

آشنایی با رایانه ها

امین چاروسه

Charoosheh@ce.aut.ac.ir

1. رایانه

- رایانه^۱، وسیله ای برای پردازش داده هاست. رایانه به عنوان یک ماشین محاسباتی الکترونیکی توانایی انجام حجم زیادی از محاسبات تکراری در زمانی کوتاه را دارا می باشد. رایانه ها معمولاً سه کار اساسی زیر را انجام می دهند:
- ورودی های ساختاریافته را دریافت می کنند.
 - این ورودی ها را بر اساس قواعد از پیش تعیین شده و دستورالعمل های مشخص مورد پردازش قرار می دهند.
 - و نتایج حاصل از این عملیات را به صورت خروجی های معنی دار ارائه می دهند.

2. نسل های رایانه ها

برای توصیف روندهای تکاملی در رایانه ها، آنها را به نسل های پنج گانه تقسیم می کنند. در این قسمت به معرفی ویژگی های کلی هر یک از این نسل ها می پردازیم.

در نسل اول رایانه ها از لامپ های خلاء^۲ به عنوان فناوری پایه و جزء اصلی در مدارهای داخلی استفاده می شد. قدرت محاسباتی در این نسل حداکثر به ده هزار دستور بر ثانیه می رسد، وسیله ذخیره اطلاعات در آنها استوانه های گردان مغناطیسی با ظرفیت دو کیلو بایت و دستگاه ورود اطلاعات کارت های منگنه شده^۳ بود. حجم این رایانه ها بسیار بزرگ بود و نیاز به مصرف میزان زیادی نیروی برق داشتند. ENIAC^۴ که در زمره این نسل قرار می گیرد سی تن وزن داشت و مساحتی معادل 170 متر مربع از فضا را اشغال می کرد. در این رایانه 180000 لامپ خلاء به کار رفته بود و در هر ساعت 150 کیلووات انرژی مصرف می کرد.

در نسل دوم رایانه ها ترانزیستور جایگزین لامپ خلاء شد. این جایگزینی سبب شد تا ضمن افزایش توان محاسباتی در رایانه ای این نسل تا سیصد هزار دستور بر ثانیه، مصرف آنها کمتر شده و اندازه آنها نیز کوچکتر شود. در این نسل دستگاه ورود اطلاعات همچنان کارت های منگنه شده بود اما کابرد حلقه های مغناطیسی به عنوان وسیله ذخیره اطلاعات، حجم حافظه آنها را تا سی و دو کیلو بایت افزایش داد.

اختراع فناوری مدارهای یکپارچه سبب شد تا بتوان تعداد و تراکم ترانزیستورها در مدارهای الکترونیکی را افزایش داد و به همین خاطر توان محاسباتی در رایانه ای این نسل تا پنج میلیون دستور بر ثانیه افزایش پیدا کند. اندازه این رایانه ها کوچکتر و توان مصرفی آنها کمتر از نسل های پیشین بود اما کارت های منگنه شده همچنان اصلی ترین وسیله ورود اطلاعات به آنها محسوب می شد. به وجود آمدن دیسک های مغناطیسی ظرفیت ذخیره سازی در رایانه های این نسل را تا دو مگا بایت بالا برد. در همین زمان کدهای 8 رقمی به عنوان راهی برای به رمز در آوردن اطلاعات گسترش پیدا کرد و اندازه یک حرف^۵ به عنوان اندازه کوچکترین واحد حافظه استاندارد شد. در این زمان ایجاد سازگاری بیشتر میان رایانه ها به منظور استاندارد سازی سیستم های بهره برداری، مورد توجه قرار گرفت. رایانه مدل IBM 360 که کاربردهای فراوانی پیدا کرد در این زمان به بازار عرضه شد.

¹ Computer

² Vacuum Tube

³ Punched Card

⁴ Electronic Numerical Integrator and Calculator

⁵ Character

با به کار بردن فناوری ریزپردازنده ها^۱ در نسل چهارم رایانه ها (رایانه های فعلی مورد استفاده)، توان محاسباتی تا دویست میلیون دستور بر ثانیه افزایش پیدا کرد. در این دوره وسایل ورود اطلاعات به رایانه ها و دستگاههای ذخیره سازی اطلاعات بسیار متنوع شد و گنجایش حافظه ها به بیش از چند گیگا بایت رسید. همزمان اندازه رایانه ها نیز بسیار کوچک شد و به همان نسبت توان مصرفی آنها نیز بسیار کاهش یافت. در این دوره رایانه های شخصی کاربردهای بسیار گسترده ای پیدا کردند.

ژاپنی ها در اوایل دهه 1980 اعلام کردند که بر روی اختراع رایانه هایی فعالیت می کنند که با استفاده از فناوری پردازش موازی و تکنیک های هوش مصنوعی بتوانند به رایانه ها توان استنباط و استدلال کردن بدهند. به این نسل از رایانه ها که هنوز به تولید نرسیده اند ولی پیش بینی می شود که توان محاسباتی آنها از چند میلیارد دستور در ثانیه تجاوز کند، رایانه های نسل پنجم می گویند.

اگر روندهای موجود در صنعت رایانه را به طور خلاصه در بررسی کنیم، درمی یابیم که در این مدت ضمن افزایش سرعت پردازش، قابلیت ذخیره سازی و انتقال اطلاعات، حجم و قیمت رایانه ها کاهش پیدا کرده است. شدت این تحولات به قدری زیاد بوده است که به عنوان مثال مطرح می شود که اگر تغییراتی که از زمان اختراع نخستین رایانه ها تا کنون در آنها به وجود آمده است، در صنعت اتومبیل سازی نیز به وجود آمده بود، امروزه اتومبیل ها به اندازه سر سوزن کوچک بودند، قدرتی به اندازه بزرگترین کشتی های مسافربری داشتند، در هر یک میلیون کیلومتر یک لیتر بنزین مصرف می کردند و در عین حال قیمت آنها از ده سنت تجاوز نمی کرد. در جدول 1-2 اطلاعاتی در مورد مهم ترین تحولات فناوری در حوزه رایانه ها ارائه شده است.

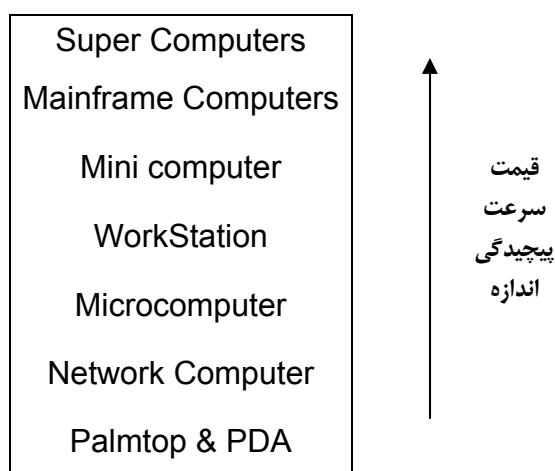
3. انواع رایانه ها

با توجه به موارد کاربرد، رایانه ها به دو دسته اصلی تقسیم می شوند. رایانه های تک منظوره^۲ تنها به انجام یک کار خاص اختصاص دارند: کنترل ماشین هایی که در آنها تعبیه شده اند. از این رو گاهی به آنها نیز می گویند. این رایانه ها با استفاده از مجموعه ثابت و دائمی از دستورالعمل ها طوری برنامه ریزی شده اند تا کارهای خاصی را انجام دهند. رایانه هایی که درون لوازم خانگی، تلفن ها، اتومبیل ها و یا چراغ های راهنمایی قرار دارند داز این دسته هستند. البته همه رایانه های تک منظوره کوچک نیستند. رایانه های مورد استفاده در ایستگاههای فضایی یا جنگنده های نظامی و دستگاههای رایانه ای پزشکی نمونه هایی از رایانه های تک منظوره با ابعاد متوسط و بزرگ هستند.

اما نوع دیگری از رایانه ها هستند که قابل برنامه ریزی هستند و می توان عملکرد آنها را باتغییر برنامه هایی که کنترل آنها را بر عهده دارند، برای انجام کارهای مختلف تغییر داد. به این رایانه ها، رایانه های همه منظوره^۳ گفته می شود.

رایانه ها را با توجه به سرعت، پیچیدگی، اندازه و قیمت نیز می توان رده بندی نمود. شکل 1-2 این رده بندی را نمایش می دهد. در بالای این رده بندی ابررایانه^۴ ها قرار می گیرند که سریع ترین رایانه هایی هستند که تا به حال به وجود آمده اند و از آنها در تحقیقات علمی و مواردی مانند شبیه سازی و پیش بینی وضع هوا استفاده می شود.

شکل 1-2 - رده بندی رایانه ها



¹ Microprocessor

² Special-Purpose

³ General-Purpose

⁴ Super Computers

رایانه های بزرگ^۱ رایانه هایی هستند که برای پردازش حجم بالایی از اطلاعات در موسسات آموزشی یا بنگاه های دولتی به کار می روند. دسته دیگری از رایانه ها که از نظر قدرت و اندازه در حد متوسطی قرار دارند رایانه های متوسط^۲ نام دارند و در کارخانه های بزرگ و آزمایشگاه های علمی مورد استفاده قرار می گیرند.

ایستگاه های کاری^۳ ظاهری شبیه به رایانه های شخصی دارند ولی به دلیل قدرت بالا و توانایی انجام محاسبات پیچیده معمولاً توسط دانشمندان و مهندسانی که به قابلیت های بیشتری نیاز دارند به کار برده می شوند. ریزرایانه^۴ ها یا رایانه های شخصی که معمولاً تنها یک نفر از آنها استفاده می کند به دلیل قابلیت های متنوعی که دارند به طور گسترده در منازل، مدارس، دانشگاهها، بنگاه های اقتصادی و ... به کار می روند. رایانه های شبکه^۵ فقط به عنوان یک ترمینال برای ورود و خروج اطلاعات عمل می کنند و اعمال پردازشی لازم را توسط یک رایانه قدرتمند که به آن متصل می شوند به انجام می رسانند.

در سالهای اخیر و به دلیل نیاز به استفاده از رایانه در هر شرایطی، رایانه های قابل حمل^۶ گسترش بسیار زیادی پیدا کرده اند. این کامپیوترها ممکن است بیشتر توانایی های یک رایانه شخصی را دارا باشند و صرفاً ابعاد آنها کوچکتر بوده و قابلیت حمل داشته باشند، که در این صورت به آنها رایانه های کیفی^۷ یا کتابی^۸ می گویند و یا برای انجام اموری مانند برنامه ریزی فعالیت های روزانه به کار روند که به آنها رایانه های جیبی^۹ می گویند. رایانه های جیبی، رایانه های سبک و کوچکی هستند که می توانند کارهای ساده ای مثل ارسال نامه های الکترونیکی و برنامه ریزی روزانه را انجام دهند و اطلاعات ضروری فرد مانند: قرار ملاقات ها، شماره تلفن ها، آدرس های پست الکترونیکی و ... را در خود نگه دارند. در یک رایانه جیبی کاربر با استفاده از یک قلم خاص می تواند مطالب خود را بر روی صفحه نمایش بنویسد. نوع خاصی از این رایانه ها که Palmtop نامیده می شوند، دارای یک صفحه کلید کوچک متصل به خودشان هستند.

یکی از قابلیت های مهم رایانه های جیبی امکان ارتباط آن ها با ریزرایانه هاست. این موضوع از این نظر اهمیت دارد که هیچ رایانه های جیبی همه قابلیت های یک ریز کامپیوتر را ندارد لذا برای استفاده بهینه از آن ها باید بتوانید اطلاعاتشان را با سایر رایانه ها تبادل نمود.

4. معماری سیستم های رایانه ای

سیستم های رایانه ای معمولاً به چهار صورت توسط کاربران به کار گرفته می شوند. در پردازش شخصی^{۱۰} هر کاربری رایانه خود را در اختیار دارد و به ندرت از داده ها و یا منابع اشتراکی استفاده می کند. این روش برای کارهای شخصی مانند کار با واژه پردازها و صفحه گسترده ها یا شرکت های کوچکی که عملیات پیچیده ای ندارند، بسیار مناسب است. در این شیوه کاربران مختلف برای انجام کارهای خود از قابلیت انعطاف بالایی بهره مند می شوند و کمتر از کارهای دیگران تأثیر می پذیرند. اما در عوض انجام کارهای مشترک مشکل می باشد و نرم افزار و سخت افزار بلا استفاده و تکراری زیاد است.

در پردازش متمرکز^{۱۱} تمامی ترمینال ها به یک رایانه مرکزی وصل می باشند که پردازش عملیات مربوط به چندین کاربر و کنترل عملیات مربوط به لوازم جانبی مانند چاپگرها را برعهده دارد. این روش از امنیت بیشتری برخوردار است و انجام یک سری عملیات خاص بر روی حجم انبوهی از اطلاعات را از نظر اقتصادی به صرفه می کند. ولی نگهداری از این سیستم ها نیاز به کارشناسان خاص دارد و در صورت به وجود آمدن نقصی در رایانه مرکزی کل سیستم دچار مشکل می شود.

در پردازش توزیع شده^{۱۲} کاربران می توانند رایانه مستقل مخصوص به خود را داشته باشند اما از یک شبکه نیز برای استفاده از داده ها و منابع مشترک سازمان استفاده می شود. این روش ضمن افزایش قابلیت استفاده از منابع مشترک، امکان انجام برخی از کارها حتی در زمانی که بخشی از شبکه تعطیل یا خاموش باشد را فراهم می کند. مدیریت منابع مشترک در این سیستم ها و حفظ امنیت آنها مشکل تر می باشد.

در پردازش شبکه ای^{۱۳} بخشی از محاسبات در رایانه کاربر انجام می شود، اما پردازش به طور مرکزی در رایانه ای که همه رایانه ای کاربران به آن متصل می باشند، کنترل می شود. این روش نیز قابلیت استفاده از منابع مشترک را افزایش می دهد در عین حالی که مدیریت آن نسبت به پردازش توزیع شده آسان تر است. اما مسأله اعتماد به رایانه مرکزی و قابلیت محدود پردازش برای هر رایانه از مشکلات آن می باشد.

هر یک از این شیوه های پردازش مزایا و مشکلات خاص خود را دارند. از این رو در عمل ممکن است که ترکیبی از این شیوه ها با هم به کار روند.

¹ Main Frames

² Mini Computers

³ Workstations

⁴ Micro Computers

⁵ Network Computers

⁶ Portable

⁷ Laptop

⁸ Note Book

⁹ Personal Digital Assistant

¹⁰ Personal Computing

¹¹ Central Computing

¹² Distributed Computing

¹³ Network Computing

جدول 2-1- تاریخ نگاری تحول فناوری ها در حوزه رایانه ها

1642	اختراع اولین ماشین حساب خودکار مکانیکی توسط پاسکال
1673	اختراع اولین ماشین حساب همه منظوره توسط لایپ نیتز
1820	اختراع اولین ماشین حسابی که به تولید انبوه رسید
1822	اختراع موتور تحلیل توسط چارلز بابیج (پدر کامپیوترهای خودکار)
1833	ارائه اولین ایده برنامه سازی توسط آگوست آدا
1854	معرفی جبر بول به عنوان پایه طراحی مدارهای منطقی
1869	اختراع ماشین محاسبات منطقی
1874	اختراع اولین ماشین جمع چرخ دنده ای
1879	اختراع ماشین آنالوگ پیش بینی کننده جزر و مد
1885	اختراع اولین ماشین حساب صفحه کلیدی
1886	اختراع اولین سیستم کارت پانچ الکترومکانیکی
1890	اختراع اولین ماشین جمع و لیست گیری
1893	اختراع اولین ماشین ضرب موفق
1906	تولید لامپ خلاء
1919	اختراع Flip Flop
1920	اختراع اولین ماشین حساب خودکار
1931	اختراع اولین رایانه آنالوگ برای معادلات دیفرانسیل
1933	ارائه اولین برنامه مکانیکی
1936	ارائه مدل عمومی ماشینهای منطقی توسط تورینگ
1937	اولین کاربرد جبر بول در سویچینگ مدارهای منطقی
1938	اختراع اولین ماشین حساب الکترومکانیکی
1939	اختراع اولین رایانه دیجیتال الکترونیکی با نام ABC در کالج ایالتی آیووا
1941	اختراع اولین رایانه همه منظوره که توسط برنامه کنترل می شد
1946	اختراع اولین رایانه دیجیتال الکترونیکی بزرگ با نام ENIAC در دانشگاه پنسیلوانیا
1947	اختراع اولین ترانزیستور
1949	اختراع اولین حلقه مغناطیسی
1950	اختراع اولین رایانه محاوره ای
1951	اختراع اولین رایانه تجاری با نام UNIVAC
1954	اختراع اولین رایانه ترانزیستوری همه منظوره با نام TRADIC
1956	اختراع اولین سیستم ذخیره سازی با دستیابی تصادفی
1957	معرفی FORTRAN به عنوان اولین زبان برنامه سازی سطح بالا
1958	معرفی LISP به عنوان اولین زبان برنامه سازی هوش مصنوعی
1958	معرفی مدارهای مجتمع ساخته شده از نیمه رسانا
1960	معرفی COBOL به عنوان اولین زبان برنامه سازی سطح بالای قابل حمل
1961	معرفی اولین حافظه مجازی
1963	تولید اولین مینی رایانه تجاری موفق با نام PDP8 توسط شرکت DEC
1964	تولید رایانه مدل IBM 360
1964	اجرای اولین برنامه نوشته شده به زبان BASIC
1964	تولید اولین سوپرایانه تجاری موفق با نام CDC6600 توسط شرکت Control

Data	
تولید فیبر نوری	1970
معرفی مدل بانک اطلاعاتی رابطه ای	1970
معرفی اولین لیزر نیمه هادی	1970
تکمیل اولین سیستم خبره که در تعیین ساختار مولکولی مواد کاربرد داشت	1971
تولید اولین ریزپردازنده توسط شرکت اینتل	1971
تولید اولین رایانه شخصی با نام Kenbak توسط بلانکن بیکر	1971
ایجاد اولین شبکه رایانه ای محلی تجاری	1977
ارائه اولین رایانه شخصی توسط IBM	1981
ساخت اولین رایانه بر اساس معماری پردازش موازی با استفاده از 256 ریزپردازنده	1981
اختراع ترانزیستور نوری	1983
معرفی اولین رابط کاربر گرافیکی ^۱ توسط کمپانی مک اینتاش	1984
ساخت اولین ریزپردازنده نوری	1989
معرفی سیستم عامل ویندوز توسط کمپانی مایکروسافت	1990
ساخت اولین کامپیوتر نوری	1990
ارائه اولین وسیله ذخیره سازی نوری با چگالی بسیار بالا توسط IBM	1993

^۱ GUI