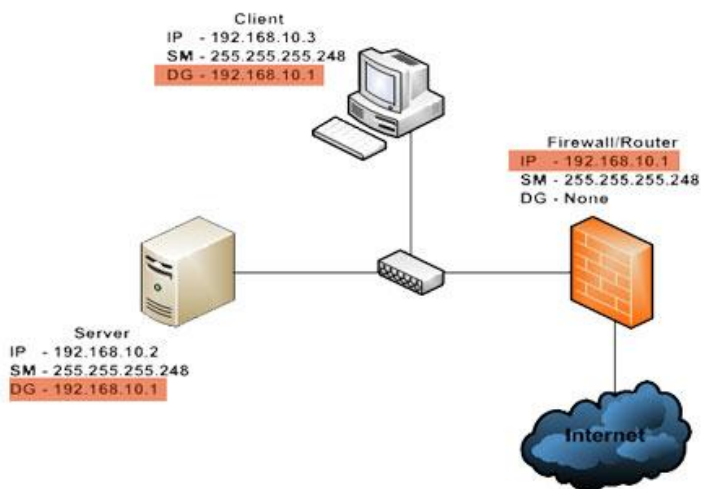
یکدیگر متصل شوند. در فصل دوم در رابطه با کارت شبکه و ساختار و چگونگی عملکرد آن مفصلاً بحث شده است لذا در این بخش به همین مقدار توضیح بسنده می نمایم.

۲-۳- مسیریاب^۱

مسیریاب دستگاهی است که بسته های داده را در طول شبکه جابجا می کند. دستگاه مسیریاب به حداقل دو شبکه متصل شده است و معمولاً در محل خروجی شبکه یا همان دروازه ی ورود قرار دارد. رایانه هایی که در یک شبکه قرار دارند می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند ولی در مورد رایانه هایی که در دو شبکه ی متفاوت قرار دارند، قضیه کمی متفاوت است. رایانه هایی که در دو شبکه ی متفاوت وجود دارند فقط می توانند از دستگاهی با نام مسیریاب با یکدیگر ارتباط برقرار کنند که مسیریاب وظیفه ی مسیریابی یا روتین گرا برعهده دارد. برای درک بهتر به شکل ۳-۱۷ دقت کنید.

همانطور که در شکل مشاهده می کنید در زیر رایانه های کلاینت و سرور، واژه ی «DG» نمایش داده شده است که این عدد بیانگر «Default Gateway» می باشد. «DG» در واقع آی پی آدرسی است که مسیریاب برای ارتباط با شبکه ی خارجی از آن استفاده می کند. این عدد در کلاینت و سرور برابر است و مساوی آی پی آدرس مسیریابی است که در سمت راست قرار دارد و با رنگ نارنجی نمایش داده شده است.

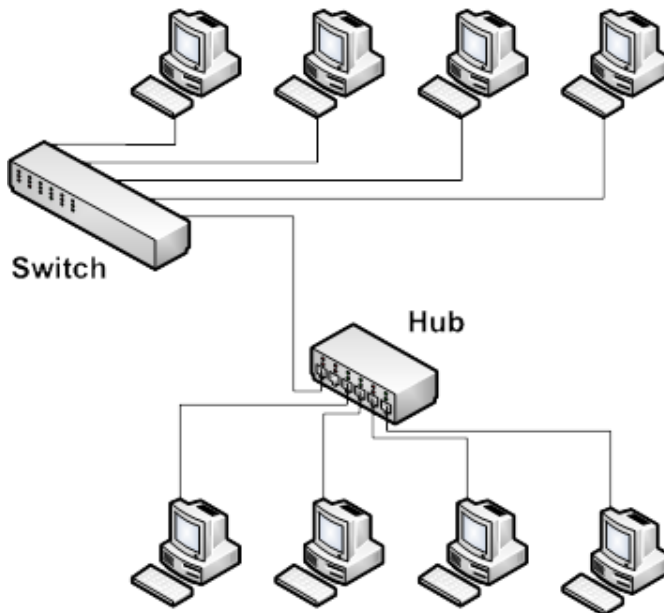
¹ Router



شکل ۳-۱۷: ساختار مسیریابی دستگاه مسیریاب یا روتر

۳-۳- راهگزین^۱

سوییچ یا راهگزین در حقیقت یک پل چند درگاهی است که شبکه را کارآمدتر می کند. این ابزار به هر رایانه ای که به آن متصل می شود، یک دامنه ی تصادم یا برخورد شخصی و مجزا اختصاص می دهد. در نتیجه دیگر تصادم رخ نمی دهد. بدین معنا که هر وقت هر رایانه ای بسته ای را در شبکه ارسال می کند به درگاه متصل به سوییچ می رسد. با توجه به اینکه سوییچ جدول آدرس های مک را داراست و بسته را به مقصد ارسال می کند و نه برای همه و با توجه به این که هر درگاه یک دامنه ی تصادم ایجاد می کند، دیگر امکان رخداد تصادم به صفر می رسد.



شکل ۳-۱۸: نمایی از عملکرد راهگزین یا سوییچ در شبکه

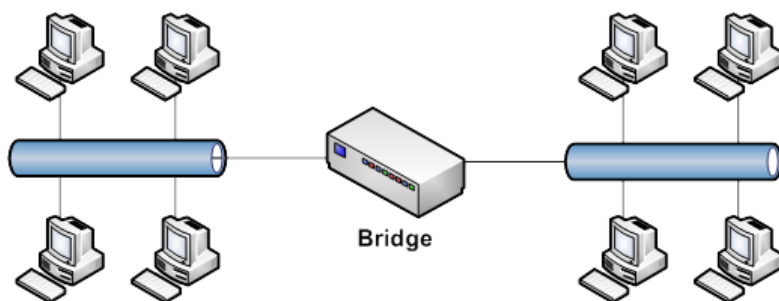
^۱ Switch

^۲ Collision Domain

۴-۳- پل^۱

پل ابزاری است که جدول مسیریابی بسیار ساده ای براساس آدرس های مک دارد. پل ها برای ایجاد دامنه های جداگانه تصادم استفاده می شوند. همان گونه که در شکل ۳-۱۹ مشاهده می شود وظیفه ی پل این است که یک شبکه را به دو دامنه ی تصادم مجزا تقسیم کند.

به عبارتی دیگر یکی از رایانه ها، بسته ای را در شبکه ارسال می کند، این بسته در مسیر شبکه حرکت کرده و به رایانه های دیگر می رسد، در این حین زمانی که سیگنال به پل رسید به علت دارا بودن یک جدول مسیریابی ساده از آدرس های مک تمام رایانه های شبکه، می تواند تشخیص دهد که بسته ی ارسالی برای کدام یک از دامنه های تصادم است. با این عملکرد شبکه به دو تصادم مجزا تقسیم می گردد و تعداد تصادم های شبکه کاهش مییابد.



شکل ۳-۱۹: نمایی از کاربرد پل در شبکه ی رایانه ای

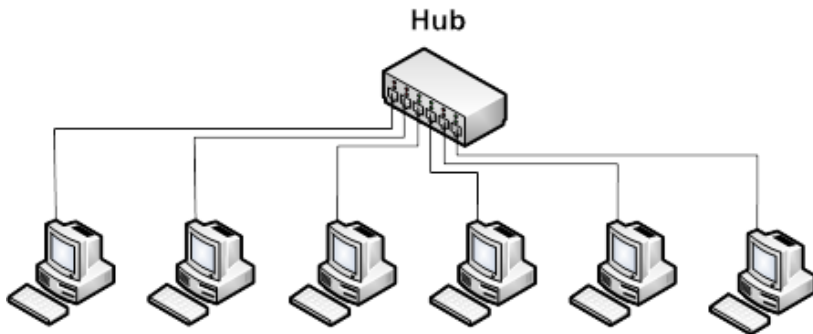
۵-۳- جعبه تقسیم یا هاب^۲

جعبه تقسیم یا هاب یک تکرارگر چند درگاهی است که سیگنال را دریافت کرده و آن را دوباره ارسال می کند. با این تفاوت که جعبه تقسیم دارای درگاه های بیشتری است و می

¹ Bridge

² Hub

تواند این عملکرد را بین چند رایانه انجام دهد. هاب سیگنال را در یک درگاه دریافت کرده و آن را بین درگاه های دیگر تقسیم می کند. این ابزار نیز مانند تکرارگر در لایه ی فیزیکی از مدل اتصال متقابل سیستم های باز یا اُس آی است و علمی از آدرس مک و آی پی ندارد. شکل ۳-۲۰ بصورت شفاف نحوه کارکرد جعبه تقسیم یا هاب را در فرآیند اتصال و ارتباط رایانه ها در شبکه های رایانه ای نشان داده است.

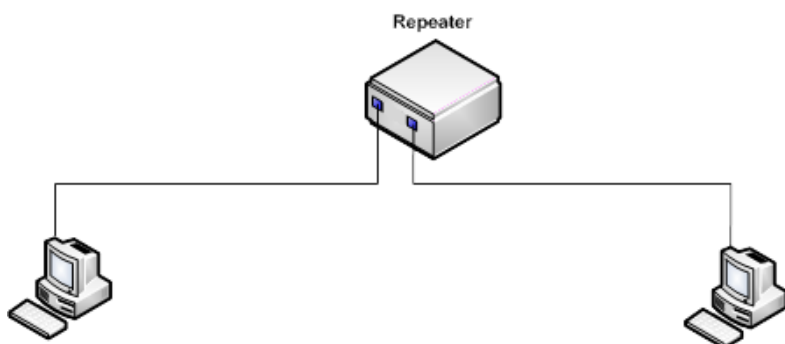


شکل ۳-۲۰: نمایی از کارکرد جعبه تقسیم یا هاب در شبکه ی رایانه ای

۳-۶- تکرارگر^۱

تکرارگر یا ریپیتر ابزاری است که برای مشکل میرایی یا تضعیف تعیبه شده است. سیگنال در داخل کابل می تواند تا مسافت مشخصی حرکت کند و پس از این مسافت، سیگنال تضعیف شده و از بین می رود. وظیفه و عملکرد ابزار تکرارگر در این موقع این است تا این سیگنال را قبل از تضعیف و از بین رفتن دریافت کرده، بازسازی کرده و به ادامه ی مسیر ارسال کند. به این معنا که اگر دو رایانه مانند شکل ۳-۲۱ می خواهند برای یکدیگر بسته ای بفرستند ولی از یکدیگر بسیار دور هستند، وظیفه ی تکرارگر این است که با قرارگیری در بین مسیر این دو رایانه سیگنال را دوباره ارسال کند و از تضعیف آن جلوگیری بعمل آورد.

^۱ Repeater



شکل ۲۱-۳: نمایی از کارکرد تکرارگر یا ریپیتر در شبکه ی رایانه ای

برنامه های سرویس دهنده

۱- نرم افزارهای کاربردی

نرم افزار در معنای عام به تمامی روش ها و داده ها و هر آنچه که منجر به ایجاد آگاهی شده اطلاق می شود. این تعریف کلی است و شامل نرم افزار رایانه ای نیز است. طبق تعریف انجمن مهندسان برق و الکترونیک نرم افزار رایانه ای عبارت است از:

«برنامه های رایانه ای، رویه ها، دستورالعمل ها و مستندهای اجتماعی در رابطه با آنها و همچنین اطلاعات مربوط به عملیات یک سیستم رایانه ای هستند.»

همانطور که در فصل دوم گفته شد نرم افزارهای رایانه ای به دو دسته ی نرم افزارهای سیستمی و نرم افزارهای کاربردی تقسیم می شوند. البته نرم افزارها را در منابع مختلف براساس معیارهای مختلف اعم از لایه ها یا پیچیدگی ها و یا غیره طبقه بندی می کنند اما مواردی که در این کتاب بایستی به آن پرداخت، طبقه بندی نرم افزارها براساس نوع عملکرد است. با

مفاهیم نرم افزارهای سیستمی در فصل دوم بطور کلی آشنا شدیم اکنون در این فصل به مفاهیم نرم افزارهای کاربردی که شامل نرم افزارهای علمی و تخصصی، گرافیکی، مدیریت پروژه، صفحه گسترده، پیام نگار، پیام رسان، واژه پرداز، پرده نگار، توسعه ی وب و غیره می شود، خواهیم پرداخت.

الف) نرم افزارهای گرافیکی: برای تولید جلوه های گرافیکی، ایجاد تصاویر و ایجاد تغییرات در آنها، رنگ آمیزی تصاویر و موارد بسیار دیگری که مرتبط با تصاویر هستند، از نرم افزارهای گرافیکی استفاده می شود. فتوشاپ^۱، کورل^۲ و فلش^۳ و غیره از معروف ترین برنامه های گرافیکی هستند.

ب) نرم افزارهای تولید صفحات وب: گسترش روزافزون اینترنت و تمایل سازمان ها، مؤسسه ها و اشخاص به ایجاد صفحات وب، موجب شده است که نرم افزارهای بسیاری برای این منظور تولید شوند.

برخی از صفحات تولید شده با این نرم افزارها ایستا هستند و فقط اطلاع رسانی را انجام می دهند در حالی که صفحات وب پیشرفته، پویا هستند و امکان تبادل اطلاعات بین کاربر و سیستم را فراهم می کنند. امروزه صفحات وب با نرم افزارهایی مانند فرونت پیج^۴، دریم ویور^۵ و غیره تولید می شوند.

پ) نرم افزارهای مدیریت پروژه: مدیران مؤسسه ها و سرپرستان پروژه ها با استفاده از نرم افزارهای مدیریت پروژه می توانند کلیه ی امور مربوط به زمانبندی و مدیریت آنها را

¹ Adobe Photoshop

² Corel Draw

³ Adobe Flash

⁴ Front Page

⁵ Dream Weaver

انجام دهند و براساس آن، شاخص های مهمی مانند زمان شروع، منابع انسانی، هزینه ها، طول زمان و زمان پایان پروژه را بررسی کنند.

ت) نرم افزارهای واژه پرداز: به کمک نرم افزارهای واژه پرداز می توان نامه ها و گزارش های متنوعی تولید کرد. ویرایش متن، صفحه آرایی، سطر بندی، پاراگراف بندی، استفاده از قلم های متنوع، رنگ آمیزی نوشته ها و شکل ها، کنترل صحت املائی، درج تصاویر و قابلیت های دیگری در این نرم افزارها وجود دارند که با استفاده از آنها براحتی می توان عملیات مقدماتی مربوط به نشر را انجام داد. مایکروسافت ورد^۱ یکی از واژه پردازهایی است که اکثر کاربران سیستم عامل ویندوز از آن استفاده می کنند.

ث) نرم افزارهای صفحه گسترده: در محیط نرم افزارهای صفحه گسترده می توان انواع عملیات را روی داده ها انجام داد. در این محیط ها داده ها را می توان ابتدا در یک جدول درج کرد و سپس انواع عمل های مختلف از جمله اعمال ریاضی و آماری را روی سطرها، ستون ها یا بخشی از جدول داده ها انجام داد. یکی از نرم افزارهای صفحه گسترده پر کاربرد، مایکروسافت اکسل^۲ است.

ج) نرم افزارهای مدیریت بانک اطلاعاتی: در بانک های اطلاعاتی، اطلاعات معمولاً در قالب جدول هایی نگهداری می شوند که با یکدیگر ارتباط دارند. نرم افزارهای مدیریت بانک اطلاعاتی، از طریق ارتباطی که بین این جدول ها بوجود می آورند، می توانند گزارش های متنوعی را برای کاربران تولید کنند. این نرم افزارها دارای یک محیط برنامه نویسی هستند که در آن دریافت اطلاعات و تولید گزارش ها براساس برنامه های نوشته شده بوسیله برنامه نویسان انجام می شود.

^۱ Microsoft Word

^۲ Microsoft Excel

از نرم افزارهای بانک اطلاعاتی که کاربرد بیشتری دارند، می توان مایکروسافت اکسس^۱ و سرور اس کیو ال^۲ را نام برد.

چ) نرم افزارهای ارائه ی گرافیکی: با استفاده از نرم افزارهای ارائه ی گرافیکی می توان برای سخنرانی ها و همایش ها اسلاید تهیه نمود. سخنران با استفاده از ابزارهای بسیار متنوعی که این نرم افزارها در اختیار می گذارند می تواند صفحات ارائه خود را تهیه کرده و سپس در مکان همایش و کنفرانس نمایش دهد و یا مدیر یک شرکت می تواند صفحه های تبلیغاتی مربوط به شرکت خود را در این قالب تولید کرده و در مواقع لازم آن را به دیگران ارائه دهد. امروزه اساتید مطالب درسی را به این شکل ایجاد کرده و از طریق اتصال رایانه به ویدیو پروژکتور آن را در کلاس درس روی پرده نشان می دهند از این رو به این نوع نرم افزارها، نرم افزارهای پرده نگار می گویند. مایکروسافت پاورپوینت^۳ یکی از نرم افزارهای متداول در این زمینه است.

پس از آشنایی کلی با گونه های مختلف از نرم افزارهای کاربردی رایانه ای، اکنون به معرفی محیط های کاری و نحوه ی کارکرد پرکاربردترین نوع آنها می پردازیم.

۱-۱- نرم افزار پیام نگار یا رایانامه^۴

پست الکترونیکی یا رایانامه یا پیام نگار یا ایمیل، به پیامی دیجیتالی گفته می شود که در شبکه ای رایانه ای از یک فرستنده به یک یا چند گیرنده فرستاده می شود. این کار توسط رایاپیک^۵ صورت می گیرد. همانطور که در فصل سوم به آن اشاره شد یکی از کاربردهای اینترنت فرستادن و دریافت نامه های الکترونیکی است. نامه ی الکترونیکی پرونده ای است

¹ Microsoft Access

² SQL Server

³ Microsoft Powerpoint

⁴ Email

⁵ Email Service

که از طریق شبکه ی اینترنت برای کاربرانی که دارای رایانشانی هستند، فرستاده می شود. نشانی پست الکترونیکی یا رایانشانی؛ نشانی است که برای رایانامه مشخص شده است.

برای ارسال رایانامه ها از پروتکل قرارداد ساده ی نامه رسانی^۱ استفاده می شود. این پروتکل مشخص می کند که چگونه یک مامور ارسال نامه باید یک نامه را از کاربر ارسال کننده دریافت کرده و آن را به صندوق پستی کاربر گیرنده تحویل دهد. رایج ترین پیاده سازی های این پروتکل، برنامه های ارسال نامه^۲ و پست فیکس^۳ است. همچنین دو پروتکل رایج دیگر به نام های قرارداد پاپ^۴ و قرارداد پیام گزینی^۵ وجود دارند که کاربر گیرنده با استفاده از این پروتکل ها می تواند به صندوق پستی خود متصل شده و نامه های خود را بخواند.

سرویس دهندگان رایانامه یا پست الکترونیکی به گروه های متعددی تقسیم می شوند که مهم ترین آنها عبارت هستند از:

۱-۱-۱- جی میل^۶

جی میلی کی از سرویس های رایگان است که به کاربران، فضای رایگان جهت رایانامه ارائه می دهد. نسخه ی آزمایشی این سرویس توسط شرکت گوگل^۷ در سال ۲۰۰۴ میلادی ارائه شد. به این صورت که هر کاربر می تواند با دریافت دعوت نامه از کاربری دیگر که دارای حساب جی میل بود، از حساب رایانامه ای برخوردار شود و از خدمات آن استفاده کند.

^۱ Email Address

^۲ SMTP

^۳ Send Mail

^۴ Postfix

^۵ POP

^۶ IMAP

^۷ Gmail

^۸ Google

این سرویس در سال ۲۰۰۷ میلادی برای عموم آزاد گردید و در سال ۲۰۰۹ میلادی از حالت آزمایشی بیرون آمد که در آن زمان تقریباً دارای ۱۴۶ میلیون کاربر در هر ماه بود.



شکل ۴-۱: نماد انحصاری رایانامه جی میل شرکت گوگل

۲-۱-۱- یاهو میل^۱

ياهو ميل سرویسی رایگان برای پست الکترونیکی یا رایانامه است که توسط شرکت یاهو^۲ طراحی و عرضه شده است. این سرویس در سال ۱۹۹۷ میلادی افتتاح گردید و تا سال ۲۰۰۹ میلادی به بیش از ۲۸۰ میلیون کاربر خدمات رسانی می کند. در حال حاضر یاهو میل با اختلاف اندکی نسبت به سرویس رقیب خود، هات میل^۳، گسترده ترین سرویس ارائه دهنده ی خدمات پست الکترونیکی مبتنی بر وب می باشد. در حال حاضر، یاهو دو نسخه ی متفاوت از یاهو میل را ارائه می کند. نوعی مشابه آوت لوک^۴ مبتنی بر آژاکس که توسط گروه زیمبرا^۵ وابسته به یاهو، در سال ۲۰۰۷ میلادی معرفی شد و نوعی دیگر که همان شکل کلاسیک و سنتی یاهو میل است، از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶ میلادی به عنوان نوع اصلی مطرح بود. در اوایل سال ۲۰۰۸ میلادی، یاهو شروع به در اختیار قرار دادن سرویس صندوق پستی با ظرفیت نامحدود کرد، سرویس جدیدی که حتی برای کاربرانی که بدون پرداخت هزینه

^۱ Yahoo! Mai

^۲ Yahoo

^۳ Hotmail

^۴ Outlook

^۵ Zimbera

از یاهو میل استفاده می کردند فراهم بود و تلاشی برای حفظ بازار تبلیغاتی در میان سرویس های ارائه دهنده ی رایگان پست الکترونیکی محسوب می شد.

YAHOO! MAIL

شکل ۴-۲: نماد انحصاری رایانامه یاهو میل شرکت یاهو

۳-۱-۱- هات میل^۱

هات میل یا ایم اس ان هات میل یک سرویس رایگان پست الکترونیک تحت وب از شرکت مایکروسافت و بخشی از گروه ویندوز لایو است. ویندوز لایو هات میل در حال حاضر دومین سرویس پست الکترونیکی رایگان تحت وب بعد از یاهو میل است. هات میل در سال ۱۹۹۶ میلادی توسط شرکت اسمیت^۲ و بهاتیا^۳ به عنوان یکی از نخستین سرویس دهندگان رایگان پست الکترونیکی تحت وب بنیان گذاره شد. ابتدا نماد انحصاری هات میل به صورت «HotMail» بود تا شبیه «HTML» باشد. شرکت مایکروسافت در سال ۱۹۹۷ میلادی سرویس هات میل را به مبلغی در حدود ۴۰۰ میلیون دلار خریداری کرد. بعد از مدت کمی به «MSN Hotmail» تغییر نام پیدا کرد و پس از آن با نام «Windows Live Hotmail» معرفی شد. ویندوز لایو هات میل به صورت رسمی در سال ۲۰۰۵ میلادی معرفی و در سال ۲۰۰۷ میلادی در اختیار عموم قرار گرفت. از امکانات ویندوز لایو هات میل می توان به فضای ۵ گیگابایتی آن برای ذخیره ی رایانامه ها، اقدامات امنیتی، فناوری آیجکس و

¹ Windows Live Hotmail

² MSN Hotmail

³ Jack Smith

⁴ Sabir Bahatia

یکپارچگی با سرویس های پیام رسان ویندوز لایو، تقویم و تماس ها اشاره کرد. این سرویس در ۳۶ زبان در دسترس است و تا پایان سال ۲۰۰۸ میلادی ۲۷۰ میلیون مشترک داشته است.



شکل ۳-۴: نماد انحصاری رایانامه ی هات میل شرکت مایکروسافت

۲-۱- نرم افزار پیام رسان^۲

پیام رسانی فوری که به شکل کوتاه «IM» خوانده می شود (IM مخفف Instant Messaging است)، گونه ای از ارتباط مستقیم متنی بلادرنگ بین دو یا چند فرد با استفاده از رایانه شخصی با دستگاه های دیگر و از طریق یک کلاینت نرم افزاری مشترک است. متن کاربر بر روی یک شبکه مانند اینترنت منتقل می شود. سرورهای نرم افزاری پیشرفته تر پیام رسانی فوری، رده های بالاتری از ارتباط مانند تماس تصویری یا صوتی را عرضه می کنند.

۱-۲-۱- پیام رسان یاهو^۳

پیام رسان یاهو نرم افزاری است که با آن کاربری با کاربری دیگر می تواند در هر گوشه ای از دنیا به صورت برخط یا آنلاین گفتگو کند. برخلاف رایانامه ها، گفتگوها در این نرم افزارها بلافاصله پس از ارسال نمایش داده می شوند. یکی از پرکاربردترین استفاده های پیام رسان یاهو، اتاق های گفتگوی آن است که شرکت یاهو در تاریخ ۱۴ دسامبر ۲۰۱۲ میلادی بطور رسمی خبر بسته شدن آن را اعلام کرد.

¹ Windows Live Messenger

² Messenger

³ Yahoo! Messenger

از جمله امکانات پیام رسان یاهو می توان به گفتگو میان کاربران، مشاهده ی یکدیگر با وب بین، گفتگو با دوستان، افزونه ها، اشتراک گذاری پرونده ها تا ۱ گیگابایت، پخش برنامه های رادیویی، پنهان سازی، ایجاد ظاهر دلخواه، بازی، خدمات پیام کوتاه و پیام آفلاین اشاره کرد.



شکل ۴-۴: نمایی از محیط پیام رسان یاهو

۱-۲-۲- پیام رسان آی سی کیو^۱

آی سی کیو یک برنامه ی پیام رسان فوری است که نخستین بار توسط شرکت میرابیلیس^۲ توسعه و گسترش یافت. امتیاز این شرکت در سال ۱۹۹۸ میلادی توسط آمریکا خریداری و

^۱ ICQ

^۲ Mirabilis

در سال ۲۰۱۰ میلادی به مالکیت گروه میل آر یو^۱ درآمد. نخستین نسخه ی برنامه در سال ۱۹۹۶ میلادی منتشر و تبدیل به نخستین خدمات پیام رسان فوری در سطح اینترنت شد. از ویژگی های نرم افزار پیام رسان فوری آی سی کیو می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ✓ پیام رسانی برون خط
- ✓ گفتگوی چندکاربره
- ✓ خدمات پیام کوتاه
- ✓ انتقال پرونده ی قابل ادامه
- ✓ بازی های چندنفره
- ✓ فهرست جستجوپذیر از کاربران
- ✓ امکان استفاده از شکلک ها هنگام گفتگو با کاربران دیگر

۳-۲-۱- پیام رسان گوگل تاک^۲

گوگل تاک یا به صورت اختصاری جی تاک^۳ نام یک نرم افزار پیام رسان فوری و صدا روی پروتکل اینترنت^۴ رایگان تحت ویندوز و وب است. این نرم افزار توسط شرکت گوگل در تاریخ ۲۴ آگوست سال ۲۰۰۵ میلادی عرضه شد.

¹ Mail.Ru

² Google Talk

³ GTalk

⁴ VOIP



شکل ۴-۵: نماد انحصاری پیام رسان جی تاک

این نرم افزار برای تبادل پیام و فایل بین کاربران بکار می رود. کاربرانی که دارای حساب گوگل هستند می توانند از آن استفاده کنند. جی تاک برای ارتباط بین سرویس دهنده ها و سرویس گیرنده های خود از پروتکل «XMPP» استفاده می کند که به کاربران سایر سرویس گیرنده های «XMPP» امکان ارتباط با کاربران جی تاک را می دهد. کلاینت نرم افزار جی تاک فقط برای رایانه های دارای سیستم عامل ویندوز ارائه شده است. همچنین می توان از طریق تلفن های همراه و دستگاه های مبتنی بر سیستم عامل آندروید از آن استفاده کرد.

برخی از خصوصیات مهم جی تاک عبارتند از:

- ✓ قابلیت تبادل و استفاده از اطلاعات
- ✓ دریافت و ارسال پیام های فوری
- ✓ یکپارچگی با سایر سرویس های گوگل
- ✓ مکالمه صوتی با کیفیت بالا
- ✓ رمزنگاری اطلاعات تبدلی
- ✓ امکان ارسال پست صوتی
- ✓ قابلیت ارسال و دریافت فایل
- ✓ امکان پیغام گذاری آفلاین

✓ آگاهی از آخرین رایانامه های دریافت شده

۴-۲-۱- پیام رسان اسکایپ^۱

پیام رسان اسکایپ، نرم افزار کاربردی است که به کاربر اجازه می دهد بوسیله ی صدا روی پروتکل اینترنت، تماس تلفنی برقرار کنند. تماس تلفنی و ویدیویی بین کاربران اسکایپ کاملاً رایگان است و برای تماس با تلفن ثابت و تلفن همراه نیاز به خرید اعتبار می باشد. همچنین این برنامه امکانات مختلف دیگری مانند پیام رسان فوری، انتقال فایل، ویدیو کنفرانس و پست صوتی در اختیار کاربران قرار می دهد. اسکایپ یک شبکه ی ارتباطات تلفنی نظیر به نظیر است که توسط زنشتروم سوئدی^۲ و فریس دانمارکی^۳ ایجاد گردیده و تا انتهای سال ۲۰۰۹ میلادی بیش از ۵۰۰ میلیون کاربر داشته است. شرکت پشتیبانی کننده ی این شبکه بنام «SG» در سال ۲۰۰۵ میلادی توسط شرکت ای بی^۴ خریداری شد و در سال ۲۰۱۱ میلادی مایکروسافت اسکایپ را به قیمت ۸٫۵ میلیارد دلار خرید.



شکل ۴-۶: نماد انحصاری پیام رسان اسکایپ

^۱ Skype

^۲ Niklas Zennström

^۳ Janus Friis

^۴ Skype Group

^۵ ebay

۵-۲-۱- پیام رسان میراندا^۱

پیام رسان میراندا یک برنامه ی متن باز چند پروتکلی پیام رسان فوری است که برای سیستم عامل ویندوز طراحی شده است. میراندا یک نرم افزار آزاد است و تحت اجازه نامه عمومی همگانی گنو^۲ منتشر می شود.



شکل ۴-۷: نماد انحصاری پیام رسان میراندا

ویژگی های این نرم افزار پیام رسان عبارت هستند از:

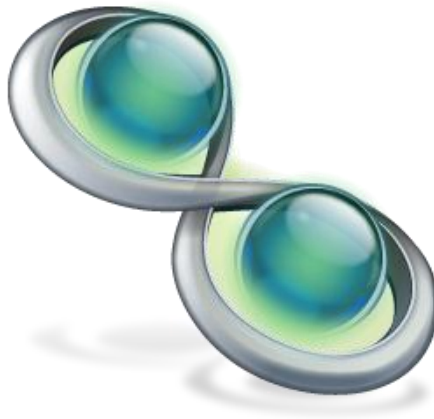
- ✓ رابط گرافیکی کاربر قابل سفارشی سازی بر طبق نیازهای کاربر
- ✓ سازماندهی و مدیریت لیست دوستان و پیام های فوری
- ✓ پایگاه داده آرشیو بندی شده پیام ها
- ✓ نمایش مشخصات دوستان هنگام نگه داشتن موشواره
- ✓ قابل حمل بودن
- ✓ استفاده بسیار کمتر از حافظه

¹ Miranda IM

² GNU GPL

۶-۲-۱- پیام رسان تریلیان^۱

پیام رسان تریلیان یک نرم افزار پیام رسان فوری برای سیستم عامل های ویندوز، مک ایکس، اندروید، آی او اس، بلک بری و همچنین برای وب است که توسط استدیوی کریولین^۲ ساخته شده است. این نرم افزار می تواند به چندین سرویس پیام رسان فوری مانند پیام رسان فوری آئول، آی سی کیو، ویندوز لایو، یاهو، آی آر سی^۳ و اسکایپ وصل شود. همچنین این نرم افزار قابلیت اتصال به وب سایت های شبکه های اجتماعی را دارد.



شکل ۴-۸: نماد انحصاری پیام رسان تریلیان

۷-۲-۱- پیام رسان ویندوز لایو^۴

پیام رسان ویندوز لایو یا پیام رسان ام اس ان یک نرم افزار پیام رسانی سریع برای سیستم عامل های ویندوز اکس پی، سرور ۲۰۰۳، سرور ۲۰۰۸، ویستا و تلفن های همراه است که اولین بار

^۱ Trillian

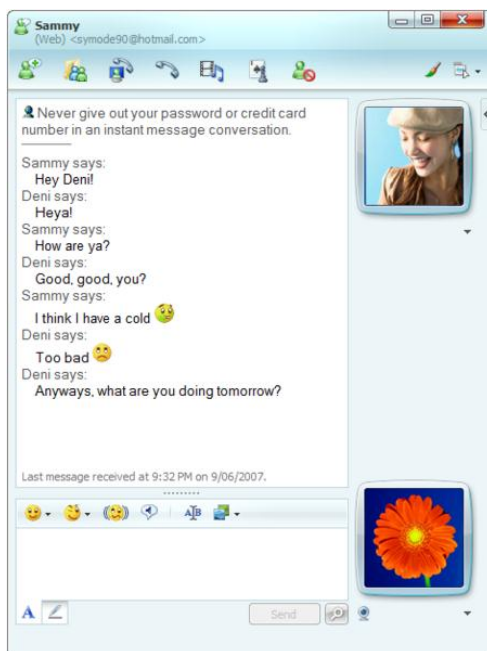
^۲ Cerulean Studios

^۳ AOL

^۴ IRC

^۵ MSN or Windows Live Messenger

در سال ۲۰۰۵ میلادی توسط شرکت مایکروسافت طراحی و عرضه شد. این برنامه بخشی از خدمات برخط ویندوز لایو مایکروسافت است.



شکل ۴-۹: نمایی از محیط پیام رسان ویندوز لایو

۳-۱- نرم افزار کاوشگر وب

کاوشگر یا مرورگر وب به نرم افزارهای کاربردی گفته می شود که برای دریافت، نمایش و مرور اطلاعات از وب جهان گستر مورد استفاده قرار می گیرد. یک منبع اطلاعات با یک شناساگر یکنواخت منبع شناخته می شود که این منبع می تواند یک صفحه ی وب، تصویر، ویدئو و یا هر قطعه اطلاعاتی دیگری باشد. هر چند مرورگرها برای دسترسی به وب جهان گستر طراحی شده اند اما از آنها می توان برای دسترسی به اطلاعات سرورهای وب در شبکه های خصوصی و یا پرونده ها در سیستم های پرونده استفاده کرد. در واقع مرورگرها

می توانند شما را به فضای مجازی متصل کنند. اولین مرورگر وب در سال ۱۹۹۰ میلادی توسط لی بنام مرورگر «World Wide Web» که نام آن بعدها به «Nexus» تغییر کرد، اختراع گردید. در سال ۱۹۹۳ میلادی آندرسن^۱ دست به نوآوری و ایجاد تغییراتی در مرورگرها زد. وی با انتشار «Mosaic»، اولین مرورگر گرافیکی محبوب در سراسر جهان که استفاده از وب جهان گستر را آسان تر کرد انقلابی در عرصه ی مرورگرهای وب برپا کرد. او بعدها شرکت خود را به نام نت اسکپ^۲ افتتاح کرد و در سال ۱۹۹۴ میلادی مرورگر نت اسکپ^۳ را عرضه کرد که سریعاً به محبوب ترین مرورگر جهان تبدیل شد. در سال ۱۹۹۵ میلادی شرکت مایکروسافت با عرضه ی مرورگر اینترنت اکسپلورر^۴ نخستین گام را در رقابت مرورگرها برداشت و در سال ۲۰۰۲ میلادی با ۹۵٪ تعداد کاربر، تبدیل به محبوب ترین مرورگر جهان شد.

در این بخش به برخی از مهم ترین و پرکاربردترین مرورگرهای وب خواهیم پرداخت که عبارتند از:

۱-۳-۱- مرورگر اینترنت اکسپلورر^۵

ویندوز اینترنت اکسپلورر، مرورگر وب شرکت مایکروسافت و پراستفاده ترین مرورگر در میان کاربران است. این مرورگر بطور پیش فرض همراه با سیستم عامل ویندوز نصب می شود.

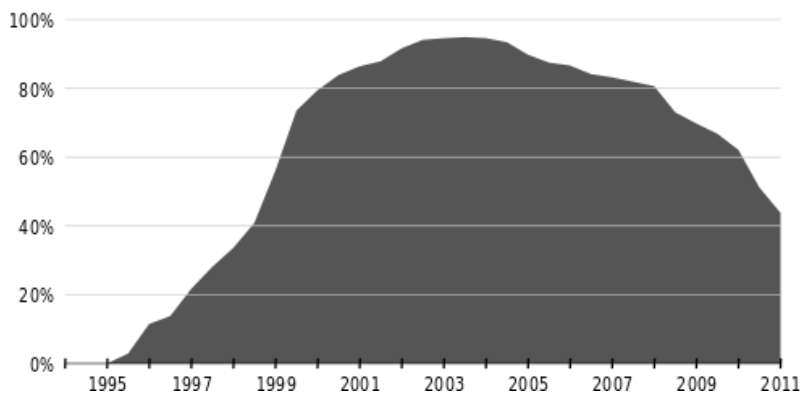
¹ Tim Berners-Lee

² Mark Andreessen

³ Netscape

⁴ Netscape Navigator

⁵ Internet Explorer



شکل ۴-۱: میزان گستردگی استفاده از اینترنت اکسپلورر میان کاربران بر اساس زمان

Internet Explorer 11
From Wikipedia, the free encyclopedia

Internet Explorer 11 (IE11) is a version of Internet Explorer, a web browser by Microsoft.

Though an internal build of IE 11 was leaked on 25 March 2013,^[1] its first preview version was not formally released until June 2013, during the Build 2013 conference along with the preview release of Windows Server 2012 R2 and Windows 8.1.^[2] On 25 July 2013, Microsoft released the final version of Internet Explorer 11 for Windows 7 and Windows Server 2008 R2.^[3]

IE 11 features redesigned developer tools,^[4] a new address bar, a redesigned user interface, a redesigned address bar, and prefetch.^[5]

Name	Version	Release date	Works on	New features
Old version				
Latest version				
Latest preview version				
Developer Preview	11.0.9431.0	26 June 2013 ^[6]	Windows 8.1	WebGL, CSS border image, HTML5 drag and drop, improved JavaScript performance, major update to Internet Explorer Developer Tools ^[7] hardware-accelerated JPEG decoding, ^[8] cloud capturing, HTML5 full screen, ^[9] HTML5 prerender, HTML5 prefetch, SPDY v3
Preview	11.0.9431.0	25 July 2013 ^[10]	Windows 7 and Windows Server 2008 R2	Windows 8.1 only: cryptography (WebCrypto), ^[11] adaptive bitrate streaming (Media Source Extensions) ^[12]

New features

- WebGL, CSS border image, HTML5 drag and drop, improved JavaScript performance, major update to Internet Explorer Developer Tools^[7] hardware-accelerated JPEG decoding,^[8] cloud capturing, HTML5 full screen,^[9] HTML5 prerender, HTML5 prefetch, SPDY v3
- Windows 8.1 only: cryptography (WebCrypto),^[11] adaptive bitrate streaming (Media Source Extensions)^[12]

Release history | [edit source](#) | [edit text](#)

Developer(s) Microsoft

Initial release TBA

Preview release 11.0.9431.0 / 26 June 2013, 53 days ago

Development status Not yet released

Operating system Windows 7 and Windows Server 2008 R2^[1]

Included with Windows 8.1 and Windows Server 2012 R2

Engine Trident v7.0, Chakra

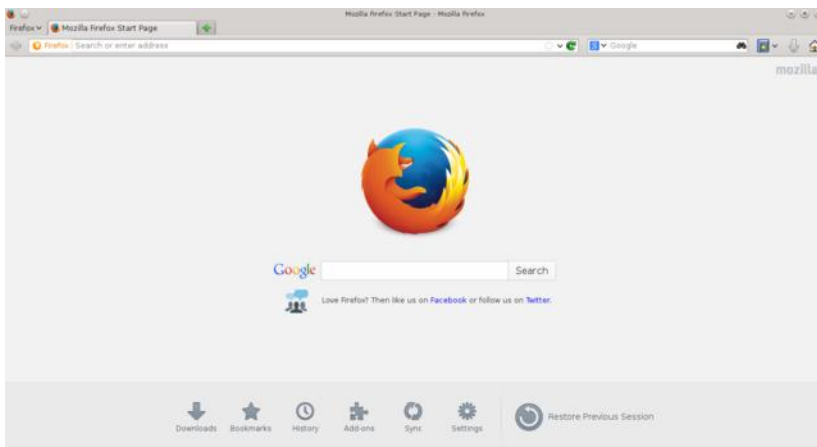
Platform IA-32, x64 and ARM

License Proprietary, requires a Windows license^[13]

شکل ۴-۱۱: نمایی از محیط مرورگر اینترنت اکسپلورر

۲-۳-۱- مرورگر فایرفاکس^۱

مرورگر فایرفاکس یا روباه آتشین موزیلا، که مخفف شده ی آن بصورت رسمی «FX» است اما به صورت غیررسمی «FF» نیز نامیده می شود، مرورگر وب آزاد و متن باز برگرفته از موزیلا اپلیکیشن سویت^۲ است که توسط موسسه ی موزیلا مدیریت می شود. براساس آمار در ماه ژوئن سال ۲۰۱۲ میلادی، این مرورگر ۳۴,۴٪ از کاربران اینترنت و در ماه ژانویه سال ۲۰۱۰ میلادی، ۲۵٪ کاربران اینترنت را به خود اختصاص داده است. مرورگر فایرفاکس، مرورگر تحت وبی است که برای مرور و جستجو در بین صفحات اینترنتی با سرعت و امنیت بسیار بالا توسط شرکت نت اسپیس^۳ که در زمینه ی ارائه ی ابزارهای اینترنتی بسیار محبوب و معروف است، طراحی و عرضه می شود. محبوبیت مرورگر فایرفاکس به علت کیفیت و کارایی بالا است. زیرا امکانات این مرورگر از قبیل امنیت، سرعت و کیفیت، نظر هر کاربری را به خودش جلب می کند.



شکل ۴-۱۲: نمایی از محیط مرورگر فایرفاکس

^۱ Mozilla Firefox

^۲ Mozilla Application Sui

^۳ Netspace

۳-۳-۱- مرورگر سافاری^۱

مرورگر سافاری مرورگری از شرکت اپل است که بر پایه وب کیت ساخته شده است و با ظاهری ساده و آسان دارای امکانات پیشرفته و امنیت قابل قبول است. از این مرورگر در سیستم عامل های مک ایکس و ویندوز می توان استفاده کرد.



شکل ۴-۱۳: نمایی از محیط مرورگر سافاری شرکت اپل

۴-۳-۱- مرورگر اپرا^۲

مرورگر اپرا یک مرورگر وب رایگان و متن بسته و نرم افزاری اینترنتی با بیش از ۳۰۰ میلیون کاربر است که شرکت نرم افزاری اپرا آن را توسعه داده است. این مرورگر برای کاربری های عمومی اینترنتی نظیر نمایش وب سایت ها، دریافت و ارسال رایانامه ها، مدیریت ارتباطات، گفتگوهای برخط، بارگذاری از طریق پروتکل بیت تورنت و خواندن فیدهای وب

¹ Safari

² WebKit

³ Opera

مورد استفاده قرار می گیرد. آپرا برای کاربرد بروی رایانه های شخصی، تلفن های همراه و تبلت ها بطور رایگان عرضه می گردد.

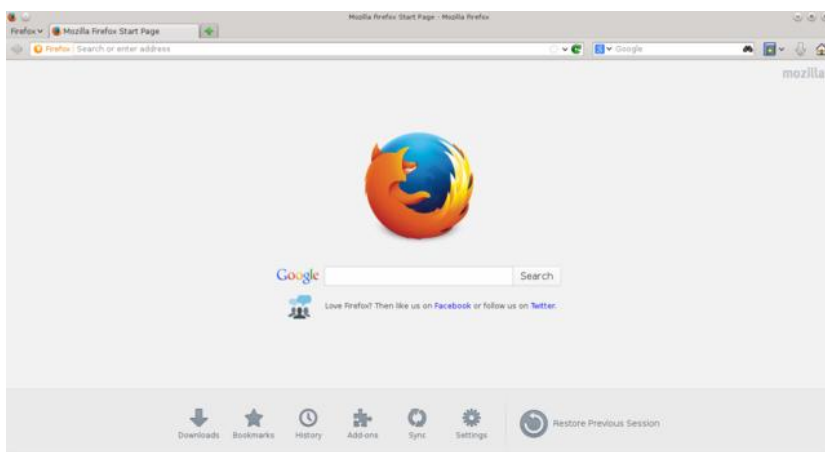
مرورگر آپرا بر روی طیف متنوعی از سیستم های عامل مثل مایکروسافت ویندوز، مک ایکس، لینوکس و سولاریس قابل اجرا است. آپرا برای دستگاه هایی با سیستم عامل سیمین یا ویندوز موبایل نیز قابل استفاده است. نزدیک به ۴۰ میلیون دستگاه تلفن همراه دارای نرم افزار آپرا هستند. همچنین آپرا تنها مرورگر قابل استفاده بر روی کنسول های بازی محسوب می شود.

The image shows a screenshot of the Persian Wikipedia homepage. At the top, there is a search bar and navigation links. The main heading reads "به ویکی‌پدیا خوش آمدید!" (Welcome to Wikipedia!). Below this, there is a section for a featured article titled "مقاله برگزیده" (Featured Article) about Arak, Iran. The article includes a large red letter "O" and a photograph of a domed interior. Other sections include "بادبودها" (Did you know?) and a sidebar with navigation links and a globe icon.

شکل ۴-۱۵: نمایی از محیط مرورگر آپرا

۵-۳-۱- مرورگر گوگل کروم^۱

گوگل کروم یک مرورگر وب رایگان است که در ۲ سپتامبر سال ۲۰۰۸ میلادی توسط شرکت گوگل برپایه ی پروژه ی کرومیوم عرضه گردید. در ابتدا نسخه ی آزمایشی آن برای کاربران نرم افزار سیستم عامل ویندوز در یک صد کشور جهان عرضه شد. موتور این مرورگر نرم افزار آزاد وب کیت است. از امکانات و قابلیت های آن می توان به تعویض تب^۲ اشاره نمود.



شکل ۴-۱۶: نمایی از محیط مرورگر گوگل کروم

۴-۱- نرم افزار واژه پرداز^۳

نرم افزارهای واژه پرداز به آن دسته از نرم افزارهای رایانه ای گفته می شود که برای نوشتن یا ویرایش متن ها و واژه ها بکار می روند. این برنامه ها توانایی های بسیار دیگری نیز بجز نوشتن، از قبیل افزودن تصاویر به متن، وارسی و اصلاح املا ی متن ها و چاپ متن ها در

¹ Google Chrome

² Tabbed Browsing

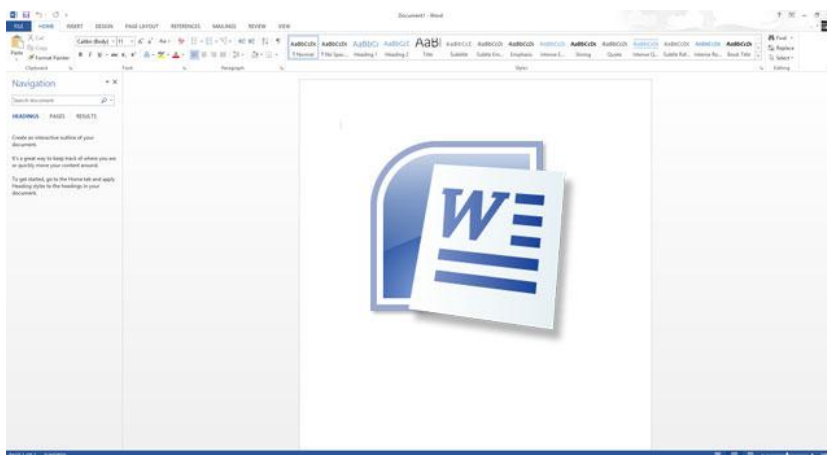
³ Word Processor

دسترس کاربر قرار می دهند. به عبارتی دیگر نرم افزارهایی که برای نوشتن متن های پارسی و لاتین همراه با قابلیت هایی بالای صفحه آرایی، انتقال، فرمول چینی، کشیدن جدول، کشیدن نمودارها و بسیاری دیگر از قابلیت های مختلف می باشند واژه پرداز نامیده می شوند.

۱-۴-۱- واژه پرداز ورد^۱

واژه پرداز ورد یکی از واژه پردازهای بسیار قوی است که برای تایپ، ویرایش و طراحی متن ها توسط شرکت مایکروسافت در نسخه های مختلف ارائه شده است. این نرم افزار نخستین بار در سال ۱۹۸۴ میلادی برای رایانه ی آپل و سیستم عامل مکینتاش منتشر گردید اما پس از آن و در سال ۱۹۸۹ میلادی این برنامه به عنوان جزیی از مجموعه ی نرم افزاری آفیس تبدیل شد.

الف) محیط کاری واژه پرداز ورد



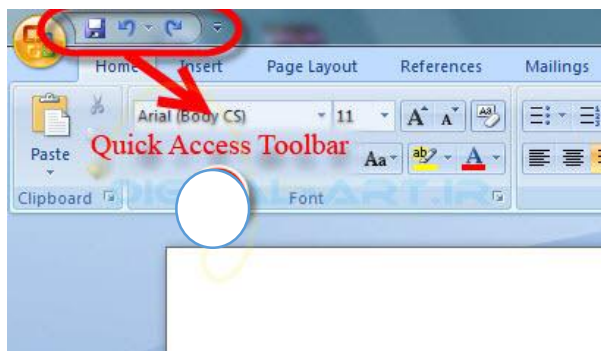
شکل ۴-۱۷: نمایی از محیط واژه پرداز ورد

^۱ Word Processor

^۲ Microsoft Office

محیط کاری نرم افزار واژه پرداز ورد، از سه نوار ابزار اصلی تشکیل شده است که عبارت هستند از:

الف ۱) نوار ابزار دسترسی سریع: نوازی است که بصورت پیش فرض در کنار گزینه ی میکروسافت آفیس نمایش داده می شود. این نوار، امکاناتی را که کاربر در زمان کار با این نرم افزار بدان احتیاج بیشتری خواهد داشت، به صورت نوازی در بالای تصویر نمایش می دهد بگونه ای که نیاز شما به رجوع به گزینه های تنظیمات و باز کردن گزینه های دیگر را از بین برده و تنها با یک کلیک می توان به گزینه های دلخواه دسترسی داشت. بطور پیش فرض گزینه ی «Save» یا ذخیره، «Undo» یا بازگشت به یک حرکت قبل و «Redo» را در خود جا داده است. برای این کار باید بر روی فلش کوچکی که در کنار این نوار قرار دارد کلیک کرده و از پنجره باز شده گزینه هایی را که در این نوار ابزار گنجانده خواهند شد را تیک دار کرد. همچنین می توان از کادر باز شده با انتخاب گزینه «Minimize the Ribbon» نوار ابزار را از صفحه ی پیش رو کوچک کرده که تنها گزینه های اصلی را نمایش دهد و با برداشتن تیک، آن نوار را به حالت اولیه برگرداند.

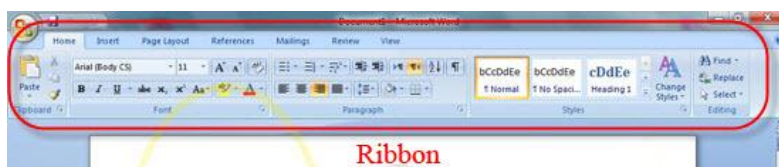


شکل ۴-۱۸: نمایی از نوار ابزار دسترسی سریع

¹ Toolbar

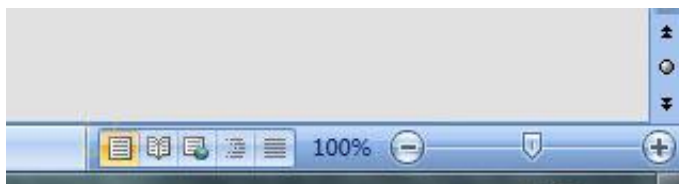
² Quick Access Toolbar

الف ۲) نوار ابزار اصلی: نوار ابزار اصلی نواری است که در بالای سند قرار داده شده است. در این نوار هفت زبانه اصلی یا سربرگ وجود دارد که این سربرگ ها عبارتند از: خانه (Home) / درج (Insert) / طرح بندی صفحه (Page Layout) / منابع (References) / نامه های پستی (Mailings) / مرور (Review) / نما (View)



شکل ۴-۱۹: نمایی از نوار ابزار اصلی

الف ۳) نوار وضعیت: نوار وضعیت در پایین صفحه ورد قرار گرفته است و از دو قسمت اصلی تشکیل می شود که شامل سمت راست نوار وضعیت که نوار بزرگنمایی و کوچکنمایی وجود دارد و توسط آن می توان عمل بزرگنمایی و کوچکنمایی بر روی سند را به آسانی انجام داد و در کنار آن گزینه هایی برای تغییر نوع نمایش سند نیز موجود است.



شکل ۴-۲۰: نمایی از قسمت راست نوار وضعیت

در قسمت دوم نوار وضعیت که در سمت چپ آن است، گزینه ها و اطلاعات زیر قرار گرفته اند:

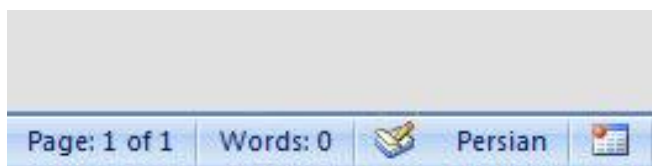
¹ Ribbon Bar

² Status Bar

صفحه: شماره صفحه ای از سند که در آن قرار دارد و تعداد صفحات سند موجود را مشخص می کند.

واژه: تعداد کلمات نوشته شده در سند را محاسبه و در اختیار کاربر قرار می دهد.

تصویر کتاب: نوع زبان نوشتاری را مشخص می کند.



شکل ۴-۲۱: نمایی از قسمت چپ نوار وضعیت

۵-۱- نرم افزار محاسبه و آمار

دانش آمار، خود مبتنی بر نظریه ی آمار است که شاخه ای از ریاضیات کاربردی به حساب می آید. در نظریه ی آمار، اتفاقات تصادفی و عدم قطعیت توسط نظریه ی احتمالات، مدل سازی می شوند. در این علم، مطالعه و قضاوت معقول درباره ی موضوع های گوناگون بر مبنای یک جمع انجام می شود و قضاوت در مورد یک فرد خاص، اصلاً مطرح نیست. از جمله مهم ترین اهداف علم آمار را می توان تولید بهترین اطلاعات از داده های موجود و سپس استخراج دانش از آن اطلاعات ذکر کرد. به همین دلیل است که برخی از منابع، آمار را شاخه ای از نظریه ی تصمیم ها بشمار می آورند. این علم به بخش های آمار توصیفی و آمار استنباطی تقسیم می شود. از طرف دیگر می توان آن را به دو بخش آمار کلاسیک و آمار بیز نیز تقسیم بندی نمود. نرم افزارهای آماری به عنوان سهام دار بزرگ و حیاتی عرصه ی آماری،

¹ Page

² Word

³ BookPicture

برای انجام بعضی از محاسبات خیلی پیچیده بوسیله ی رایانه ها استفاده می شوند. کل شاخه های علم آمار با استفاده از محاسبات رایانه ای انجام پذیر هستند. به عنوان نمونه شبکه های عصبی، تحلیل های آماری پزشکی، بیوانفورماتیک، انفورماتیک پزشکی و غیره.

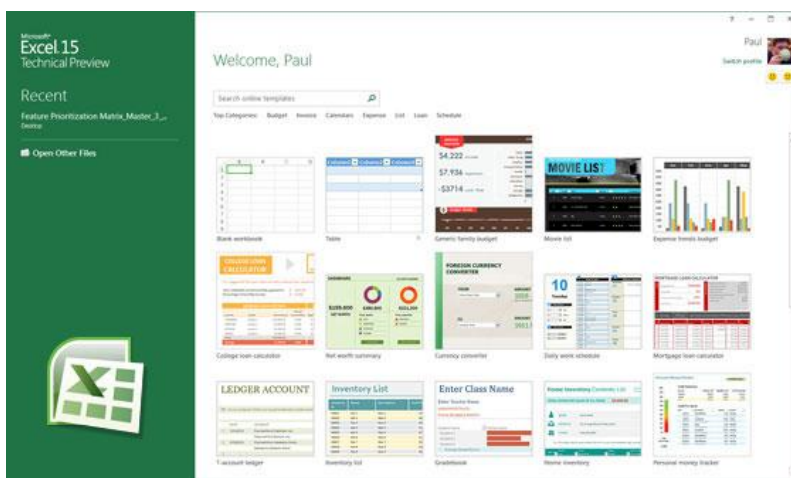
۱-۵-۱- نرم افزار اکسل^۱

نرم افزار اکسل جزء برنامه های صفحه گسترده است. صفحه گسترده به صفحات جدول بندی شده ای که قابلیت انجام محاسبات ریاضی را دارند، می گویند یا به عبارتی دیگر صفحه گسترده نوعی نرم افزار است که برای ساده کردن ورود اطلاعات و انجام محاسبات ریاضی طراحی شده اند.

نرم افزار اکسل توسط شرکت مایکروسافت نوشته، توسعه یافته و عرضه شده است. این نرم افزار برای سیستم عامل های ویندوز و مک ایکس ارائه گردیده است البته نسخه ای از این نرم افزار در مجموعه ی «Windows Phone Office» وجود دارد که مخصوص سیستم عامل تلفن همراه ویندوز موبایل است. این برنامه برای محاسبات دشوار ریاضی و ترسیم نمودار بوسیله ی ابزارهای گرافیکی و تحلیل های آماری بکار می رود که کاربرد وسیعی در علم مهندسی پزشکی دارد.

¹ Excel

² Spreadsheets



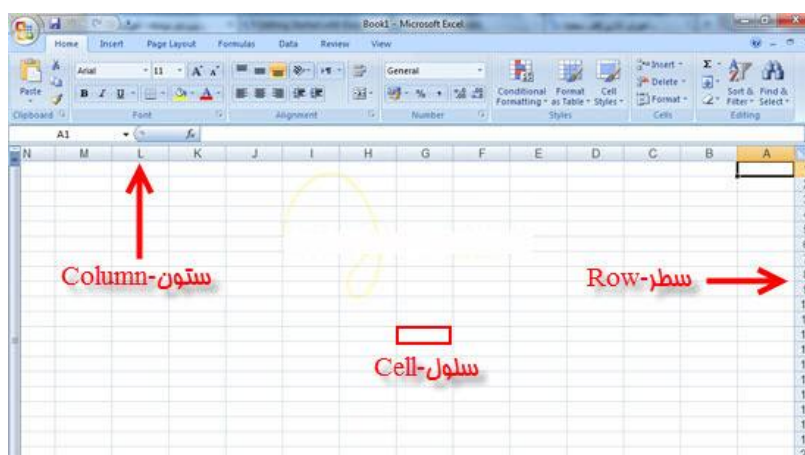
شکل ۴-۲۲: نمایی از محیط کاری نرم افزار اکسل

الف) محیط کاری نرم افزار اکسل

محیط کاری نرم افزار اکسل از بخش های زیر تشکیل یافته است که عبارتند از:

الف ۱) صفحه های گسترده: صفحه گسترده سندی است که شامل بسیاری از گزینه های مختلف می باشد. این صفحه دارای ستون های عمودی و سطر های افقی است. از تقاطع بین خط های افقی و عمودی با یکدیگر مستطیل های کوچکی شکل می گیرد که هر کدام از آنها یک سلول نام دارند. یک صفحه گسترده متشکل از تعداد بسیار زیادی از این سلول ها است که در هر کدام از آنها می توانند حاوی داده هایی باشند و در محاسبات در این برنامه، داده های موجود در این سلول ها به ما کمک می کنند.

¹ Cell



شکل ۴-۲۳: نمایی از صفحه های گسترده و ساختار آن

الف ۲) گزینه ی میکروسافت آفیس^۱

گزینه ی میکروسافت آفیس گزینه ای است که در گوشه ی چپ و بالای برنامه ی اِکسل قرار گرفته است و شامل گزینه های متعددی است که به شما امکان ایجاد یک سند جدید، باز کردن سندهای موجود، ذخیره، چاپ، ارسال و بستن را می دهد.

^۱ Microsoft Office Button



شکل ۴-۲۴: نمایی از گزینه ی مایکروسافت آفیس

الف ۳) نوار ابزار اصلی

نواری است که در بالای برنامه قرار گرفته است و شامل هفت سربرگ اصلی خانه، درج، طرح بندی صفحه، فرمول، اطلاعات، مرور و نما می باشد. هر کدام از این سربرگ ها شامل گزینه های دیگری نیز هستند که به ایجاد یک سند جدید، ویرایش و گسترش آن و غیره به ما کمک می کنند. با کلیک بر روی هر کدام از این سربرگ ها، ویژگی های معمول برنامه نمایش داده می شوند که هر سربرگ مجموعه ای از ویژگی ها و ابزارهای طراحی شده برای انجام توابع مختلفی هستند که در حال نوشتار و یا ویرایش سند استفاده می گردد.



شکل ۴-۲۵: نمایی از نوار ابزار اصلی

الف (۴) نوار ابزار دسترسی سریع

نواری است که به صورت پیش فرض در کنار گزینه ی مایکروسافت آفیس نمایش داده می شود و مشابه نرم افزار واژه پرداز ورد عمل می کند.



شکل ۴-۲۶: نمایی از نوار ابزار دسترسی سریع

الف (۵) نوار ابزار کوتاه^۱

زمانی که بر روی داده ها و یا نوشته هایی که درون هر سلول قرار دارند راست کلیک کرده، این نوار ابزار ظاهر می گردد که می توان از گزینه های موجود در آن که برای کارهای نوشتاری از جمله فونت، اندازه فونت، ایتالیک بودن و برجسته کردن نوشته های منتخب و رنگ، سلول ها و غیره استفاده کرد.

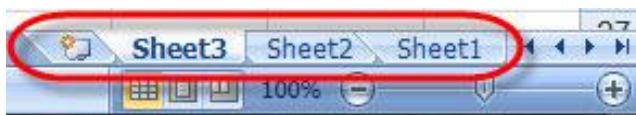
^۱ Mini Toolbar



شکل ۴-۲۷: نمایی از نوار ابزار کوتاه

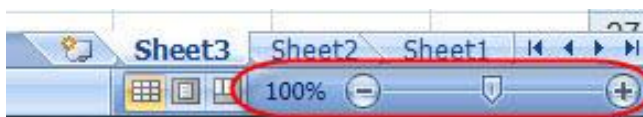
الف ۶) نوار ابزار وضعیت

نوار ابزار وضعیت در پایین صفحه قرار گرفته است و از سه قسمت اصلی تشکیل می شود: در پایین صفحه گسترده، نوار برگه ها قرار دارد که در این نوار سربرگی از برگه های موجود در سند کاری و نام آنها قابل مشاهده است.



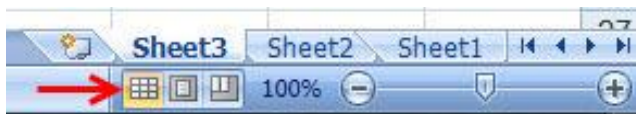
شکل ۴-۲۸: نمایی از قسمت چپ بالا نوار وضعیت

در زیر این نوار، گزینه ای برای بزرگنمایی و کوچک نمایی برگه جاری قرار دارد.



شکل ۴-۲۹: نمایی از قسمت راست پایین نوار وضعیت

در کنار گزینه بزرگنمایی، سه تصویر کوچک از صفحه موجود است که با کلیک کردن بر روی آنها می توان نوع نمایش برگه جاری را تغییر داد.



شکل ۴-۳۰: نمایی از قسمت چپ پایین نوار وضعیت

۲-۵-۱- نرم افزار اسپ پی اسپس^۱

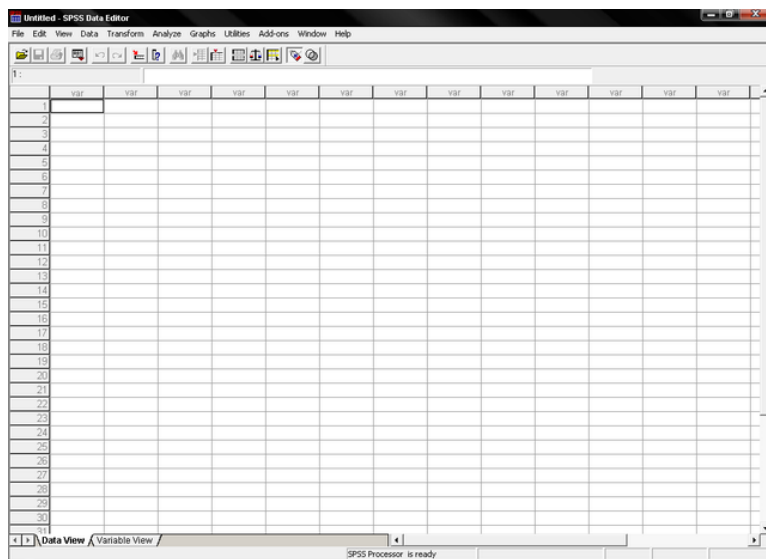
نرم افزار اسپ پی اسپس (SPSS مخفف Statistical Package for Social Science است) نام یک نرم افزار رایانه ای است که برای تحلیل های آماری بکار می رود. اسپ پی اسپس مخفف بسته آماری برای علوم اجتماعی است. نخستین نسخه یاین نرم افزار در سال ۱۹۶۸ میلادی منتشر گردید.

این نرم افزار توسط پژوهشگران تجارت، پژوهشگران سلامت و پزشکی، شرکت های نقشه برداری، پژوهشگران آموزشی، سازمان های مهندسی پزشکی و غیره استفاده می شود. افزون بر تحلیل های آماری، مدیریت و مستندسازی داده ها نیز از ویژگی های این نرم افزار است.

آماري که نرم افزار اسپ پی اسپس شامل می شود عبارت هستند از:

- ❖ آمار توصیفی: جدول بندی شطرنجی، بسامدها، توصیف ها، کاوش ها، آمار توصیفی نسبی
- ❖ آمار دومتغیری: میانه ها، آزمون تی، تحلیل پراکنش، همبستگی، آزمون های غیر پارامتری
- ❖ پیش بینی برآمدهای عددی: برگشت خطی
- ❖ پیش بینی برای تشخیص گروه ها: تحلیل عاملی، تحلیل خوشه ای، جداکننده

^۱ SPSS



شکل ۴-۳۱: نمایی از محیط کاری نرم افزار اس پی اس اس

۶-۱- نرم افزار پرده نگار یا ارائه

ارائه در لغت به معنای نشان دادن و نمایش دادن است و در زبان پارسی به صورت ارائه کردن و ارائه دادن بکار می رود و در مفهوم عام ارائه ی موضوع یعنی انتقال اطلاعات درباره ی آن موضوع.

مفهوم ارائه به عنوان انتقال اطلاعات، سیستم خاص خود را داراست. این سیستم در طبیعت و در جامعه انسانی همیشه وجود داشته و حتی در گونه اولیه اش پیش از آغاز مدنیت انسان نیز موجود بوده است. به عبارتی دیگر ارائه صرفاً یک دانش یا یک فن نیست بلکه ارائه هم دانش است و هم فن و هم هنر و برای انجام ارائه مطلوب هم دانش داری لازم است و هم فن دانی و هم هنرمندی.

یک ارائه ی مطلوب به عوامل مختلفی بستگی دارد که عبارتند از:

- ✓ ارائه کننده
- ✓ مخاطب
- ✓ موضوع
- ✓ نوع ارائه
- ✓ انگیزه و هدف ارائه
- ✓ امکانات آماده سازی محتوای ارائه
- ✓ امکانات کمکی ارائه
- ✓ مدت ارائه
- ✓ زمان و تاریخ ارائه
- ✓ مکان ارائه
- ✓ جغرافیای ارائه
- ✓ وضع اجتماعی محیط ارائه

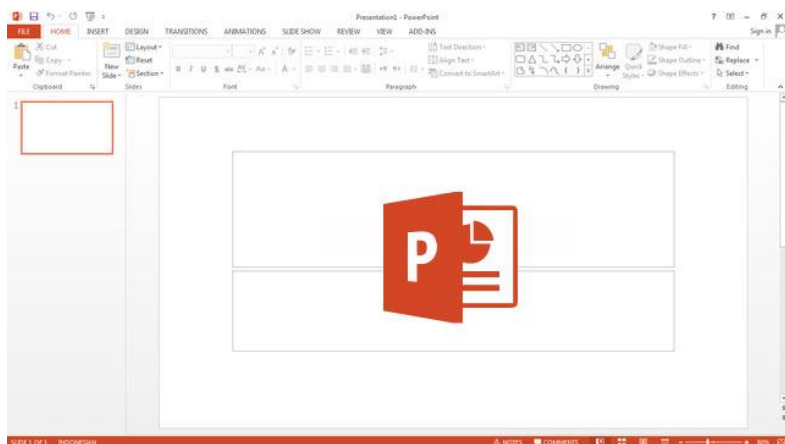
یکی از اصلی ترین عوامل موثر بر ارائه، امکانات کمکی یا همان نرم افزارهای پرده نگار یا ارائه است. بطور کلی هر برنامه رایانه ای که بتوان با آن متن و تصویر و فیلم و مانند آن را بر روی پرده نمایش داد، پرده نگار می گویند.

۱-۶-۱- نرم افزار پاورپوینت^۱

نرم افزار مایکروسافت پاورپوینت یک برنامه ی نمایشی توسعه یافته برای سیستم عامل های ویندوز و مکینتاش است. از جمله متداول ترین شکل های قانع سازی برای استفاده از فناوری

^۱ Powerpoint

است. پاورپوینت در ابتدا توسط شرکت فورثاوت و با نام اولیه پرزنتر^۱ برای سیستم عامل مکینتاش در سال ۱۹۸۷ میلادی طراحی شد. در ماه آگوست همان سال، مایکروسافت این شرکت را با قیمت ۱۴ میلیون دلار خریداری کرد و به این ترتیب پاورپوینت تبدیل به بخش گرافیکی مایکروسافت آفیس شد. این نرم افزار بطور رسمی در ۲۲ ماه می سال ۱۹۹۰ میلادی و مصادف با تاریخ انتشار ویندوز ۳٫۰ انتشار یافت و تاکنون نسخه های فراوانی از آن برای سیستم عامل های ویندوز و مکینتاش منتشر شده است. پاورپوینت نرم افزاری است که هم اکنون ۹۵٪ سهم نرم افزارهای ارائه کنفرانس در جهان را داراست، همچنین قابل توجه است که بیش از یک میلیارد نسخه از آن بر روی رایانه های دنیا نصب شده و برآورد می شود که در جهان در هر ثانیه ۳۵۰ بار، مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل ۴-۳۲: نمایی از محیط کاری نرم افزار پرده نگار پاورپوینت

نرم افزار ارائه پاورپوینت مجموعه ای از اطلاعات و داده هایی است که یک مخاطب آن را به فرد، افراد و یا گروه خاصی تحویل می دهد. در واقع مجموعه ای از اسلایدهای الکترونیکی است که می تواند در برگیرنده متن، تصاویر، گرافیک ها، جداول، صدا و ویدیوهای خاصی

^۱ Presenter

مرتبط با موضوع آن باشد. این مجموعه اسلایدی قادر است توسط یک ارائه دهنده و یا به صورت خودکار اجرا گردد.

الف) محیط کاری نرم افزار پاورپوینت

محیط نرم افزاری پرده نگار پاورپوینت از بخش های زیر تشکیل یافته است که عبارتند از:

الف (۱) گزینه ی مایکروسافت آفیس

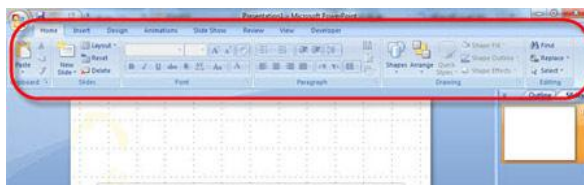
گزینه ای که در گوشه ی چپ و بالای این برنامه قرار گرفته است و شامل گزینه های متعددی است که به شما امکان ایجاد یک ارائه ی جدید (New)، باز کردن سند های موجود (Open)، ذخیره (Save) و ذخیره به عنوان (Save as)، چاپ (Print)، ارسال (Send)، انتشار (Publish) و بستن (Close) را می دهد.



شکل ۴-۳۳: نمایی از گزینه ی مایکروسافت آفیس

الف ۲) نوارابزار اصلی

نواری است که در بالای برنامه قرار گرفته است و شامل هفت سربرگ اصلی خانه (Home)، درج (Insert)، طراحی (Design)، انیمیشن (Animated)، نمایش اسلاید (Slide Show)، مرور (Review) و نما (View) می باشد. هر کدام از این سربرگ ها شامل گزینه های دیگری هستند که به ایجاد یک سند جدید، ویرایش و گسترش آن به ما کمک می کنند. با کلیک بر روی هر کدام از این سربرگ ها، ویژگی های معمول برنامه نمایش داده می شوند که هر سربرگ مجموعه ای از ویژگی ها و ابزارهای طراحی شده برای انجام توابع مختلفی است که در حال نوشتار و یا ویرایش سند ورد استفاده می شوند.



شکل ۴-۳۴: نمایی از نوارابزار اصلی

الف ۳) نوارابزار دسترسی سریع

نوارابزار دسترسی سریع همانند نرم افزارهای واژه پرداز ورد و اکسل، نواری است که به صورت پیش فرض در کنار گزینه ی مایکروسافت آفیس نمایش داده می شود و امکاناتی را که کاربر در زمان کار با این نرم افزار بدان نیاز بیشتری خواهد داشت را بصورت نواری در بالای تصویر نمایش می دهد.



شکل ۴-۳۵: نمایی از نوارابزار دسترسی سریع

الف ۴) نوار ابزار کوتاه

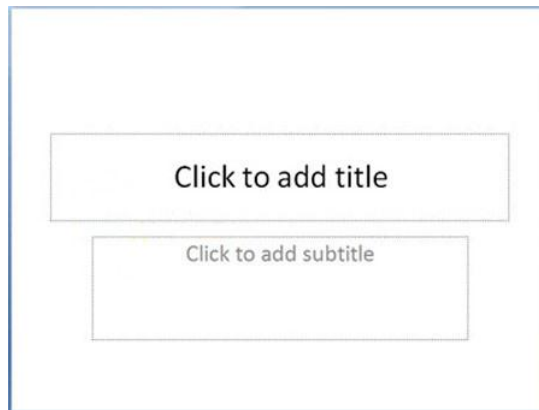
همانند نرم افزارهای واژه پرداز ورد و اکسل، هنگامی که بر روی داده ها و یا نوشته های موجود در متن راست کلیک کرده این نوار ابزار ظاهر می شود که می توان از گزینه های موجود در آن که برای کارهای نوشتاری از جمله نوع فونت، اندازه فونت و برجستگی فونت نوشته های منتخب و غیره استفاده کرد.



شکل ۴-۳۶: نمایی از نوار ابزار کوتاه

الف ۵) اسلاید^۱

در این ناحیه از محیط کاری نرم افزار پرده نگار، اطلاعات، داده ها، جداول، تصویرها و غیره قرار می گیرد.



شکل ۴-۳۷: نمایی از اسلاید

^۱ Slide

الف ۶) پنجره انتخاب اسلاید^۱

این پنجره که بصورت کادری در کنار صفحه ی اسلاید نمایش داده می شود امکان دسترسی و انتخاب سریع یک اسلاید را برای کاربر فراهم می کند. این پنجره دارای دو گزینه اسلایدها و برون خط^۲ است.

با انتخاب گزینه ی اسلایدها، برنامه ی تمامی اسلایدهای موجود در فایل جاری را به صورت کوچک نمایش می دهد و با انتخاب گزینه ی برون خط، برنامه ی پاورپوینت متن ها و داده های موجود در اسلاید جاری را به نمایش می گذارد و این امکان را برای کاربر فراهم می کند که به راحتی به ویرایش قسمتی دلخواه از متن پرداخته شود.



شکل ۴-۳۸: نمایی از پنجره ی انتخاب اسلاید

^۱ Slide / Outline

^۲ Outline

الف ۷) نوار وضعیت

نوار وضعیت در پایین صفحه ی پاورپوینت قرار گرفته است و از سه قسمت اصلی تشکیل می شود که این سه قسمت به ترتیب و از سمت راست عبارتند از:



شکل ۴-۳۹: نمایی از نوار وضعیت

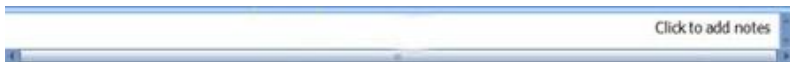


شکل ۴-۴۰: نمایی از سه قسمت اصلی نوار وضعیت

اولین گزینه از سمت راست، نوار بزرگنمایی صفحه قرار گرفته است. دومین قسمت نوار وضعیت متشکل از سه حالت مختلف نمایش صفحه مانند تمام صفحه، نمایش اسلایدها و حالت طبیعی است. سومین قسمت شامل اطلاعات ارائه ی جاری مانند شماره اسلاید، تعداد اسلایدهای موجود در ارائه و زبان و غیره است.

الف ۸) پنجره یادداشت^۱

این پنجره دقیقا بالای نوار وضعیت و زیر پنجره ی اسلاید قرار دارد و شخص ارائه دهنده می تواند در این پنجره برای یادآوری، توضیح و تذکر برای خود یادداشتی را بنویسد.



شکل ۴-۴۱: نمایی از پنجره یادداشت

¹ Note Page

۲- نرم افزارهای علمی و تخصصی (مهندسی پزشکی)

دانش مهندسی پزشکی همواره به علت در برگرفتن حیطه های بسیاری از علوم اعم از رایانه، برق، فیزیولوژی، مکانیک، روانشناسی و علوم زیستی از بستر مناسبی برای پیشرفت علمی برخوردار است. یکی از این بسترها توسعه ی صنعت نرم افزاری است بدین معنا که برای بسیاری از تحلیل ها، شبیه سازی ها، مدل سازی ها و طراحی های سیستم های بیولوژیکی و فیزیولوژیکی و نیز پردازش بسیاری از تصاویر پزشکی، سیگنال های پزشکی و مدل کردن آنها، استفاده از نرم افزارهای تخصصی مهندسی پزشکی ضرورت دارد. این نرم افزارها به دو بخش بیوالکتریک و بیومکانیک منحصر می شوند که در زمینه های پردازش سیگنال های حیاتی، بیورباتیک، ابزار دقیق زیستی، بیونیک، بیومکاترونیک، مهندسی ورزش و توانبخشی، مهندسی اعصاب، علوم شناختی، رابط کاربر با مغز و غیره مورد استفاده قرار می گیرند.

۲-۱- نرم افزارهای بیوالکتریک

بیوالکتریک به عنوان گرایشی از مهندسی پزشکی را می توان علم استفاده از اصول الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی در حوزه ی پزشکی دانست. همچنین الگوبرداری از سیستم های بیولوژیکی در طراحی های نوین مهندسی نیز در حیطه این علم قرار دارد. نرم افزارهای مورد استفاده در گرایش بیوالکتریک انواع مختلفی دارند که برخی از مهمترین و پرکاربردترین آنها عبارتند از:

۲-۱-۱- نرم افزار متلب^۱

نرم افزار متلب از جمله مهم ترین و کاربردی ترین نرم افزار های مهندسی است که دامنه استفاده های آن تمام رشته های مهندسی را در بر می گیرد. یکی از این رشته ها، رشته ی مهندسی پزشکی است که جعبه ابزارهای بسیاری برای آن تعبیه شده است. زمینه هایی که

^۱ Matlab

نرم افزار به آن ها پرداخته است شامل پردازش تصویر، پردازش صوت، پردازش ویدیو، پردازش سیگنال، محاسبات ریاضی، شبکه های عصبی، هوش مصنوعی، مخابرات، کنترل، فازی، سیستم های قدرت و... می باشد. این نرم افزار محصول سال ۱۹۸۴ شرکت مت وُرکس است. این کمپانی در سال ۱۹۸۴ بنیان شده است و هم اکنون نزدیک به ۲۸۰۰ پرسنل کاری دارد. دفتر مرکزی این شرکت در شهر ناتیگ در ایالت ماساچوست آمریکا قرار دارد که علامت انحصاری آن، در شکل ۴-۴۲ مشخص است.



شکل ۴-۴۲: نمایی از ساختمان شرکت مَث وُرکس و نماد انحصاری آن

شرکت مت وُرکس، یک کمپانی چند ملیتی و انحصاری در زمینه تولید نرم افزارهای محاسباتی است که بیشتر توجه آن به ارائه برنامه های سیمولینک و متلب است. متلب یک محیط نرم افزاری مبتنی بر محاسبات عددی و تجسم و زبان برنامه نویسی سطح بالا از نسل 4GL است. این نرم افزار بر پایه ماتریس بنا نهاده شده است و تمامی محاسبات آن بر اساس داده های ماتریسی است. هسته آن بر مبنای زبان سی است و رابط گرافیکی آن بر مبنای جاوا می باشد. نرم افزار متلب جعبه ابزارهای متعددی دارد که پرکاربردترین آنها در مهندسی

پزشکی شامل جعبه ابزارهای پردازش تصویر، پردازش سیگنال، پردازش صوت، سیمولینک، شبکه های عصبی و بیوانفورماتیک است.

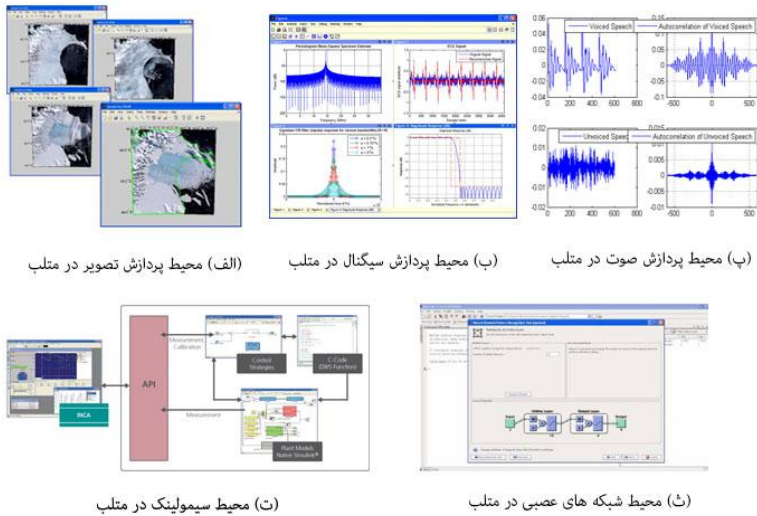
جعبه ابزار پردازش تصویر برای اعمال هرگونه عمل از جمله ویرایش، اصلاح، تشخیص و پیش بینی بر روی تصاویر پزشکی حاصل از دستگاه هایی چون ام آر آی، سی تی اسکن^۱ و پت آست^۲ که بخش اعظم مورد استفاده از آن در تحلیل تصاویر برگرفته از مغز در تشخیص حالت های روحی، سرطانی، تومور و مدل کردن آنها برای پیش بینی است.

جعبه ابزار پردازش سیگنال فرآیند تجزیه، تحلیل و تفسیر سیگنال های حیاتی و بیولوژیکی را میسر می سازد. این سیگنال ها می توانند برگرفته از صدا، تصویر، فیلم و یا هر سیگنال دیگری از بدن باشند. بخش قابل توجه کاربرد این جعبه ابزار به پردازش سیگنال های مغزی و قلبی بر می گردد که هسته ی پژوهش های مهندسی زیست پزشکی بویژه حیطه های علوم مغز و اعصاب و قلب است. جعبه ابزار پردازش صدا عموماً برای تحلیل سیستم گفتار انسانی در علوم توانبخشی کاربرد دارد. سیمولینک یک جعبه ابزار شبیه سازی برای تحلیل سیستم های بیولوژی و فیزیولوژی بدون ساخت است. جعبه ابزار شبکه های عصبی برای تشخیص بیماری ها، تجزیه و تحلیل های بیوشیمیایی، توسعه دارویی و تحلیل و تفسیر تصویربرداری پزشکی برنامه ریزی و طراحی شده است که کاربردهای آن بسیار وسیع است. این نرم افزار در گروه بیوالکتریک قرار می گیرد اما می توان گفت که قابلیت های متعدد آن، باعث شده است که گستره ی وسیعی از تحقیقات علم مهندسی پزشکی را پوشش دهد.

¹ MRI

² CT-Scan

³ PET



شکل ۴-۴۳: محیط های جعبه ابزارهای کاربردی در مهندسی پزشکی از نرم افزار متلب. (الف) پردازش تصویر (ب) پردازش سیگنال (پ) پردازش صوت (ت) سیمولینک (ث) شبکه های عصبی.

۲-۱-۲- نرم افزار لب ویو^۱

نرم افزار لب ویو یک زبان برنامه نویسی سطح بالا و گرافیکی است که در بسیاری از رشته ها بویژه مهندسی پزشکی کاربرد تخصصی دارد. این نرم افزار توسط شرکت ان آی در سال ۱۹۸۶ میلادی ارائه شد. شرکت ان آی، یک شرکت آمریکایی با کارکرد بین المللی است که در شهر تگزاس آمریکا واقع شده است. این کمپانی که در سال ۱۹۷۶ میلادی بنیان شده و در حال حاضر نزدیک به ۷۰۰۰ پرسنل کاری دارد. نماد انحصاری و نمایی از ساختمان آن در شکل ۴-۴۴ مشخص است.

^۱ Labview

^۲ National Instrument



شکل ۴-۴۴: نمایی از ساختمان شرکت نشنال اینسترومنت و نماد انحصاری آن

نرم افزار لب ویو در واقع یک میزکار مهندسی بر پایه نمادهای گرافیکی مهندسی بجای زبان متنی تحت عنوان ابزارهای مجازی برای تجزیه و تحلیل سیستم های اندازه گیری است. عمده کاربرد آن در تفسیر و تحلیل سیگنال هادر علم مهندسی پزشکی است. بدین معنا که قابلیت هایی که در این نرم افزار وجود دارد آن را قادر ساخته است تا محیط های بیولوژیکی، سیگنال های حیاتی بویژه قلب و مغز را شبیه سازی نماید. از جمله استفاده های نرم افزار لب ویو، می توان به شبیه سازی دستگاه هایی چون ونتیلاتور (تنفس مصنوعی)، اکوکاردیوگراف (تصویربرداری از قلب)، پالسی اُکسی متر (سنجش اکسیژن خون)، الکتروشوک (اعمال شوک قوی به بیماران ایست قلبی)، الکتروکوتر (ابزار جراحی برای برش)، اسپکتروفوتومتر، ماموگرافی، مانیتورینگ و اسپرومتر و پردازش سیگنال های حیاتی از جمله سیگنال های مغزی، سیگنال های قلبی و سیگنال های عضله ای اشاره کرد.

این نرم افزار در گروه بیوالکتریک قرار می گیرد و کاربردهای دیگری همچون انتقال اطلاعات، ذخیره سازی داده ها، نمایش وضعیت بیمار و پردازش تصاویر دوبعدی و سه بعدی پزشکی نیز، از قابلیت های این نرم افزار به حساب می آید.

۳-۱-۲- نرم افزار پی اسپایس و اُرکد^۱

نرم افزار پی اسپایس، برنامه ای است که برای تحلیل پاسخ مداری و شبیه سازی مدارهای آنالوگ و دیجیتال با کمک رایانه ارائه شده است. این نرم افزار در سال ۱۹۸۴ میلادی توسط شرکت میکروسیم عرضه و در سال ۱۹۸۹ میلادی توسط شرکت کادنس^۲ خریداری گردید و هم اکنون نیز امتیاز ارائه آن در اختیار این شرکت است. این کمپانی یک شرکت آمریکایی واقع در ایالت کالیفرنیا آمریکا^۴ در خصوص تولید نرم افزارهای مرتبط با طراحی مدارهای مجتمع الکترونیکی، برد مدارهای چاپی و سیستم های مهندسی است که در سال ۱۹۸۸ میلادی بنیان شده است. نمایی از ساختمان و نماد انحصاری این شرکت در شکل ۴-۴۵ مشخص است.

نرم افزار پی اسپایس، کاربرد بسیاری در تحلیل، تفسیر و شبیه سازی مدارهای الکترونیکی بویژه مدارهای موجود در قطعات تجهیزات پزشکی دارد این نرم افزار از ابر سیستم های IBM و از تجهیزات الکترونیکی از قبیل تراپودها استفاده می کند تا با استفاده از مدل های ریاضی تنظیمات ورودی و خروجی جریان و ولتاژ را در سیستم ها به عهده بگیرد. سیستم هایی که عمل شبیه سازی و تحلیل مداری را با استفاده از پی اسپایس دارا هستند در تمامی رشته ها همچون روانشناسی، فیزیک، بیولوژی، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و الیغی... رشته مهندسی پزشکی، کاربرد دارند. نرم افزار اُرکد نیز مشابه نرم افزار پی اسپایس می باشد. این

¹ Pspice & Orcad

² MicroSim

³ Cadence

⁴ California State

دو نرم افزار در گروه بیوالکتریک قرار می گیرند و کاربردهای مشابهی در جهت تحلیل و شبیه سازی مدارهای الکترونیکی آنالوگ و دیجیتال سیستم های مهندسی بویژه تجهیزات پزشکی و غیره دارند.

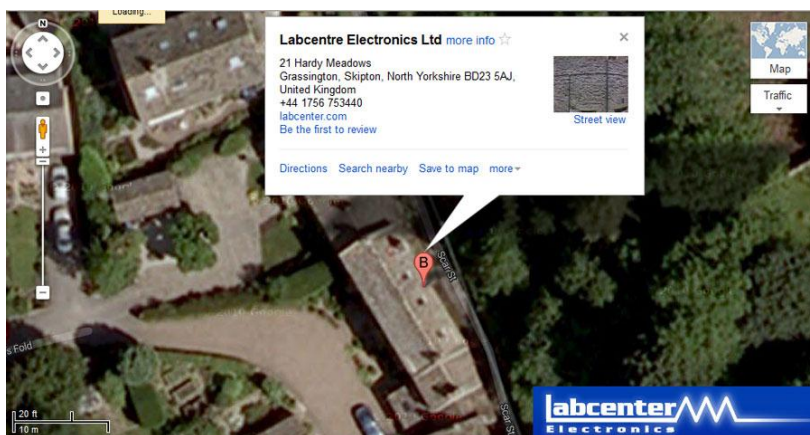


شکل ۴-۴۵: نمایی از ساختمان کمپانی کادنس و نماد انحصاری آن

نرم افزار اُرکد نیز مشابه نرم افزار پی اسپایس است. این دو نرم افزار در گروه بیوالکتریک قرار می گیرند و کاربردهای مشابهی در جهت تحلیل و شبیه سازی مدارهای الکترونیکی آنالوگ و دیجیتال سیستم های مهندسی بویژه تجهیزات پزشکی و غیره دارند.

۴-۱-۲- نرم افزار پروتئوس^۱

نرم افزار پروتئوس نرم افزاری است جهت شبیه سازی ریزپردازنده ها، ایجاد شماتیک و طراحی برد مدارهای چاپی یا به عبارتی دیگر، یکی از نرم افزارهای پر کاربرد در شبیه سازی و طراحی مدارهای آنالوگ و دیجیتال است.



شکل ۴-۴۶: نمایی از ساختمان کمپانی لب سنتر الکترونیکس و نماد انحصاری آن

این نرم افزار توسط شرکت خصوصی لب سنتر الکترونیکس^۲ واقع در شهر یورک شایر شمالی^۳ کشور انگلستان در حوالی سال ۱۹۸۸ میلادی در بدو تاسیس تولید و عرضه گردیده است. این کمپانی در سال ۱۹۸۸ میلادی توسط جیمسون^۴ بنیان شد که در شکل ۴-۴۶ نماد انحصاری آن نشان داده شده است.

¹ Proteus

² Labcenter Electronics Ltd.

³ North Yorkshire

⁴ John Jameson

نرم افزار پروتئوس به دو محیط «ISIS» و «ARES» تقسیم می شود. بخش «ISIS» برای ترسیم و تست مدارهای الکترونیکی و بخش «ARES» برای تهیه نقشه ی مدارهای تست شده در محیط «ISIS» می باشد.

یکی از تفاوت های این نرم افزار با نرم افزارهای شرکت کادانس، تحلیل و شبیه سازی مدار ریزپردازنده ها، موتورها و نمایشگرها است که این قابلیت در شبیه سازی، تفسیر و تحلیل المان های مربوطه در بیورباتیک و طراحی ربات های پزشکی و تجهیزات پزشکی که در عصر حاضر به شدت رو به رشد است و از زمینه های تحقیقاتی علم مهندسی پزشکی بشمار می آید، کاربرد فراوانی دارد. این نرم افزار در گروه بیوالکتریک قرار می گیرد و از قابلیت های بسیاری برخوردار است.

۲-۲- نرم افزارهای بیومکانیک

بیومکانیک به عنوان گرایشی از مهندسی پزشکی، مطالعه ی ساختار و عملکرد سیستم های بیولوژیکی با استفاده از روش های مکانیک است. نرم افزارهای متعددی در علم بیومکانیک مورد استفاده هستند که برخی از پرکاربردترین های آن عبارت هستند از:

۲-۲-۱- نرم افزار سالیدورک^۱

سالیدورک یک نرم افزار بسیار قوی در زمینه طراحی صنعتی است که با کمک آن می توان تمامی طرح ها را مدل سازی کرده و نقشه های آن ها را تهیه نمود. در واقع این نرم افزار یک مدل ساز برای مدل سازی جامدات است که مبتنی بر پاراسلید بوده و از رویکرد پارامتری مبتنی بر ویژگی برای ساخت مدل ها و مونتاژها استفاده می کند. پارامتر به ثابت هایی اطلاق می شود که مقدار آنها شکل یا هندسه مدل یا مونتاژ را تعیین می کند. پارامترها هم به صورت پارامترهای عددی نظیر طول خطوط یا قطر دایره بوده و هم بصورت پارامترهای هندسی نظیر

^۱ Solidwork

مماس، موازی، متقارب، هم مرکز و غیره هستند. این نرم افزار ابتدا توسط شرکت سالیدورک در سال ۱۹۹۵ میلادی واقع در ایالت ماساچوست آمریکا تولید و عرضه گردید و سپس در سال ۱۹۹۷ میلادی کمپانی مشهور فرانسوی، دازالت سیستمز^۱ امتیاز آن را خریداری نمود که هم اکنون نیز این امتیاز در اختیار این کمپانی است. نماد انحصاری آن در شکل ۴-۴۷ نشان داده شده است. عمده شهرت این شرکت در ارائه ی نرم افزارهای طراحی و شبیه سازی سه بعدی همچون کتیا^۲ و آباکوس^۳ است که در سال ۱۹۸۰ میلادی در ولیزی ویلاکابلای فرانسه^۴ بنیان گردیده است.



شکل ۴-۴۷: نمایی از ساختمان کمپانی دازالت سیستمز و نماد انحصاری آن

نرم افزار سالیدورک از سه محیط قطعه، مونتاژ و نقشه کشی و نوار ابزارهای متعددی تشکیل یافته است که استفاده فراوانی در بیشتر علوم مهندسی و رشته های تحصیلی اعم از مکانیک

¹ Waltham, Massachusetts

² Dassault Systèmes

³ Catia

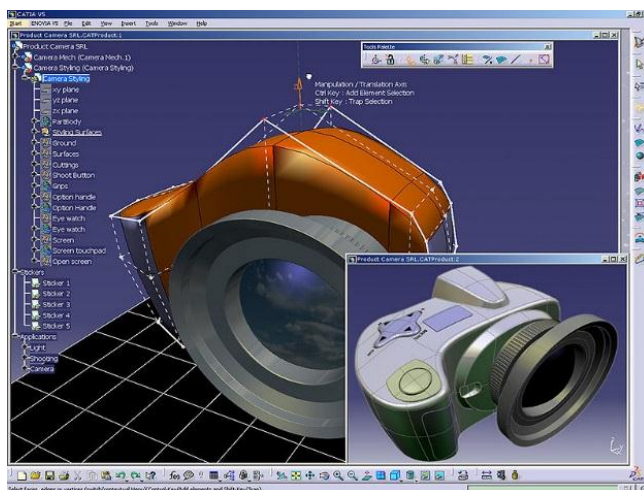
⁴ Abaqus

⁵ Velizy-Villacoublay, France

و مکترونیک دارد. از جمله این رشته ها، می توان به علم مهندسی پزشکی اشاره کرد بدین معنا که با استفاده از این نرم افزار، مدل سازی، شبیه سازی، نقشه کشی و مونتاژ قطعات تجهیزات پزشکی، ربات های پزشکی، بیوربات ها، اندام ها، ارگان های بدن، تجهیزات توانبخشی، اُرتز و پروتز و سیستم های بیولوژیکی و فیزیولوژیکی، میسر می شود. این نرم افزار در گروه بیومکانیک قرار می گیرد که با توجه به قابلیت های آن امروزه یکی از ضروریات علم بیومکانیک و مهندسی پزشکی بشمار می رود.

۲-۲-۲- نرم افزار کتیا^۱

نرم افزار کتیا نرم افزاری بسیار قوی برای سه مقوله ی طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)، تحلیل به کمک کامپیوتر (CAE) و ساخت به کمک کامپیوتر (CAM)، است که در صنایع هوافضا، مهندسی دریا، مهندسی عمران، خودرو سازی، طراحی سازه و علوم بیومکانیک از زمینه های علم مهندسی پزشکی کاربرد دارد.



شکل ۴-۴۸: نمایی از محیط کاری نرم افزار کتیا

^۱ Catia

این نرم افزار محصول کمپانی دازالت سیستمز فرانسوی در سال ۱۹۹۷ میلادی است که دارای پنج محیط مدل سازی، مدل سازی سطوح، ماشین کاری، تعیین اِلمان محدود و طراحی و تنظیم مکانیزم ها است. نرم افزار کتیا در واقع می توان گفت با نرم افزاری نظیر آباکوس که محصول دیگر کمپانی فرانسوی دازالت سیستمز است، تکمیل می شود. از قابلیت های نرم افزار کتیا می توان به طراحی قطعات، مونتاژ قطعات، طراحی سطوح، نقشه کشی، شبیه سازی، طراحی سازه، قالب سازی، ماشین کاری، برنامه نویسی و انتشار نقشه های ساخت اشاره نمود که گستره وسیعی از علم مهندسی پزشکی و زمینه های تحقیقاتی آن، همچون مکاترونیک، بیومکانیک، طراحی اندام ها و ارگان ها، طراحی سیستم های بیولوژیکی و فیزیولوژیکی، اُرتز و پروتز، مهندسی توانبخشی و شبیه سازی های قطعات ربات های پزشکی و تجهیزات پزشکی را شامل می شود. این نرم افزار در گروه بیومکانیک قرار می گیرد و کاربردهای دیگری همچون طراحی و مدل سازی سه بعدی استخوان ها و اندام های مصنوعی را نیز در قابلیت های خود دارد.

۳-۲-۲- نرم افزار آنسیس^۱

نرم افزار آنسیس از گروه ابزارهای تحلیلی است که از روش اِلمان محدود برای مدل سازی و تحلیل در آن استفاده می شود. روش اِلمان محدود برای حل مسائل پیچیده با هندسه، نوع مصالح و بارگذاری دلخواه ابداع گردیده است. در این روش مدل های پیچیده ابتدا به اِلمان های کوچک تر قابل حل تقسیم شده و سپس با ترکیب نتایج بدست آمده از حل هر اِلمان با یکدیگر پاسخ کل مدل در هر نقطه بدست می آید. این نرم افزار محصول سال ۱۹۹۴ میلادی شرکت آمریکایی آنسیس است. ساختمان این کمپانی در پنسلوانیا آمریکا واقع شده و در سال ۱۹۷۰ میلادی بنیان شده است. نماد انحصاری این کمپانی در شکل ۴-۴۹ مشخص است.

^۱ Ansys

^۲ Pennsylvania



شکل ۴-۴۹: نمایی از ساختمان کمپانی انسیس و نماد انحصاری آن

نرم افزار آنسیس، اعمال بهینه سازی ساختاری، حرارتی، دینامیکی، تعادل وزنی و عملکردی و همچنین شبیه سازی های مُد ارتعاشی و ضریب اطمینان و ایمنی را در طرح ها به صورت قدم به قدم انجام می دهد. این نرم افزار طیف وسیعی از مسائلی از قبیل استاتیک، دینامیک، ارتعاشات، انتقال حرارت، سیالات، آگوستیک، پیزوالکتریک، الکترومغناطیس، الکترواستاتیک و غیره را در حالت های گوناگون از گذرا، ناگذرا و خطی و غیرخطی شامل می شود. نرم افزار آنسیس همواره کاربردهای فراوانی در علم مهندسی پزشکی بویژه بیومکانیک و بیورباتیک دارد.

این نرم افزار در گروه بیومکانیک قرار می گیرد و از جمله کاربردهای آن می توان به بررسی استحکام و ضریب اطمینان در تجهیزات پزشکی، بهینه سازی در طراحی و ساخت دندان های مصنوعی و ایمپلنت ها، بهینه سازی در طراحی اندام های مصنوعی اعم از زانو با روش المان

محدود، شبیه سازی حرکات جریان‌ی خون در پردازش بیماری های قلبی و عروقی، شبیه سازی عملکرد دریچه های قلب و کاهش زمان و هزینه در مدل سازی مغزی، اشاره نمود.

۴-۲-۲- نرم افزار میمیکس^۱

میمیکس یک نرم افزار تخصصی برای رشته های پزشکی بویژه مهندسی زیست پزشکی است که به وسیله آن می توان تصاویر دریافتی از ام آر آی، سی تی اسکن و اف ام آر آی را در سه برش اصلی آکسیال، کرونال و ساجیتال ارائه کرد که به وسیله این برش ها می توان تصویری سه بعدی از عضو مورد مطالعه را جهت بارگذاری های نیرو و محاسبات مربوط به مقاومت مصالح و استاتیک اعضا، به دست آورد. این نرم افزار توسط کمپانی بلژیکی متریلایز در سال ۱۹۹۱ منتشر شده است. ساختمان این کمپانی در شهر لاون بلژیک واقع شده و در سال ۱۹۹۰ بنیان گردیده است. نماد انحصاری آن در شکل ۴-۵۰ مشخص است.

نرم افزار میمیکس قابلیت های متعددی دارد که از جمله آن می توان به امکان مش بندی در گونه های متفاوت، امکان انتخاب لایه های تصویر و نوع داده ی خروجی از نظر قالب، امکان مشاهده ی تصویر به صورت همزمان در سه برش مختلف و مشاهده ی تغییرات هر یک، حین انجام عمل ویرایش، امکان حذف نویز در تصویر و امکان اجرای همزمان چندین فیلتر تصویری و مشاهده ی تغییرات در لحظه بر مدل مربوط و غیره اشاره کرد.

قابلیت های این نرم افزار به طراحی ها محدود نمی شود، چرا که در انجام جراحی هایی چون جراحی عروق و اعصاب و جراحی های مغز مثل خارج کردن تومورها از نواحی مختلف مغز و دیگر نقاط بدن نیز کاربرد داشته و جهت بدست آوردن تصویر سه بعدی و دقیق از محل و شکل تومور به یاری پزشکان می آید. در این نرم افزار می توان بافت نرم، عضله، عروق،

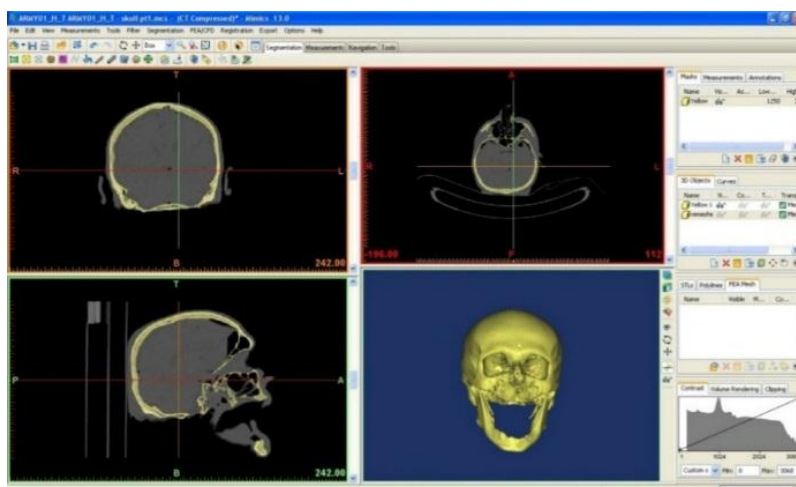
¹ Mimics

اعصاب و بافت سخت را به تفکیک از یکدیگر بدست آورد و مدل سه بعدی از آن ها ترسیم نمود.



شکل ۴-۵۰: نمایی از ساختمان کمپانی متریالایز و نماد انحصاری آن

این نرم افزار در گروه بیومکانیک قرار می گیرد. نمایی از محیط نرم افزار در شکل ۴-۵۱ نمایش داده شده است.



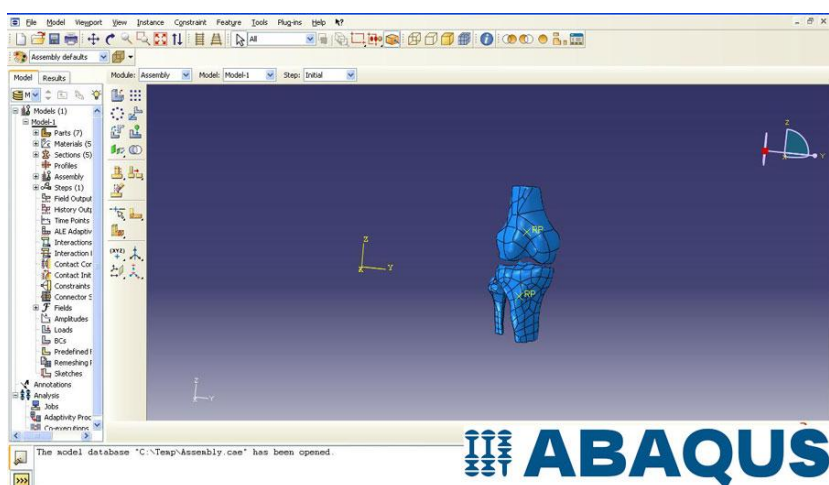
شکل ۴-۵۱: نمایی از محیط کاری نرم افزار میمیکس

۵-۲-۲- نرم افزار آباکوس^۱

نرم افزار آباکوس یک مجموعه از برنامه های مدل سازی قوی است که مبتنی بر روش اِلمان محدود، قابلیت حل مسایل از یک تحلیل خطی ساده تا پیچیده ترین مدل سازی غیرخطی را دارا می باشد. این نرم افزار در واقع از جمله نرم افزارهای قدرتمند مهندسی به کمک رایانه در زمینه تحلیل به روش اِلمان محدود است که توسط کمپانی فرانسوی دازالت سیستمز در سال ۱۹۷۸ میلادی انتشار یافته است.

نرم افزار آباکوس دارای مجموعه اِلمان های بسیار وسیعی می باشد که هر نوع هندسه ای را می توان توسط این اِلمان ها مدل سازی نمود. زبان برنامه نویسی این نرم افزار بر پایه ی زبان پایتون است و امکان اسکرپت نویسی در آن وجود دارد. همواره فرآیند پردازش در این نرم افزار مبتنی بر سه مرحله پیش پردازش، پردازش و پس پردازش است که قابلیت های خاصی را برای تحلیل و مدل سازی ایجاد می نماید.

^۱ Abaqus



شکل ۴-۵۲: نمایی از محیط کاری نرم افزار آباکوس

نرم افزار آباکوس کاربردهای بسیاری در زمینه های مختلف از علوم مهندسی بویژه علم مهندسی پزشکی و بیومکانیک دارد. این نرم افزار در طراحی و مدل سازی اندام ها و ارگان های بدن، شبیه سازی سیستم های تجهیزات پزشکی و بیولوژیکی، ایجاد نقشه طرح استخوان ها و مفاصل و تعیین پارامترهای مکانیکی موجود در سیستم های بیولوژیکی، انتقال حرارت، انتشار جرم، مدیریت حرارت اجزای الکتریکی، مسایل مربوط به صوت و اولتراسوند و تحلیل های پیزوالکتریک، کاربرد تخصصی دارد.

نرم افزار آباکوس در گروه بیومکانیک قرار می گیرد که با استفاده از آن می توان به طراحی تجهیزات مختلف پزشکی، طراحی رابط های مکانیکی که عموماً در تجهیزات پزشکی استفاده می شوند، طراحی انواع پروتزها از قبیل پروتزهای زانو و پروتزهای دندان، شبیه سازی فرسودگی و اثرات ضربه برای افزایش طول عمر و قابلیت اعتماد ایمپلنت ها، طراحی دریچه قلب، ارزیابی و پیشبینی جراحی ها، طراحی سیستم های داروسازی، مدل سازی مفاصل و شبیه سازی فیزیولوژیکی پاسخ سیستم های مختلف بدن، پرداخت.

زبان های برنامه نویسی

۱- زبان برنامه نویسی

زبان های برنامه نویسی ساختارهای زبانی دستور مداری در رایانه ها هستند که بوسیله ی آنها می توان یک الگوریتم را بوسیله ی ساختارهای دستوری متفاوت برای اجرای رایانه توصیف کرد و با این روش امکان نوشتن برنامه جهت تولید نرم افزارهای جدید بوجود می آید. معمولاً هر زبان برنامه نویسی دارای یک محیط نرم افزاری برای وارد کردن متن برنامه، اجرا، همگردانی و رفع اشکال آن است. زبان های برنامه نویسی را به پنج نسل تقسیم می کنند:

الف) نسل اول: زبان صفر و یک.

ب) نسل دوم: زبان هایی قابل فهم تر برای انسان.

پ) نسل سوم: زبان هایی قابل فهم تر برای انسان و مستلزم کمپایلر.

ت) نسل چهارم: زبان های نزدیک به محاوره های انسانی.

ث) نسل پنجم: زبان هایی متمرکز بر حل مسئله و استفاده از الگوریتم های نوشته شده توسط برنامه نویس.

یک زبان برنامه نویسی یک زبان مصنوعی است که برای بیان محاسباتی که توسط یک رایانه قابل انجام است، طراحی شده است. زبان های برنامه نویسی برای ایجاد برنامه هایی بکار می روند که رفتار یک ماشین را مشخص می کنند، الگوریتم دقیق را بیان می کنند و یا روشی برای ارتباط انسان هستند. بسیاری از زبان های برنامه نویسی تعدادی قالب از ویژگی های نوشته شده دستوری^۱ و معناسازی^۲ دارند. برخی توسط سند خصوصیات^۳ تعیین شده اند. برخی هم مانند زبان برنامه نویسی پرل^۴ دارای پیاده سازی غالبی هستند.

پیدایش اولین زبان برنامه نویسی به پیش از اختراع رایانه باز می گردد که برای هدایت رفتار ماشین هایی مانند دستگاه های نساجی خودکار و نوازنده های پیانو بکار می رفت. زبان های برنامه نویسی را می توان از چهار دیدگاه متفاوت مورد بررسی قرار داده و تقسیم بندی کرد:

الف) روش های برنامه نویسی:

۱- زیر روالی ۲- ساخت یافته ۳- مدولار ۴- شی گرا

ب) نزدیکی به زبان ماشین:

۱- سطح پایین ۲- سطح میانی ۳- سطح بالا

ج) نوع ترجمه:

۱- مفسری ۲- مترجمی یا کامپایلری

¹ Syntax

² Semantics

³ Specification Document

⁴ Perl

(د) رابط برنامه نویسی:

۱- مبتنی بر متن

۲- مبتنی بر گرافیک

۱-۱- زبان دلفی^۱

دلفی یا به تعبیری ویژوال پاسکال^۲ یک زبان برنامه نویسی و بستری برای توسعه نرم افزار است که توسط شرکت بورلند^۳ تولید شده است. این زبان در بدو انتشار خود در سال ۱۹۹۵ میلادی به عنوان یکی از نخستین ابزارهایی مطرح گردید که از توسعه نرم افزاری بر مبنای متدولوژی «RAD» پشتیبانی می کردند.

این نرم افزار بر مبنای پاسکال شیءگرا^۴ بوده و از این زبان مشتق شده است البته شرکت بورلند نسخه ای از دلفی و سی پلاس پلاس بیلدر^۵ را برای لینوکس به نام کایلکس ارائه کرد که مورد استقبال توسعه دهندگان نرم افزارهای لینوکس قرار نگرفت. نرم افزارهای دلفی در ابتدا بصورت مستقیم از کتابخانه های ویندوز و کتابخانه مخصوص خود به نام وی سی ال^۶ استفاده می کردند اما پس از نسخه ی شش دلفی، امکانات استفاده از دات نت هم به آنها اضافه شد. در حال حاضر می توان دلفی را یکی از رایج ترین زبان های ممکن در ایران دانست.

زبان دلفی که پیشتر به نام پاسکال شیءگرا خوانده شده و برای طراحی نرم افزارهای تحت ویندوز بکار می رفت امروزه چنان توسعه یافته است که برای تولید نرم افزارهای تحت سیستم عامل لینوکس و دات نت نیز استفاده می شود. بیشترین کاربرد دلفی در طراحی برنامه های

¹ Delphi

² Visual Pascal

³ Borland

⁴ Object Pascal

⁵ C++ Builder

⁶ Kylix

⁷ VCL

رومیزی و پایگاه داده ها است اما به عنوان یک ابزار چندمنظوره برای طراحی انواع گوناگونی از پروژه های نرم افزاری نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

دلفی در واقع یک کامپایلر پاسکال است. برنامه نویسی به زبان پاسکال در سالیان سال از استواری و ثبات، زیبایی و ظرافت و البته سرعت بالای کامپایل سود برده است. کامپایلر دلفی ترکیبی از بیش از یک دهه تجربه طراحی کامپایلر پاسکال و معماری بهبود یافته کامپایلرهای ۳۲ بیتی است. اگرچه قابلیت های کامپایلرها با گذشت زمان پیشرفت قابل توجهی داشته ولی سرعت آن چندان کاهش نیافته و همچنان از سرعت بالایی برخوردار است. به علاوه استحکام و قدرت کامپایلر دلفی معیاری برای سنجش دیگر کامپایلرها است.

۲-۱- زبان فرترن^۱

زبان برنامه نویسی فرترن با وجود سادگی از قدرت و سرعت بالایی برخوردار است بطوری که می توان از آن برای نوشتن برنامه های سی اف دی استفاده کرد. فرترن اغلب با قابلیت فوق العاده در مورد اعداد معرفی می گردد و همانطور که از نامش «Formula Translation» پیدا است برای انجام محاسبات ریاضی در کارهای علمی خلق شده است و در اغلب برنامه های مهندسی از این زبان استفاده می گردد. در گذشته این زبان دارای محدودیت هایی بوده که در نسخه های جدید این مشکلات حل شده است و این زبان به یک زبان بسیار قوی تبدیل شده است. اغلب کتابخانه های لازم برای انجام انواع محاسبات در این زبان، وجود دارند. این زبان در استاندارد فرترن ۹۰ از قابلیت نوشتن برنامه های محاسبات موازی برای رایانه های چندپردازنده ای پشتیبانی می کند که آینده ی روشنی را برای محاسبات سنگین سی اف دی نشان می دهد. این زبان جزء اولین زبان های خلق شده برای رایانه است که در شرکت آی بی ام نوشته شده است.

¹ Fortran

² CFD

همانطور که در بالا هم گفته شد زبان اصلی برنامه نویسی در کاربردهای علمی، فرترن است. اغلب کدهای قدیمی با این زبان نوشته شده اند. بنابراین لازم است که یک دانشجوی مهندسی با این زبان آشنایی داشته باشد. سال ها پیش به نظر می رسید که با پیشرفت و محبوبیت عمومی زبان هایی مانند سی، زبان فرترن منسوخ گردد اما با گذشت سال ها این زبان همچنان استفاده ی فراوان دارد. این ماندگاری مدیون کتابخانه ها و کدهای ۴۰ ساله این زبان است. در هر حال استانداردهای جدید این زبان، قدرت زیادی به آن داده است.

این زبان همچنان به عنوان مهم ترین زبان برای مهندسان و دانشمندان بشمار می آید. فرترن برای انجام محاسبات ریاضی با سرعت و قابلیت بالا طراحی شده است البته هنوز در ایجاد محیط گرافیکی کمبود دارد و اگر بخواهید برای فرترن یک رابط گرافیکی کاربر بنویسید باید خود را درگیر فراخوانی توابع «API» نمایید. انتخاب آسان تر، استفاده از یک زبان ساده مانند ویژوال بیسیک^۲ یا دلفی برای ایجاد رابط گرافیکی کاربر است. در این روش رابط گرافیکی کاربر در این زبانها ساخته شده و موتور اصلی برنامه برای کار با معادلات و انجام محاسبات در زبان فرترن نوشته می شود و پس از آن، با قالبدی دی ال^۳ در اختیار برنامه قرار داده می شود. برنامه ی آنسیس که بین مهندسان زیست پزشکی و مکانیک محبوبیت دارد با زبان فرترن نوشته شده است.

۳-۱- زبان بیسیک^۴

به جرات می توان ادعا کرد که در دنیای امروز کمتر کسی را می توان یافت که نام و آوازه ی بیل گیتس^۵ رئیس و بنیانگذار شرکت مایکروسافت و ثروتمندترین مرد جهان را نشنیده

^۱ CFD

^۲ Visual Basic

^۳ DLL

^۴ Basic

^۵ Bill Gates

باشد اما دانستن این موضوع جالب است که پیش از مایکروسافت نام بیل گیتس با «بیسیک» عجین بوده است و این ماجرا به زمان دانشجویی گیتس و دوستش در سال ۱۹۶۴ میلادی باز می گردد و در واقع همکاری مشترک آنها در توسعه ی بیسیک بود که چند سال بعد منجر به تاسیس مایکروسافت گردید. این دو با بروز نخستین بیسیک در سال ۱۹۶۴ میلادی به کوشش در توسعه ی آن همت گماشتند و در این راه با زیرکی و دوراندیشی با طراحی انواع مفسرها و کامپایلرهای بیسیک توانستند آن را به عنوان یکی از فراگیرترین و کاربردی ترین زبان های رایانه ای تا به امروز مطرح سازند. زبان بیسیک اکنون ۴۰ ساله است و هنوز هم گیتس در مایکروسافت آن را تر و خشک می کند و مانند فرزندی دردانه به رشد و ترقی آن اهمیت می دهد.

ظهور میکرورایانه ها در سال ۱۹۷۵ میلادی از یک سو و ارائه ی زبان بیسیک پیشرفته توسط مایکروسافت از سوی دیگر، خیلی سریع سبب شهرت بیسیک به مثابه یک زبان کاربردی که به صورت رایگان بر روی همه رایانه ها قابل نصب بود، گردید. در واقع زبان بیسیک به علت ساختار مطلوب خود پیش نیاز یادگیری همه زبان های رایانه ای است.

۴-۱- زبان ویژوال بیسیک^۱

ویژوال بیسیک یک زبان برنامه نویسی تحت ویندوز است که در محیط برنامه نویسی «IDA» پیاده سازی می شود. محیط «IDA» تسهیلات لازم جهت پیاده سازی و خطایابی برنامه های ویژوال بیسیک را در اختیار برنامه نویس قرار می دهد. محیط «IDE» منحصر به ویژوال بیسیک نیست و امکان توسعه ی برنامه در همه ی محیط های ویژوال را می دهد. محیط «IDE» امکان پیاده سازی برنامه ها را در حداقل زمان ممکن فراهم می کند ضمن آنکه چنان

¹ Visual Basic

تسهیلاتی ایجاد کرده است که برنامه های تحت ویندوز بدون نیاز به برنامه نویس متخصص قابل پیاده سازی باشند.

ویژوال بیسیک زبانی است به وضوح متفاوت از سایر زبان ها که در عین سادگی امکان استفاده از ترکیبات قدرتمند مانند «GUI WIN 32 API» / «OOP» / «ACTIVEX»، برنامه نویسی ساخت یافته، کنترل رویدادها، کنترل خطاها و بسیاری از ترکیبات قدرتمند دیگر را برای برنامه نویس فراهم کرده است. در واقع زبان ویژوال بیسیک یک زبان تفسیری است. به این معنا که در ویرایش های حرفه ای و تخصصی این امکان که بتوان کدهای زبان ویژوال بیسیک را به کدهای زبان ماشین تبدیل کرد، وجود دارد. این زبان از زبان بیسیک برگرفته شده است. بیسیک همانطور گفته شد به عنوان یک زبان برنامه نویسی برای پیاده سازی برنامه های ساده است که هدف نهایی از ایجاد آن، آموزش برنامه نویسی است.

۵-۱- زبان سی پلاس پلاس^۱

زبان برنامه نویسی سی پلاس پلاس یک زبان برنامه نویسی رایانه ای عمومی با قابلیت های سطح بالا و سطح پایین است. این زبان دارای قابلیت های کنترل نوع ایستا، نوشتار آزاد، چندمدلی، زبان ترجمه شده با پشتیبانی از برنامه نویسی ساخت یافته، برنامه نویسی شیء گرا و جنریک است. زبانی پلاس پلاس یک زبان سطح میانی در نظر گرفته می شود و دارای قابلیت زبان های سطح بالا و پایین به صورت همزمان است.

زبانی پلاس پلاس توسط استراستروپ دانمارکی^۲ در سال ۱۹۷۹ میلادی بر مبنای زبان سی ساخته شد و نام آن را «سی با کلاس» گذاشتند. در سال ۱۹۸۳ میلادی به سی پلاس پلاس تغییر نام داد. توسعه با اضافه نمودن کلاس ها و ویژگی های دیگری مانند توابع مجازی،

^۱ C++

^۲ Bjarne Stroustrup

سربرار گزاری عملگرها، وراثت چندگانه، قالب توابع و پردازش، انجام گرفت. این زبان برنامه نویسی در سال ۱۹۹۸ میلادی تحت نام «ISO/IEC 14882:1998» استاندارد گردید.

نام سی پلاس پلاس منسوب به ماسکیتی^۱ در اواسط ۱۹۸۳ میلادی است و برای اولین بار در دسامبر سال ۱۹۸۳ میلادی بکار برده شد. در طول مدت تحقیق این زبان به نام «سی جدید» و بعدها «سی با کلاس» خوانده می شد. در علوم رایانه هنوز هم سی پلاس پلاس به عنوان ابرساختار سی شناخته می شود. آخرین نام از عملگر «++» در زبان سی که برای افزایش مقدار متغیر به اندازه ی یک واحد بکار می رود و یک عرف معمول برای نشان دادن افزایش قابلیت ها توسط «+» ناشی گشته است.

قوانین مورد استفاده در طراحی زبان برنامه نویسی سی پلاس پلاس را استراستروپ در کتاب خود اینگونه بیان کرده است:

❖ زبان سی پلاس پلاس طراحی شده است تا به برنامه نویس امکان انتخاب دهد حتی اگر این انتخاب اشتباه باشد.

❖ زبان سی پلاس پلاس طراحی شده است تا حداکثر تطابق با زبان سی وجود داشته باشد و یک انتقال راحت از سی را ممکن سازد.

❖ زبان سی پلاس پلاس از بکار بردن ویژگی های خاص که مانع از عمومی شدن باشد خودداری می نماید.

❖ زبان سی پلاس پلاس از ویژگی هایی که بکار برده نمی شوند، استفاده نمی کند.

❖ زبان سی پلاس پلاس طراحی شده است تا بدون یک محیط پیچیده عمل نماید.

یک برنامه به زبان سی پلاس پلاس می تواند در محیط های «Turbo C++»، «Dev C++» و «Borland C++» نوشته شود.

¹ Rick Mascitti

این محیط های برنامه نویسی همراه با یک کامپایلر عرضه می شوند که کار تبدیل برنامه به فایل اجرایی را آسان تر می کند.

۶-۱- زبان سی شارپ^۱

زبان سی شارپ همچون زبان برنامه نویسی جاوا، زبانی است شیء گرا و سطح بالا که محصول شرکت مایکروسافت بر پایه دات نت است. از آنجایی که شیء گرایی و سطح بالا بودن از ابزارهای مدیریت مؤثر و کارآمد پیچیدگی در فضای پیچیده ی اینترنت هستند، در واقع می شود جاوا و سی شارپ را از جمله زبان های اصلی برای ایجاد و انجام برنامه های کاربردی تحت وب و خدمات وب دانست. سی شارپ که فقط برای دات نت است در مجموعه ی کیت توسعه دهنده ی پلت فرم دات نت ارائه گردید که در محیط های برنامه نویسی ویژوال استدیو دات نت در نسخه های سال ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵ میلادی آن موجود است. دستورات زبان سی شارپ مانند جاوا سطح بالاتر از سی و سی پلاس پلاس و از ویژوال بیسیک ساده تر است. این زبان همانند پیدایش زبان سی انقلابی را در امر برنامه نویسی ایجاد کرد چرا که بطور همزمان می تواند امکانات سطح پایین و سطح بالا را به بهترین شکل پشتیبانی کند.

این زبان مانند بسیاری از زبان های شیء گرای دیگر از فایل های کتابخانه ای دات نت استفاده می کند و فقط بر روی سیستم عامل «ویندوز ایکس پی سرویس پک دو»^۲ یا بعد از آن که «دات نت فریمورک»^۳ بر روی آن نصب باشد، اجرا می شود. بطور کلی زبان برنامه نویسی سی شارپ یک زبان مدرن شیء گرا است که در محیط ویژوال استدیو بسیار قدرت یافته است.

^۱ C#

^۲ NET Platform SDK.

^۳ Visual Studio .NET

^۴ Microsoft Windows XP SP2

^۵ NET Framework.

زبان برنامه نویسی سی شارپ می تواند به خوبی با پایگاه داده ها ارتباط برقرار کرده و آنها را ویرایش و یا از آنها اطلاعات بگیرد. این ویژگی که در ویژوال استدیو دات نت به خوبی پشتیبانی شده و کار را برای کاربر بسیار آسان کرده تا جایی که فقط با چند دستور ساده می توان با منبع اطلاعات ارتباط برقرار کرد. در این زبان از بانک اطلاعات بصورت بدون ارتباط استفاده می شود. به این شکل که کل بانک به داخل یک مجموعه داده بر روی حافظه ی اصلی کپی می شود و سپس استفاده می شود. این روش به منظور کاهش ترافیک شبکه طراحی شده است.

سی شارپ نه فقط مخصوص ساخت یک برنامه تحت داس یا ویندوز است بلکه می توان با آن نرم افزارهای کاربردی تری مانند «کالکشن های فیلم»^۱ را به صورت سفارشی کامپایل نمود. حتی قدرت بسیار بالای این زبان در ساخت «محافظ های صفحه نمایش»^۲ هم بسیار زبانزد است که این خود نوعی مزیت نسبت به زبان سی پلاس پلاس یا دیگر نرم افزارهای برنامه نویسی بشمار می رود، ولی این زبان برای این کارهای ساده طراحی نشده است. از جمله کارهایی که این زبان می تواند انجام دهد، طراحی وب سایت به زبان «ای اس پی دانت»^۳ طراحی نرم افزار برای لینوکس، ویندوز سی ای و رایانه های جیبی است. همچنین برای کار با فایل ها، بانک های اطلاعاتی و توابع، بسیار قوی و مناسب است.

۷-۱- زبان پی اچ پی^۴

پی اچ پی یک زبان قدرتمند برای ساخت تارنماها و وب سایت های پویا است. این زبان اسکریپتی می تواند با «HTML» ادغام شود. زبان پی اچ پی یک زبان در سمت سرور است

¹ Movie Collection

² Screen Saver

³ ASP.Net

⁴ PhP

بدین معنا که کدهای پی‌اچ‌پی بر روی سرور تفسیر می‌شوند و خروجی «HTML» یا خروجی‌های دیگری تولید می‌کند که توسط کاربر قابل مشاهده است.

زبان پی‌اچ‌پی در سال ۱۹۹۴ میلادی توسط لردورف طراحی و ارائه شد. از آن زمان تا به حال تغییرات زیادی در این زبان اسکریپتی تحت لینوکس ایجاد شده است و به عنوان یکی از پرطرفدارترین زبان‌های اسکریپتی بحساب می‌آید. برخی از رقبای زبان برنامه‌نویسی پی‌اچ‌پی عبارتند از:

زبان پرل، زبان جی‌اس‌پی،^۱ زبان گلدفیوژن^۲ و ای‌اس‌پی دات‌نت که در این حین زبان برنامه‌نویسی پی‌اچ‌پی برتری‌های بسیاری در مقایسه با رقبای خود دارد. از جمله این برتری‌ها می‌توان به کارایی بالا، واسطه‌های مختلف برای سیستم پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف، کتابخانه داخلی برای انجام امور متداول، هزینه پایین، امنیت بالا و غیره اشاره کرد.

یکی از نکات مهم زبان برنامه‌نویسی پی‌اچ‌پی استقلال از محیط کار است بدین صورت که در تمامی رایانه‌ها و سیستم‌عامل‌ها قابل اجرا است. برنامه‌های پی‌اچ‌پی بوسیله‌ی مرورگرها یا کاوشگرهای وب اجرا می‌شود.

با استفاده از زبان برنامه‌نویسی پی‌اچ‌پی می‌توان وب‌سایت‌هایی را ساخت که داده‌ها را از منابع مختلفی مانند بانک‌های اطلاعاتی و یا فایل‌ها جمع‌آوری کند و عناصری مثل سیستم جستجو، عضویت، ورود و خروج کاربران، گالری عکس، رایانامه، فروشگاه مجازی و غیره را ایجاد نماید. بطور کلی می‌توان گفت زبان برنامه‌نویسی پی‌اچ‌پی برای وب‌سایت‌هایی مناسب است که با کاربران زیادی سر و کار دارند و به صورت مرتب بروز می‌شوند.

¹ Rasmus Lerdorf

² JSP

³ ColdFusion

برنامه نویسی پی اچ پی معمولاً به این صورت است که برنامه نویسان در یک رایانه بدون اتصال به اینترنت برنامه خود را می نویسند، آزمایش های مقدماتی خود را روی آن انجام می دهند، سپس آن را روی سرور منتقل می کنند. در بیشتر موارد برنامه نویس اطلاعات وب سایت (مانند شناسه ی کاربران و رمز عبورشان، اخبار، نوشته ها و غیره) را در داخل یک بانک اطلاعاتی قرار می دهد سپس با استفاده از پی اچ پی به بانک اطلاعاتی متصل می شوند و با اطلاعات آن کار می کنند. یکی از متداول ترین بانک های اطلاعاتی که برای پی اچ پی مورد استفاده قرار می گیرد، «MySQL» است.

۸-۱- زبان جاوا^۱

جاوا یک زبان برنامه نویسی شیء گرا است که برای اولین بار توسط گوسلینگ^۲ در شرکت سان مایکروسیستمز^۳ شد و در سال ۱۹۹۵ میلادی به عنوان بخشی از پلت فرم جاوا منتشر گردید. زبان جاوا شبیه به سی پلاس پلاس است اما مدل شیء گرایی آسان تری دارد و از قابلیت های سطح پایین کمتری پشتیبانی می کند. یکی از قابلیت های اصلی جاوا این است که مدیریت حافظه را بطور خودکار انجام می دهد. ضریب اطمینان عملکرد برنامه های نوشته شده به این زبان بالاست و وابسته به سیستم عامل خاصی نیست. به عبارت دیگر می توان آن را بر روی هر رایانه با هر نوع سیستم عاملی اجرا کرد. برنامه های جاوا بصورت کدهای بیتی کامپایل و ترجمه می شوند. در مقایسه با زبان های دیگر همچون سی پلاس پلاس یا بیسیک یا فرترن، زبان برنامه نویسی جاوا زبان نسبتاً جدیدتری است. شرکت سان مایکروسیستمز در سال ۱۹۹۱ میلادی یک پروژه ی تحقیقاتی به نام «Green» را آغاز کرد. هدف این پروژه ایجاد زبانی جدید شبیه به سی پلاس پلاس بود که نویسنده ی اصلی آن، گوسلینگ، آن را

¹ Java

² James Gosling

³ Sun Microsystems

«بلوط»^۱ نامید. اما بعدها به دلیل برخی مشکلات حقوقی از میان لیستی از کلمات تصادفی نام آن به «جاوا» تغییر کرد. همانطور که گفته شد این زبان قسمت های بسیاری از ساختار خود را از زبان سی و سی پلاس پلاس گرفته است اما دارای مدل شیء گرای ساده تر و امکانات سطح پایین کمی دارد. کاربرد جاوا در کامپایل به صورت بایت کد است که قابلیت اجرا بر روی تمامی ماشین های شبیه سازی جاوا را داشته باشد.

زبان برنامه نویسی جاوا از اهدافی برخوردار است که عبارت هستند از:

- ✓ زبان جاوا باید ساده، شیء گرا و مشهور باشد.
- ✓ زبان جاوا مطمئن و بدون خطا باشد.
- ✓ زبان جاوا وابسته به معماری رایانه نبوده و قابل انتقال باشد.
- ✓ زبان جاوا باید با کارایی بالا اجرا شود.
- ✓ زبان جاوا باید به صورت پویا باشد.

با زبان برنامه نویسی جاوا می توان انواع برنامه های کاربردی زیر را نوشت:

- ✓ برنامه های تحت وب
- ✓ برنامه نویسی سیستم های کوچک مانند تلفن همراه، رایانه های جیبی و غیره
- ✓ برنامه های کاربردی بزرگ
- ✓ برنامه های رومیزی
- ✓ و غیره ...

نکته: گاهی به علت شباهت نامی، زبان برنامه نویسی جاوا و جاوا اسکریپت، با هم اشتباه گرفته می شوند در حالی که این دو زبان گرچه در ظاهر و کلمات شبیه هستند ولی بطور

¹ Oak

ساختاری با یکدیگر متفاوتند. زبان برنامه نویسی جاوا برای اجرا باید به زبان ماشین مجازی ترجمه شود اما جاوا اسکریپت زبانی است که معمولاً در صفحات وب نوشته می شود و توسط مرورگر تفسیر می گردد.

منابع پارسی

- (۱) بخشی، ل: "تاریخچه کامپیوتر در ایران ۱۳۴۱-۱۳۶۵". تهران: انتشارات اقتصاد فردا، ۱۳۹۳.
- (۲) پترسون، د؛ هنسی، ج: "طراحی و معماری کامپیوتر: تلاقی سخت افزار / نرم افزار"، ویرایش چهارم. ترجمه: رضایی نیا، ح؛ هوشمند، م؛ رضایی نیا، ف. مشهد: انتشارات خراسان، ۱۳۹۲.
- (۳) هانت، ر؛ شلی، ج: "مفاهیم اساسی کامپیوتر". ترجمه: اکباتانی، ف. تهران: انتشارات پایپروس، ۱۳۶۶.
- (۴) "طرز قرار گرفتن حروف و علائم زبان فارسی بر روی صفحه کلید کامپیوتر". [آنلاین]. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. بازنگری شده در ۳۱/۰۶/۱۳۹۱.
- (۵) پورمهدی کسمایی، ه: "زبان اسمبلی، ساختمان داده"، [آنلاین]. بازنگری شده در تابستان ۱۳۸۶. <http://www.hpkclasses.ir>.
- (۶) مروج، م: "کلید درک عملکرد CD و DVD"، چاپ ششم. تهران: انتشارات کلید آموزش. ۱۳۸۹.
- (۷) مقسمی، ح: "در سیستم عامل"، «فصل ۱». انتشارات گسترش علوم پایه، ۱۳۸۹.
- (۸) تنن باوم، آ؛ وودهاال، آ: "طراحی و پیاده سازی سیستم های عامل"، ویرایش سوم. ترجمه: طرقي حقيقت، آ. تهران: انتشارات همای دانش، ۱۳۸۸.
- (۹) علایی، ا؛ زمانی نژاد، ز: "سیستم عامل". کرج: انتشارات سرافراز، ۱۳۹۲.
- (۱۰) سرائی، م؛ حضرتی، پ؛ جوهری، آ: "مروری بر ارزیابی نرم افزارهای تخصصی در علم مهندسی زیست پزشکی". ماهنامه مهندسی پزشکی و تجهیزات آزمایشگاهی: شماره ۱۵۴، سال ۱۳، ص ۴۸-۵۳، تهران، ایران، ۱۳۹۲.
- (۱۱) دانشمند، م: "مبانی رایانه و کاربرد آن". صص: ۱-۵۳.
- (۱۲) شاه قاسمی، ا: "تاریخ شبکه". انتشارات شفقنا رسانه، ۱۳۹۳.

۱۳) شورانی، م ج: " معرفی انواع زبان های برنامه نویسی ". زمستان ۱۳۹۱.

منابع انگلیسی

- 1) Ceruzzi PE (2003). *A History of Modern Computing*, 2nd Ed. Cambridge, Mass.: MIT Press. ISBN 0262532034.
- 2) Metropolis N; Howlett J; Rota G-C (1980). *A History of Computing in the Twentieth Century: A Collection of Essays*. Academic Press, New York, ISBN 0-12-491650-3.
- 3) Rojas R; Hashagen U (2002). *The First Computers: History and Architectures*. Cambridge, Mass.: MIT Press, ISBN 0-262-18197-5.
- 4) Hoyle MA (2006). *Computers: From the Past to the Present*, [Online]. Retrieved 2006.07.30. <http://www.eingang.org/Lecture>.
- 5) Beach TE (2004). *Computer Concepts and Terminology: Types of Computers*, [Online]. Retrieved 2012.11.17. <http://www.unm.edu/~tbeach/terms/types.html>.
- 6) Allan RA (2001). *A History of the Personal Computer: The People and the Technology*. Allan Pub. ISBN 0968910807.
- 7) Campbell-Kelly M; Aspray W (1996). *Computer: A History of the Information Machine*. New York: Basic Books. ISBN 0-465-02990-6.
- 8) Lien DA (1986). *The Basic Handbook: Encyclopedia of the BASIC Computer Language*, 3rd Ed. Compusoft Publishing, ISBN 0-932760-33-3.
- 9) Copeland J (2006). *Colossus and the Rise of the Modern Computer*. Oxford: Oxford University Press, ISBN 978-0-19-284055-4.
- 10) *A brief informal history of the Computer Laboratory*. University of Cambridge. 2001. Archived from the original on 2010-10-11.
- 1) *Timeline of Computer History: 1956: Software*. Computer History Museum. Retrieved 2008-05-25.
- 2) Sanchez J; Canton MP (2007). *Microcontroller programming: the microchip PIC*. Boca Raton, FL: CRC Press. ISBN 0-8493-7189-9.
- 3) Englander I (2009). *The Architecture of Computer Hardware, Systems Software, & Networking*, 4th Ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-0471-71542-9.

- 4) Hennessy JL; Patterson D (2006). *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, 4th Ed. Morgan Kaufmann. ISBN 978-0-12-370490-0.
- 5) Millman J; Grabel A (1987). *Microelectronics*, 2nd Ed. McGraw-Hill, Inc. New York, ISBN 007042330X.
- 6) Stierhoff GC; Davis AG (Jan. 1998). *A History of the IBM Systems Journal*. IEEE Annals of the History of Computing, Vol. 20, No. 1, pp. 29-35.
- 7) Hamacher C; Vranesic Z; Zaky S (2002). *Computer Organization*, 5th Ed. Boston: McGraw-Hill. ISBN 0072320869.
- 8) Jessen E (2004). *Origin of the Virtual Memory Concept*. IEEE Annals of the History of Computing, 26 (4): 71–2.
- 9) Null L; Lobur J (2006). *The essentials of computer organization and architecture*, 2nd Ed.. Jones & Bartlett Learning. ISBN 1449600069.
- 10) Morley D (2007). *Understanding Computers: Today & Tomorrow*, Comprehensive 2007 Update Ed. Cengage Learning, ISBN 1423906365.
- 11) Bennett H (2004). *Understanding Recordable and Rewritable DVD*. Optical Storage Technology Association. Retrieved 2006-12-17.
- 12) *The History of the CD*. Philips Research. Retrieved 7 June 2014.
- 13) Taylor J (2000). *DVD Demystified*, 2nd Ed. New York: McGraw-Hill Professional. ISBN 0-07-135026-8.
- 14) Cooper KD; Torczon L (2004). *Engineering a Compiler*. Morgan Kaufmann. ISBN 1-55860-699-8.
- 15) Stallings W (2005). *Operating Systems: Internals and Design Principles*, 5th Ed. Pearson Education, Inc. ISBN 013230998X.
- 16) Gregg W (1984). *The Apple Macintosh Computer*. BYTE. p. 30. Retrieved 22 Oct. 2013.
- 17) Joyce J; Moon M (2004). *Microsoft Windows XP Plain & Simple*. Microsoft Press. ISBN 978-0-7356-2112-1.
- 18) *Introduction to UNIX - Part 1: Basic Concepts*. Retrieved April 4, 2014. <http://structbio.vanderbilt.edu/comp/unix/part01.php> .

- 19) Groth D; Skandler T (2009). *Network+ Study Guide*, 4th Ed. Sybex, Inc., ISBN 0-7821-4406-3.
- 20) Stallings W (2004). *Computer Networking with Internet Protocols and Technology*. Pearson Education. ISBN 0131410989.
- 21) Sebasta RW (2003). *Concepts of Programming Languages*, 6th Ed. Addison Wesley. ISBN 978-0321193629.

**FUNDAMENTALS OF
COMPUTER AND NETWORK
IN BIOMEDICAL ENGINEERING**

Mehdi Rajabioun
Mohammadreza Saraei
Masomeh Dolatshahi