

مهارت‌های پایه‌ی کامپیوتری

اول راهنمایی

ضیاءالدین جلالی
پرہام مسعودی
بہرام واقفی

مجموعه کتاب‌های
تکمیلی سمپاد
کتاب اول

نشر سمپاد



به نام پروردگار

مهارت‌های پایه‌ی کامپیوتری

اول راهنمایی

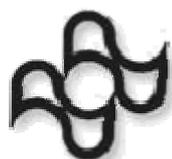
ضیاءالدین جلالی

پرهام مسعودی

بهرام واقفی

مجموعه کتاب‌های تکمیلی سمپاد

کتاب اول



نشر سمپاد



نشر سمپاد

مهارت‌های پایه‌ی کامپیوتری

پایه‌ی اول راهنمایی

مجموعه کتاب‌های تکمیلی سمپاد، کتاب اول

نویسندگان: ضیاء‌الدین جلالی - پرهام مسعودی - بهرام واقفی

طرح جلد، صفحه آرای و تصویرسازی: ضیاء‌الدین جلالی - محمد سیاحت‌گر

حروف چینی: نشر سمپاد

شمارگان: ۱۰/۰۰۰ جلد

چاپ اول: ۱۳۸۶

چاپ و صحافی: طیف نگار

قیمت: ۱۰۰۰ تومان

کلیه حقوق برای نشر سمپاد محفوظ است.

شابک

ISBN

فهرست مطالب

۶	..... مقدمه
۷	..... فصل اول – سخت افزار کامپیوتر
۸	..... کامپیوتر چیست و چه استفاده‌هایی برای انسان دارد؟
۱۰	..... انسان در برابر کامپیوتر
۱۰	..... شباهت‌های انسان و کامپیوتر
۱۱	..... تفاوت‌های انسان و کامپیوتر
۱۲	..... دیجیتال / آنالوگ
۱۴	..... صفر و یک، بیت / بایت
۱۷	..... مبنا
۱۹	..... تشابهات ساختاری انسان و کامپیوتر
۲۱	..... اجزای کامپیوتر
۲۲	..... جعبه‌ی کامپیوتر (Case)
۲۲	..... صفحه‌ی نمایش (Monitor)
۲۵	..... صفحه‌ی کلید (Keyboard)
۲۵	..... چاپگر (Printer)
۲۷	..... سایر دستگاه‌های ورودی / خروجی
۳۰	..... درون جعبه‌ی کامپیوتر چیست؟
۳۱	..... برد اصلی
۳۱	..... واحد پردازش‌گر مرکزی
۳۳	..... حافظه‌ی اصلی
۳۳	..... کارت گرافیک (Graphic Card)
۳۴	..... مودم (Modem)
۳۵	..... کارت شبکه (Network card)
۳۶	..... انواع حافظه‌ها
۳۶	..... Random Access Memory (RAM)
۳۶	..... دیسک سخت
۳۷	..... دیسک‌های نوری
۳۷	..... فلاپی دیسک

۳۷.....	حافظه‌های فلش
۳۸.....	واحد اندازه‌گیری اطلاعات
۴۱.....	سرعت ریزپردازنده‌ها را چگونه مشخص می‌کنند؟
۴۲.....	گذرگاه‌ها
۴۳.....	درگاه سری (Serial Port)
۴۳.....	درگاه موازی (Parallel Port)
۴۵.....	منبع تغذیه
۴۶.....	فصل دوم - سیستم‌عامل
۴۷.....	سیستم‌عامل چیست؟
۴۸.....	سیستم‌عامل‌های چند وظیفه‌ای - چند عملیاتی
۴۹.....	سیستم‌عامل‌های چند عملیاتی چگونه کار می‌کنند؟
۴۹.....	سیستم‌عامل‌های چند کاربره
۵۰.....	محیط‌های نوشتاری / گرافیکی
۵۲.....	مدیریت فایل‌ها
۵۵.....	خصوصیات کلی سیستم‌عامل‌ها
۵۵.....	نظارت بر سخت‌افزار
۵۵.....	مدیریت فایل
۵۶.....	اجرای برنامه‌های مختلف
۵۶.....	امنیت و نظارت بر دسترسی کاربران به اطلاعات موجود
۵۷.....	شبکه (Network)
۵۷.....	شخصی‌سازی
۵۸.....	فصل سوم - سیستم‌عامل ویندوز
۵۹.....	آشنایی
۶۰.....	شروع به کار ویندوز
۶۲.....	اجزای صفحه
۶۶.....	پنجره‌ها
۶۸.....	مرورگر فایل (Explorer)
۷۶.....	مدیریت فایل‌ها به وسیله‌ی مرورگر
۷۶.....	اضافه‌کردن یک پوشه
۷۷.....	تغییر نام پوشه‌ها

۷۸	..... کپی کردن از روی یک پوشه
۷۹	..... منتقل کردن پوشه‌ها
۸۰	..... خاموش کردن کامپیوتر
۸۲	..... برنامه‌های کاربردی
۸۲	..... ذره‌بین
۸۳	..... راوی
۸۴	..... صفحه کلید مجازی
۸۵	..... ضبط صوت
۸۷	..... Windows Media Player
۹۱	..... پشتیبان اطلاعات (Backup)
۹۷	..... مرتب‌کننده‌ی اطلاعات (Defragmentor)
۹۹	..... ماشین حساب
۱۰۰	..... نقاشی (Paint)
۱۰۱	..... دفترچه‌ی یادداشت (Notepad)
۱۰۳	..... فصل چهارم - شبکه‌های کامپیوتری
۱۰۴	..... شبکه چیست؟
۱۰۴	..... IP و Packet
۱۰۶	..... انواع شبکه
۱۰۶	..... شبکه‌های اتوبوسی (Bus Topology)
۱۰۷	..... شبکه‌هایی به شکل ستاره (Star Topology)
۱۰۹	..... شبکه‌هایی به شکل حلقه (Ring Topology)
۱۱۰	..... شبکه‌هایی به شکل گره (Mesh Topology)
۱۱۱	..... شبکه‌های ترکیبی (Hybrid Topologies)
۱۱۱	..... روش فرستادن اطلاعات در شبکه
۱۱۲	..... ترافیک شبکه
۱۱۳	..... Hyper Terminal
۱۱۳	..... چگونه توسط Hybrid Terminal تماس بگیریم؟
۱۱۵	..... چگونه به تماس گرفته شده توسط Hybrid Terminal پاسخ دهیم؟
۱۱۶	..... بعد از برقراری ارتباط چگونه اطلاعات را بفرستیم؟

مقدمه

مفهوم سواد دیجیتال و یا مهارت‌های پایه‌ی رایانه‌ای، چند وقتی است که از سوی سازمان‌های معتبر جهانی، به عنوان پیش‌شرط اولیه و لازم برای برخورداری از علم روز، اعلام گردیده است. امروزه دیگر به کسی که فقط خواندن و نوشتن را بلد باشد، باسواد گفته نمی‌شود؛ بلکه یکی از شرایط باسواد بودن، تسلط بر علوم و مهارت‌های پایه‌ی رایانه‌ای می‌باشد.

متأسفانه تا سالین پیش، درس رایانه در کنار دروس اصلی دوره‌ی راهنمایی تحصیلی، حتی در مراکز سمپاد، جایی نداشت. کلاس‌های فوق برنامه‌ی مدارس نیز، به علت محدودیت‌های موجود، هیچ‌گاه نمی‌توانست به طور جدی به آموزش منظم و سازمان‌یافته‌ی دروس پایه‌ی علوم رایانه بپردازد؛ به طوری که یادگیری علوم رایانه در دوره‌ی راهنمایی، تبدیل به یک رویا و آرزوی دست نیافتنی، برای اکثریت دانش‌آموزان شده بود.

یکی از اهداف این درس در سال اول راهنمایی، ایجاد تصور و درک صحیح از رایانه و توانایی‌های آن می‌باشد؛ به گونه‌ای که اولاً دانش‌آموز توان انجام بسیاری از کارها و نیازهای روزمره‌ی خود را بوسیله‌ی رایانه داشته باشد و ثانیاً توانایی‌های رایانه را به درستی بشناسد، و در مجموع نسبت به آن، دیدی واقع‌بینانه پیدا کند. هدف نهایی این دوره، ریختن ترس دانش‌آموز از رایانه و ایجاد تهور مواجهه با نرم‌افزارهای جدید، در او است. چرا که اگر صرفاً به آموزش و تمرین مهارت‌های پایه، مانند اکثر کتاب‌های ICDL موجود در بازار بسنده شود، هیچ‌گاه دانش‌آموز شجاعت رویارویی با مسائل ناشناخته و مطالب جدید را نخواهد داشت و چنانچه نسخه‌ی جدیدی از یک نرم‌افزار به بازار بیاید، یادگیری قابلیت‌ها و امکانات جدید محیط، برای او تبدیل به یک کابوس می‌گردد.

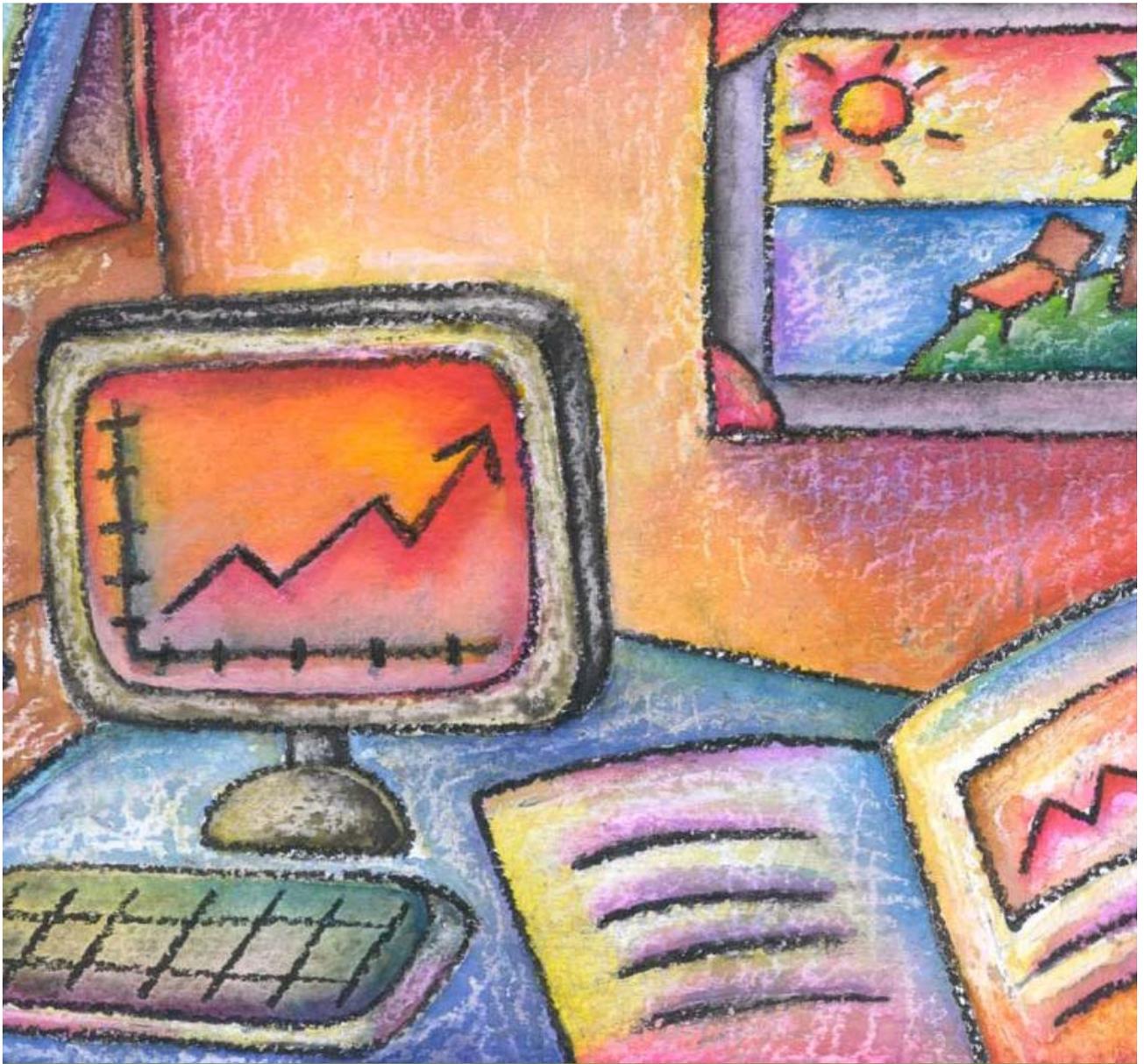
تیم نویسنده‌ی این کتاب، حاصل تجربیات طولانی و گران‌سنگ خود و اساتیدشان، در گروه کامپیوتر مرکز علامه‌حلی (۱) تهران، را در قالب این کتاب جمع‌آوری و تدوین نموده‌اند. کتاب حاضر حاصل گردآوری تلاش‌ها و تجربیات بیش از ۱۶ سال تدریس درس رایانه در طی جلسات مختلف گروهی، برای دانش‌آموزانی است که هم‌اکنون در اقصی نقاط دنیا، مهارت‌ها و فنون اکتسابی خود را در شاخه‌های مختلف علم و فناوری به کار می‌بندند.

تیم نویسندگان وظیفه‌ی خود می‌دانند که از همه‌ی پیش‌کسوتان و اساتید خود در گروه کامپیوتر مرکز راهنمایی علامه‌حلی (۱) تهران، به خصوص جناب آقای محمدرضا جهانگیر که ویراستاری متن و آقای محمد سیاحت‌گر که طراحی جلد و صفحه‌آرایی کتاب بر عهده‌ی ایشان بود، تشکر و قدردانی نمایند. در خاتمه جا دارد یاد شهدای سمپاد، معلمین و اساتید خود، بویژه آن‌هایی که اعتقاد داشتند - تیزهوشان کسانی هستند که توان‌مندی بیشتری برای خدمت به خلق خدا دارند - را گرامی بداریم.

به امید توفیق روز افزون در سایه‌ی الطاف الهی

تیم نویسندگان کتاب

دانش‌آموختگان و معلمان رایانه‌ی سمپاد



فصل اول

سخت افزار کامپیوتر

۱. ۱. کامپیوتر چیست و چه استفاده‌هایی برای انسان دارد؟



کامپیوتر ابزاری است که انسان برای انجام محاسبات مورد نیاز خود ساخته است تا به او در انجام این کار کمک کند. کامپیوتر ویژگی‌هایی دارد که در انجام برخی امور از انسان تواناتر است. اگر به اطراف و محیط پیرامون خود بنگرید، وسایل و دستگاه‌های الکترونیکی و کامپیوتری بسیاری را مشاهده می‌کنید مانند: تلویزیون، رادیو، یخچال، تلفن

همراه و از همه مهمتر خود کامپیوتر! توانایی بالای کامپیوتر به آن قابلیت داده است تا در زمینه‌های مختلف، جایگزینی برای انسان باشد. اما این توانایی از کجا آمده است؟ برای پاسخ به این سوال، باید اطلاعات بیشتر و دقیقتری از ویژگی‌های کامپیوتر داشته باشیم:

- **خستگی ناپذیری:** کامپیوتر خسته نمی‌شود! برخلاف انسان که پس از مدتی خسته می‌شود، کامپیوتر می‌تواند به طور مداوم و طولانی کار کند. دستگاه‌ها و کامپیوترهای مختلف به طور ۲۴ ساعته مشغول انجام وظایف و کارهایی هستند که به آن‌ها محول شده است. گاهی اوقات این دستگاه‌ها بقدری مشغول به فعالیت هستند که هر گونه وقف‌های در کار آن‌ها خسارات و سنگینی را به بار می‌آورد. از این نمونه دستگاه‌ها می‌توان به کامپیوترهای مرکزی در بانک‌ها و یا کامپیوترهای موجود در برج‌های مراقبت فرودگاه‌ها اشاره کرد.





- **سرعت:** انسان برای انجام بسیاری از کارهای خود نیازمند محاسبات پیچیده و زمان‌بری است. کامپیوتر، که در لغت به معنای ماشین محاسبه‌گر است، این وظیفه را بر عهده می‌گیرد. توانایی کامپیوترها برای این منظور بسیار بالا است و با پیشرفت تکنولوژی، روز به روز بالاتر هم می‌رود.

- **دقت:** کامپیوتر در انجام محاسبات مورد نیاز انسان علاوه بر سرعت از دقت بالایی هم برخوردار است. این ویژگی به ما اطمینان می‌دهد که حتی در مواردی که ممکن است جان انسان‌ها به خطر بیافتد نیز به کامپیوتر اعتماد کنیم و به آن اجازه دهیم به جای انسان تصمیم بگیرد. بهترین نمونه برای این مساله خلبان‌های اتوماتیک هستند که برخی از وظایف مهم خلبان‌ها را بجای آن‌ها انجام می‌دهند.

- **حافظه:** حافظه‌ی انسان برای مدت کوتاهی اطلاعات را نگه می‌دارد و نگهداری حجم بالای اطلاعات برای مدت زمان طولانی برای انسان کاری بسیار دشوار است. اما کامپیوتر با این مشکل روبه‌رو نیست. در حقیقت کامپیوتر می‌تواند اطلاعات بسیاری را برای مدت نامحدود در حافظه‌ی خود ذخیره کند و هر بار بدون هیچ گونه مشکلی آن‌ها را در اختیار انسان قرار دهد.

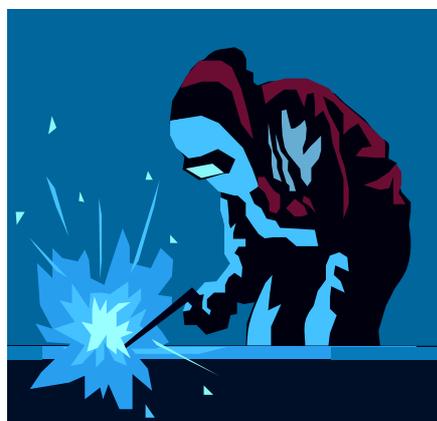
موارد یاد شده از مهمترین مزیت‌های کامپیوتر نسبت به انسان هستند که موجب می‌شوند او در انجام بسیاری از کارهای خود از کامپیوتر استفاده کند. همچنین، این قابلیت‌ها، انجام کارهایی را برای انسان ممکن ساخته است که بدون استفاده از کامپیوتر تقریباً برای ما غیرممکن است. سفر به سیارات دیگر را در نظر بگیرید. بدون وجود کامپیوتر انجام این کار برای ما مقدور نبود.

فکر کنید ...

۱. به نظر شما کامپیوتر چه توانایی‌های دیگری دارد؟
۲. چه کارهای دیگری هستند که انسان بدون کمک کامپیوتر قادر به انجام آن‌ها نیست یا انجام آن‌ها برای انسان خطرناک است؟

۱.۱. انسان در برابر کامپیوتر

با توجه به توانایی‌های بالای کامپیوتر و استفاده‌هایی که برای انسان دارد، خوب است که آن را با انسان مقایسه کنیم و برتری‌های آن دو را نسبت به یکدیگر بیشتر بررسی کنیم. برای این کار به بررسی تفاوت‌ها و شباهت‌های انسان و کامپیوتر می‌پردازیم.



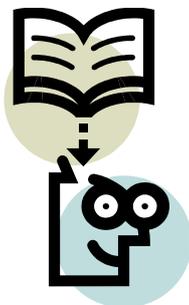
۱.۱.۳. شباهت‌های انسان و کامپیوتر

انسان قادر است اطلاعات را از محیط اطراف خود بگیرد و با محاسبه و سنجیدن شرایط برای آینده‌ی خود تصمیم بگیرد. کامپیوتر نیز مانند انسان می‌تواند محیط اطراف و اطلاعاتی که در اختیارش قرار می‌گیرد را بررسی کند و تصمیم خود را بگیرد. پس هم انسان و هم کامپیوتر می‌توانند تصمیمات لازم را برای آینده‌ی خود بگیرند. شباهت دیگر آن‌ها قدرت محاسبه و پردازش اطلاعات است.



۱.۱.۴. تفاوت های انسان و کامپیوتر

مهم ترین تفاوت انسان و کامپیوتر این است که انسان از خلاقیت و ابتکار برخوردار است، در حالیکه کامپیوتر از این توانایی بی بهره است. اما منظور از خلاقیت و ابتکار چیست؟ هر یک از ما هنگامی که با یک مسأله ریاضی جدید روبرو می شویم، راه های مختلف و گوناگونی را پیش می گیریم و گاهی اوقات، با راه حل های مختلفی آن را حل می کنیم؛ ولی یک کامپیوتر توانایی انجام این کار را ندارد



و تنها قادر به انجام کارهایی است که انسان از ابتدا و در هنگام ساخت برای او مشخص کرده است. از دیگر ویژگی های انسان، توانایی یادگیری اوست انسان پس از برخورد با اتفاقات و مسائل جدید، اطلاعات تازه را به حافظه خود می سپارد و بعدها در گرفتن تصمیمات خود، از آنها استفاده می کند؛ ولی کامپیوتر این توانایی را ندارد. البته شاخه ی نسبتاً جدیدی از دانش کامپیوتر به نام هوش مصنوعی بوجود آمده است که سعی در تهیه ی برنامه هایی برای کامپیوتر دارد تا کامپیوتر به وسیله ی آنها یاد بگیرد.

فکر کنید ...

۱. چه شباهت های دیگری بین انسان و کامپیوتر وجود دارد؟
۲. چه تفاوت های دیگری بین انسان و کامپیوتر وجود دارد؟

جستجو کنید ...

در مورد دانش هوش مصنوعی تحقیق کنید و نتیجه ی تحقیق و جستجوی خود را به شکل یک کنفرانس ده دقیقه ای در کلاس ارائه دهید.

۱. ۲. دیجیتال / آنالوگ

فرض کنید در یک بستنی فروشی هستید و قصد خرید بستنی دارید. دو امکان مختلف برای شما وجود دارد:

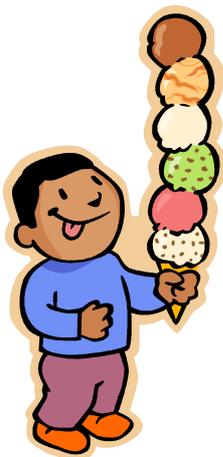


۱. از فروشنده بخواهید که مثلاً ۵۰۰ گرم بستنی به شما بدهد.

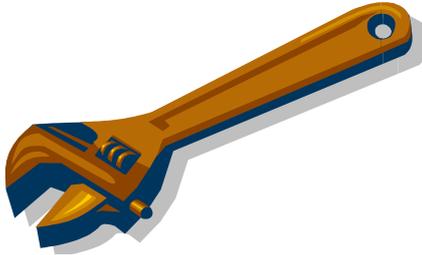
۲. به او بگویید یک، دو و یا مثلاً سه بستنی لیوانی به شما بدهد.

در حالت اول شما می‌توانید هر مقدار که دلتان خواست از فروشنده بستنی بخواهید، ولی در حالت دوم برای او ممکن نیست که به شما ۱/۵ بستنی لیوانی بدهد. خریدن یک نصفه‌ی بستنی لیوانی معنی ندارد. در حالیکه در حالت اول هر مقدار که

بخواهید می‌توانید بستنی بگیرید. به بیان دیگر، مقدار بستنی در حالت اول به شکل پیوسته (آنالوگ) تغییر می‌کند. یعنی اینکه هر مقداری می‌تواند داشته باشد: ۱، ۷۸۴، ۲۳/۵، ۱۲۹۹/۹. ولی در حالت دوم به شکل گسسته (دیجیتال) است و مقادیر از هم جدا هستند: ۲، ۳، ۲۳، ۲۰. در این حالت اگر مثلاً ۵ و ۶ برای ما معنی داشته باشند، اعداد بین آن‌ها مثل ۵/۴ یا ۵/۳۸ و ... معنی ندارند. این فاصله‌ی بین ۵ و ۶ اصطلاحاً گسستگی بین آن‌ها نامیده می‌شود.



مقادیر مختلف در طبیعت یکی از دو حالت بالا را دارند. در صنعت در گذشته‌ای نه چندان دور، بسیاری از دستگاه‌ها، از مقادیر پیوسته استفاده می‌کردند. برای نمونه می‌توان به رادیوهای قدیمی اشاره کرد. در رادیوهای قدیمی برای تنظیم رادیو پیچ آن را می‌چرخاندند تا موج مورد نظر خود را پیدا کنند. ولی امروزه از روش‌های دیجیتال (رقمی و گسسته) استفاده می‌شود. رادیوها و بسیاری از وسایل برقی و الکترونیکی که اکنون استفاده می‌کنیم، به شکل دیجیتال کار می‌کنند.



اما چرا تکنولوژی بشر از روش‌های آنالوگ (پیوسته) به سمت روش‌های دیجیتال (گسسته) می‌رود؟ روش‌های دیجیتال نسبت به روش‌های آنالوگ مزایایی دارند که برای ما بسیار مهم است. یکی از مهم‌ترین این مزیت‌ها **پایداری** بیشتر سیستم‌های دیجیتال در مقابل

خطا نسبت به آنالوگ است. این خطاها ممکن است به دلایل مختلف پدید آیند. از دیگر مزیت‌های سیستم‌های دیجیتال می‌توان به داشتن دقت قابل تنظیم اشاره کرد. ما در محاسبات خود از دقت مشخصی استفاده می‌کنیم. تعیین این دقت برای سیستم‌های آنالوگ ممکن نیست. هزینه‌ی تعمیر و نگهداری سیستم‌های دیجیتال نیز از سیستم‌های آنالوگ کمتر است. هم چنین تولید این سیستم‌ها، از تولید سیستم‌های آنالوگ راحت‌تر است. این مزایا و بسیاری مزیت‌های دیگر باعث شده‌اند که انسان به سیستم‌های دیجیتال روی بیاورد. در کامپیوتر نیز از روش‌های دیجیتال برای انجام محاسبات استفاده می‌شود.

فکر کنید ...

۱. به نظر شما سیستم‌های دیجیتال چه مزایای دیگری نسبت به سیستم‌های آنالوگ دارند؟
۲. عبارت «خطاپذیری سیستم‌های دیجیتال از سیستم‌های آنالوگ بیشتر است.»، یعنی چه؟
۳. چرا خطاپذیری سیستم‌های دیجیتال از سیستم‌های آنالوگ بیشتر است؟
۴. چگونه می‌توانیم دقت محاسبات را برای سیستم‌های دیجیتال مشخص کنیم؟
۵. چرا هزینه‌ی تعمیر و نگهداری سیستم‌های دیجیتال از سیستم‌های آنالوگ کمتر است؟
۶. چرا تولید سیستم‌های دیجیتال از سیستم‌های آنالوگ راحت‌تر است؟

۱.۳. صفر و یک، بیت/بایت

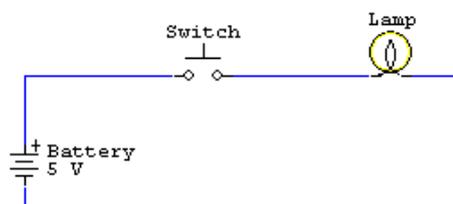


شکل‌های زیر را در نظر بگیرید. در شکل الف کلید بسته و در شکل ب کلید باز است. برای کلید حالت دیگری وجود ندارد. بسته بودن کلید باعث روشن شدن چراغ شده است و باز بودن آن موجب خاموش شدن چراغ. برای چراغ نیز حالت دیگری وجود ندارد و چراغ یا روشن است و یا خاموش. ممکن است بگویید نور چراغ نیز می‌تواند کم و یا زیاد باشد. این

حرف درست است، چون نور چراغ یک مقدار پیوسته دارد. ولی روشن و یا خاموش بودن چراغ و یا باز و بسته بودن کلید حالت میانی ندارد. پس اگر مثلاً برای باز بودن کلید عدد صفر و برای بسته بودن آن عدد یک را در نظر بگیریم، اعداد بین این دو مثل $0/5$ یا $0/45$ و غیره برای ما معنی ندارند. پس باز و بسته بودن کلید یک مفهوم گسسته است و کلید تنها این دو مقدار گسسته را به خود می‌گیرد.

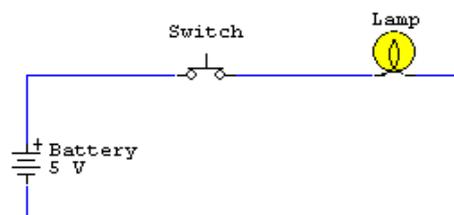
شکل الف

کلید باز و چراغ خاموش است.



شکل ب

کلید بسته و چراغ روشن است.



در صنعت و الکترونیک، از قطعاتی استفاده می‌شود که مشابه این کلیدها کار می‌کنند و به کمک آنها دستگاه‌های دیجیتال ساخته می‌شوند. باز و بسته بودن کلیدها را با همان صفر و یک نشان

می دهند. به هر کدام از این صفرها و یک‌ها اصطلاحاً **بیت** می‌گویند. به هر هشت بیت که کنار هم قرار بگیرند اصلاًحاً یک **بایت** گفته می‌شود. برای مثال عدد ۱۰۱۰۰۱۱۰ یک بایت است.

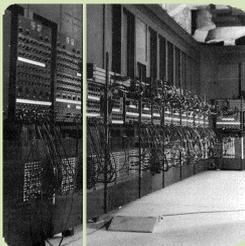
فکر کنید ...

چند نمونه‌ی دیگر برای متغیرهای پیوسته و گسسته نام ببرید و بیان کنید که چرا هر کدام پیوسته و یا گسسته هستند

بیشتر بدانید ...



در شکل بالا دیدید که چگونه باز و یا بسته کردن کلید موجب خاموش و یا روشن شدن چراغ می‌شود. در دستگاه‌های الکترونیکی و دیجیتال نیز از قطعاتی کلیدمانند استفاده می‌شود که به آن‌ها ترانزیستور می‌گویند. ترانزیستورها قطعات بسیار کوچکی هستند بطوریکه میلیون‌ها ترانزیستور در تراشه‌های چند میلی متر مربعی یافت می‌شوند. در حقیقت اختراع ترانزیستور انقلاب بزرگی در زندگی انسان بوجود آورده است؛ چرا که پیش از اختراع آن، از لامپ‌های خلا استفاده می‌شد. اندازه‌ی این لامپ‌ها بسیار بزرگ بود و



کامپیوترهای اولیه که از لامپ‌های خلا استفاده می‌کردند اندازه‌هایی برابر چندین اتاق بزرگ داشتند، در حالیکه امروزه رایانه شخصی شما بسیار کوچک بوده و حجم بسیار کمی را اشغال می‌کند. در تصویر یک لامپ خلا و همچنین تصویر ENIAC (یکی از اولین رایانه‌های ساخته شده که حجم بسیار زیادی را اشغال می‌کرده است) را نشان می‌دهد.

بیشتر بدانید ...

دستگاه‌های دیجیتال برای انجام محاسبات و اعمال خود، از قوانین ساده‌ی منطقی استفاده

می‌کنند و از ترکیب این قوانین می‌توانند کارهای متفاوت و پیچیده‌تر را انجام دهند. شاید در نگاه اول این قوانین بسیار ساده به نظر برسند، ولی ترکیب آن‌ها اعمال بسیاری مثل جمع، تفریق، ضرب، مقایسه و ... را برای ما ممکن می‌سازد. قوانین منطقی پایه عبارتند از:

- **نقیض** : اگر عبارت A درست باشد، آنگاه نقیض A، یک عبارت نادرست است و اگر عبارت A نادرست باشد، عبارت نقیض آن درست خواهد بود. (عبارت نقیض A را به شکل A' نشان می‌دهند).

- **و** : اگر عبارت A درست باشد و عبارت B نیز درست باشد، آنگاه عبارت $C = A \wedge B$ (بخوانید A و B) درست است. در اینجا باید هر دو عبارت A و B درست باشند تا حاصل نیز درست باشد و نادرست بودن هر کدام از آن‌ها موجب می‌شود که حاصل نیز نادرست باشد.

- **یا** : اگر عبارت A درست باشد یا عبارت B درست باشد (یا هر دو درست باشند) آنگاه عبارت $C = A \vee B$ (بخوانید A یا B) نیز درست است. در اینجا حاصل تنها در صورتی نادرست است که همه‌ی عبارت‌ها نادرست باشند.

اگر درست بودن یک عبارت را با یک و غلط بودن آن را با صفر نشان دهیم، سه قانون بالا به شکل جدول‌های درستی زیر خواهند بود:

A	A'			
۰	۱			
۱	۰			
نقیض				
A	B	$A \wedge B$		
۰	۰	۰		
۰	۱	۰		
۱	۰	۰		
۱	۱	۱	و	
A	B	$A \vee B$		
۰	۰	۰		
۰	۱	۱		
۱	۰	۱		
۱	۱	۱	یا	

به کمک عملگرهای منطقی می توان سایر عملگرهای ریاضی را ساخت.

۱.۴. مبنا

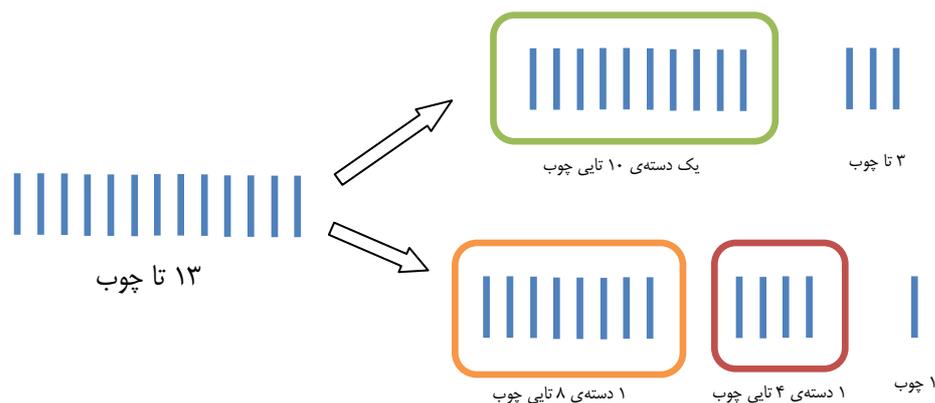
انسان برای محاسبات روزمره‌ی خود از ارقام ۰ تا ۹ کمک می‌گیرد. به کمک این ده رقم، ما می‌توانیم تمام محاسبات خود را انجام دهیم. برای اعداد بزرگتر از ۹، همان‌طور که در دوران ابتدایی به ما آموزش می‌دهند، دسته‌های ۱۰ تایی جدا می‌کنیم. این کار به ما اجازه می‌دهد که تا ۹۹ پیش برویم. پس از آن، دسته‌هایی که جدا می‌کنیم، ۱۰۰ تایی خواهند بود. دسته‌های ۱۰۰ تایی در حقیقت ۱۰ تا دسته‌ی ۱۰ تایی هستند. این بار تا ۹۹۹ می‌توانیم برویم. دسته‌های بعدی ۱۰۰۰ تایی خواهند بود (۱۰ تا دسته‌ی ۱۰۰ تایی) و همین‌طور الی آخر. در هنگام نوشتن این اعداد نیز، ارزش هر رقم آن ۱۰ برابر ارزش رقم سمت راست آن است. در حقیقت مبنای کار ما عدد ۱۰ است. ما ۱۰ رقم داریم. ارزش مکانی ارقام در عددهای بزرگ، مضارب^۱ ۱۰ اند.

کامپیوتر در بسیاری از محاسبات به ما کمک می‌کند درحالی که از کلیدهای دو حالتی (قطع / وصل) ساخته شده است. پس یک رایانه چگونه می‌تواند اعداد ۰ تا ۹ را در خود ذخیره کند تا بتواند برای ما محاسبه را انجام دهد؟ ده رقم ۰ تا ۹ برای ما ده حالت دارند. کامپیوتر فقط دو رقم ۰ و ۱ را دارد (۲ حالت). ما برای محاسبات خود از مبنای ۱۰ استفاده می‌کنیم ولی کامپیوتر از مبنای ۲ استفاده می‌کند. اگر ما دسته‌های توان ۱۰ جدا می‌کنیم، مثل ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و ...، کامپیوتر دسته‌های توان ۲ جدا می‌کند مانند ۲، ۴، ۸، ۱۶. با یک مثال بهتر می‌توان این امر را نشان داد. فرض کنید می‌خواهیم سیزده کتاب را در یک قفسه قرار دهیم. برای نمایش دادن این عدد ما می‌توانیم یک دسته‌ی ۱۰ تایی جدا کنیم و بقیه‌ی کتاب‌ها را که قابل قرار دادن در دسته‌های ۱۰ تایی و یا بزرگ‌تر نیستند را در دسته‌های یکی قرار دهیم. برای نشان دادن با استفاده از ارقام ابتدا رقم ۳ را که بیانگر تعداد دسته‌های یکی است می‌نویسیم. سپس تعداد دسته‌های با ارزش ۱۰ برابر دسته‌های یکی که همان دسته‌های ۱۰ تایی باشند را در سمت چپ عدد اضافه می‌کنیم و به این ترتیب به عدد ۱۳ می‌رسیم. اما کامپیوتر چه می‌کند؟

^۱ بیان درست‌تر این حرف توان‌های عدد ۱۰ است: ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ...

کامپیوتر ابتدا دسته‌های ۲ تایی جدا می‌کند. ۶ دسته‌ی ۲ تایی درست می‌شود و یکی هم باقی می‌ماند که در یک دسته‌ی یکی قرار می‌گیرد. این دسته‌های ۲ تایی را می‌توان باز هم دو به دو با هم ترکیب کرد و دسته‌های جدید ۴ تایی ساخت. به این ترتیب، ۶ دسته‌ی ۲ تایی تبدیل به ۳ دسته‌ی ۴ تایی می‌شوند. این بار هم دسته‌های ۴ تایی را دو به دو با هم ترکیب می‌کنیم و یک دسته‌ی ۸ تایی می‌سازیم. بیش از این نمی‌توان دسته‌های بزرگ‌تر ساخت. (چرا؟) حال این عدد را با ارقام ۰ و ۱ در مبنای ۲ نشان می‌دهیم. پس از اتمام دسته بندی برای ما یک دسته‌ی یکی باقی ماند. پس ۱ را می‌نویسیم. دسته‌ی ۲ تایی باقی نماند. پس رقم صفر را به سمت چپ عدلمان اضافه می‌کنیم. تا اینجا عدد ما به شکل ۰۱ است. ارزش دو برابر دسته‌های ۲ تایی، دسته‌های ۴ تایی بودند که یکی از آن‌ها برای ما باقی ماند. پس با اضافه کردن رقم یک به سمت چپ عدد ۱۰۱ را بدست می‌آوریم. آخرین دسته‌ی باقی مانده نیز دسته‌ی ۸ تایی بود که ارزش دو برابر دسته‌ی ۴ تایی را دارد و تعداد آن را با رقم ۱ در سمت چپ عدد نشان می‌دهیم و عدد ۱۱۰۱ را بدست می‌آوریم. توجه داشته باشید که ۱۱۰۱ در مبنای ۲ معادل عدد ۱۳ در مبنای ۱۰ است و آنرا با عدد یک‌هزار و یک‌صد و یک در مبنای ۱۰ اشتباه نگیرید. در ریاضیات، این امر را به شکل زیر نشان می‌دهند:

$$(13)_{10} = (1101)_2$$



فکر کنید ...

۱. معادل اعداد زیر را در مبنای ۲ محاسبه کنید.

$$۱۲ - ۲۵ - ۶۷ - ۳۹ - ۶۴$$

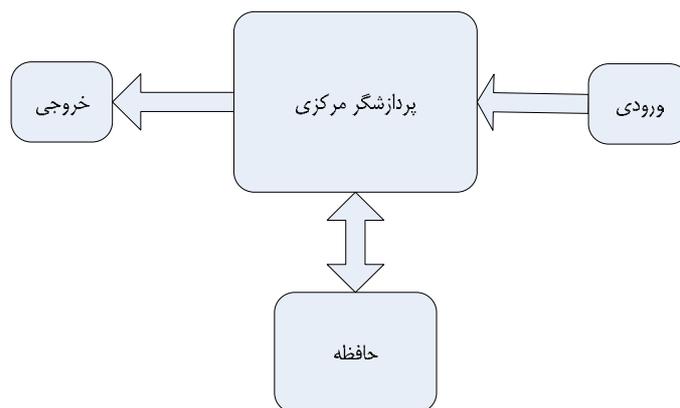
۲. معادل اعداد زیر را در مبنای ۱۰ محاسبه کنید.

$$۱۱۱۱ - ۱۰۱۰۱ - ۱۰۰۰۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۱ - ۱۰۱۰۱۱۰۰$$

۱.۵. تشابهات ساختاری انسان و کامپیوتر

یک ماشین محاسبه گر را در نظر بگیرید که بخش های زیر را داشته باشد :

۱. **ورودی:** برای دریافت و انتقال اطلاعات از دنیای بیرون به داخل ماشین.
۲. **پردازش گر مرکزی:** که اطلاعات را دریافت و با توجه به آنها تصمیمات لازم را برای ماشین بگیرد.
۳. **حافظه:** برای نگهداری اطلاعاتی که در گذشته وارد سیستم شده اند.
۴. **خروجی:** برای اینکه ماشین تصمیمات و نتایج خود را به جهان خارج انتقال دهد.



به‌طور کلی، این بخش‌ها در بسیاری از موجودات وجود دارند. به خودتان نگاه کنید؛ چشم، گوش، زبان، بینی و پوست شما اطلاعات را از جهان خارج دریافت می‌کنند. در حقیقت بدن شما از طریق حواس پنج‌گانه‌ی خود در مورد محیط پیرامون خود اطلاعاتی بدست می‌آورد که مغز، پردازش‌گر مرکزی بدن، با استفاده از آن‌ها دستورات لازم را به اعضای مختلف می‌دهد. همچنین، شما اطلاعات را در حافظه‌ی خود نگه می‌دارید و مغزتان با استفاده از اطلاعات جدید و اطلاعات قبلی که در حافظه‌ی شما ذخیره شده است، تصمیم می‌گیرد. اعضای مختلف بدن نیز مانند ماهیچه‌ها وظیفه دارند با توجه به تصمیماتی که مغز می‌گیرد عمل کنند؛ مثلاً دست‌ها جابجا شوند یا پاها به حرکت درآیند.

حال به کامپیوتر نگاه کنید. این دستگاه نیز مانند یک ماشین محاسبه‌گر است. اما بخش‌های اصلی آن کدامند؟ پردازش‌گر مرکزی کامپیوتر و یا در حقیقت مغز آن، درون جعبه‌ی کامپیوتر^۲ قرار دارد و سایر قطعات را مدیریت می‌کند. دستگاه‌های دیگر مانند صفحه‌کلید، ماوس^۳ و میکروفون نقش ورودی را ایفا می‌کنند و اطلاعات را از محیط گرفته و به داخل سیستم انتقال می‌دهند. دستگاه‌های دیگری مانند صفحه نمایش و چاپگر اطلاعات را از درون کامپیوتر گرفته و به کاربر دنیای خارج، انتقال می‌دهند. به طور مشابه، برای ذخیره‌سازی اطلاعات در رایانه حافظه‌های مختلفی برای آن در نظر گرفته شده است.

بیشتر بدانید

انسان‌ها به زبان‌های متفاوتی صحبت می‌کنند: فارسی، انگلیسی، عربی، فرانسوی و برای این که انسان‌ها بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند، باید بتوانند زبان یکدیگر را درک کنند. انسان‌هایی که به یک زبان مشترک سخن می‌گویند، مشکلی در این رابطه با هم ندارند، ولی کسانی که به یک زبان مشترک صحبت نمی‌کنند به یک مترجم نیاز دارند. برای مثال فرض کنید که به کشور آلمان سفر کرده‌اید ولی آلمانی بلد نیستید. در این صورت به یک مترجم نیاز دارید که هم آلمانی و هم فارسی بلد باشد. در این صورت شما می‌توانید به کمک این مترجم با افراد آلمانی‌زبان ارتباط برقرار کنید. دستگاه‌های مختلف در یک کامپیوتر نیز همین‌طورند. موارد متعددی پیش می‌آید که زبان دو یا چند

^۲ Case

^۳ Mouse

دستگاه مشترک نیست. پس آن‌ها نیز به یک مترجم نیازمندند. مهمترین قطعه در کامپیوتر، ریزپردازنده (پردازنده‌ی مرکزی)، باید بتواند با تمام بخش‌های موجود در یک کامپیوتر ارتباط برقرار کند و آن‌ها را کنترل کند. برای این منظور از دستگاه‌هایی استفاده می‌شود که نقش یک واسطه (در حقیقت مترجم) را ایفا می‌کنند. این دستگاه‌ها وظیفه دارند دستورات ریزپردازنده را به سایر بخش‌ها منتقل کنند و وضعیت و درخواست‌های آن‌ها را به ریزپردازنده برسانند. این دستگاه‌ها تقریباً برای تمام دستگاه‌های ورودی/خروجی لازم هستند.

۱.۶. اجزای کامپیوتر

شکل ظاهری کامپیوتر را بسیاری از شما دیده‌اید، ولی ممکن است از اجزای آن اطلاع کاملی



نداشته باشید. آشنایی بیشتر و دقیق‌تر با خود این اجزا و همچنین کاربرد و روش استفاده از آن‌ها به ما کمک می‌کند تا استفاده‌ی بهتر و مفیدتری از کامپیوتر داشته باشیم. از بیرون که به کامپیوتر نگاه می‌کنیم، قطعات مختلفی را می‌بینیم: جعبه‌ی کامپیوتر، صفحه‌ی نمایش، صفحه‌کلید، ماوس، بلندگو و ... هر یک از این قطعات وظیفه‌ی خاصی را بر عهده دارند و امکانات مختلفی را برای ما فراهم می‌کنند.

🔗 در کارگاه ...

به کمک معلم خود قطعات ظاهری یک کامپیوتر را بررسی کنید. چه قطعاتی می‌بینید؟ سعی کنید وظیفه‌ی هر کدام را بیان کنید.

۱.۶.۱. جعبه‌ی کامپیوتر (Case)



همانطور که در صفحات قبل گفتیم، قطعات مهم و حیاتی کامپیوتر در جعبه‌ی کامپیوتر قرار دارند. مهمترین وظیفه‌ی این، محافظت از این قطعات و نگهداری آن‌ها در شرایط مناسب است. هر قطعه‌ی درون جعبه‌ی کامپیوتر، جا و مکان مشخصی دارد که از قبل برای آن تعیین شده است. این قطعات در جای مناسب خود قرار می‌گیرند و با پیچ در جای خود محکم می‌شوند. قطعات درون جعبه-ی کامپیوتر در بخش‌های بعدی به طور کامل بررسی خواهند شد.

فکر کنید ...

جعبه‌ی کامپیوتر چگونه از قطعات درون خود محافظت می‌کند؟

۱.۶.۲. صفحه‌ی نمایش (Monitor)

صفحه‌ی نمایش مهمترین دستگاه خروجی برای یک رایانه است. کامپیوتر اطلاعات را به شکل متن و تصویر بر روی صفحه‌ی نمایش به کاربر نشان می‌دهد. به این ترتیب کاربر می‌تواند نتیجه‌ی دستوراتی را که به کامپیوتر داده است مشاهده کند و دیگر دستورات را در اختیار کامپیوتر قرار دهد. صفحه‌های نمایش در انواع مختلف با اندازه‌های متفاوت وجود دارند، ولی کاربرد همه‌ی آن‌ها یکسان است. مهمترین انواع صفحه‌ی نمایش، از نوع CRT^۴ و یا LCD^۵ هستند. تفاوت این دو در روش نمایش

^۴ Cathode Ray Tube

^۵ Liquid Crystal Display

اطلاعات بر روی صفحه است. صفحه‌نمایش‌های CRT مانند بسیاری از تلویزیون‌ها، از لامپ تصویر استفاده می‌کنند؛ ولی صفحه‌نمایش‌های LCD از کریستال مایع استفاده می‌کنند.



صفحه نمایش CRT



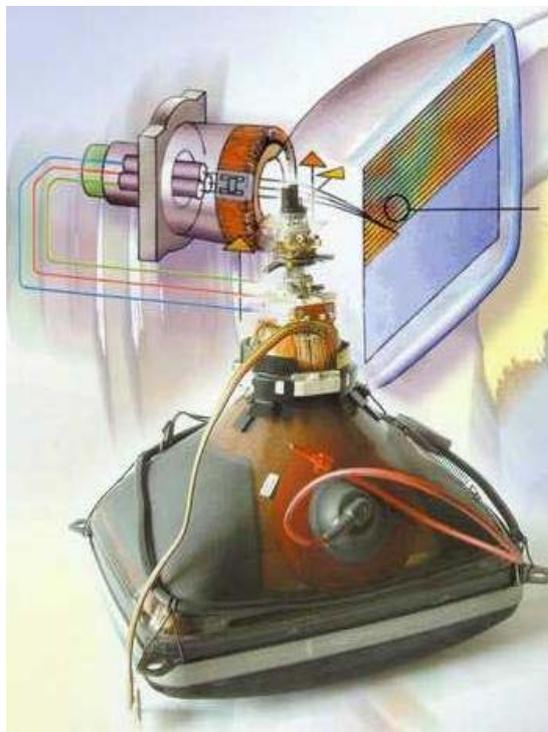
صفحه نمایش LCD

جستجو کنید ...

تحقیق کنید صفحه‌نمایش‌های CRT چگونه کار می‌کنند. نتیجه‌ی جستجوهای خود را در کلاس

ارائه دهید

یک عیب صفحه‌ی نمایش‌های CRT این است که مانند اکثر تلویزیون‌ها، پرتوهای زیان‌آوری می‌تابانند که برای چشم انسان خطرناک است. به همین دلیل نباید مدت زمان طولانی به این صفحه‌های نمایش نگاه کرد. این پرتوها به خاطر استفاده از لامپ‌های تصویر بوجود می‌آیند. در حالی که صفحه‌های نمایش از نوع LCD این خطر را ندارند و مدت زمان طولانی‌تری می‌توان به آن‌ها نگاه کرد؛ با این حال اگر چشم انسان برای زمان نسبتاً طولانی به نقطه‌ای خیره شود، خسته می‌شود و اگر استراحت نکند آسیب می‌بیند.



اجزای صفحه نمایش CRT

بیشتر بدانید

صفحه‌ی نمایش از نقاطی نورانی تشکیل شده است. روشن و خاموش شدن این نقاط موجب می‌شود که تصویر بر روی این صفحه به نمایش در آید. به هر کدام از این نقاط یک پیکسل^۶ می‌گویند. هر چه تعداد پیکسل‌های صفحه بیشتر باشد، تصویر واضح‌تر، شفاف‌تر و زیباتر خواهد بود. تعداد این پیکسل‌ها در طول و عرض صفحه‌ی نمایش متغیر و قابل تنظیم است. به تعداد این پیکسل‌ها در صفحه‌ی نمایش اصطلاحاً وضوح تصویر^۷ می‌گویند. مرسوم‌ترین مقادیر برای وضوح تصویر ۴۸۰ × ۶۴۰، ۶۴۰ × ۶۴۰ و ۸۰۰ × ۶۴۰ و ۱۰۲۴ × ۷۶۸ هستند. جمله‌ی «وضوح تصویر ۶۴۰ در ۴۸۰ است» یعنی

^۶ Pixel (Picture Element)

^۷ Resolution

تعداد پیکسل‌ها در طول صفحه‌ی نمایش ۶۴۰ عدد و در عرض آن ۴۸۰ عدد است. (درست مانند یک جدول با ابعاد ۶۴۰ خانه در ۴۸۰ خانه.)

۱. ۶. ۳. صفحه‌کلید (Keyboard)



صفحه‌کلید مهمترین دستگاه ورودی کامپیوتر است. کاربر به کمک صفحه‌کلید می‌تواند اطلاعات را وارد کامپیوتر کند. دکمه‌های متفاوتی بر روی صفحه‌کلید وجود دارند که کاربردهای متفاوتی دارند. تعدادی از این دکمه‌ها برای وارد کردن حروف و اعداد هستند، برخی دیگر برای ویرایش متن، برخی برای محاسبات و کار با اعداد و تعدادی نیز کلیدهای کنترلی هستند. البته تعدادی کلید نیز در صفحه‌کلیدها وجود دارند که کلیدهای ترکیبی هستند و به تنهایی کار خاصی انجام

نمی‌دهند و حتما باید به کمک کلیدهای دیگر استفاده شوند. صفحه‌کلیدهای متفاوتی با تعداد کلیدهای متفاوت وجود دارند، اما تقریباً همه‌ی آن‌ها به یک شکل استاندارد و یکسان درآمده‌اند.

۱. ۶. ۴. چاپگر (Printer)

چاپگر، همان‌طور که از نام آن پیداست، اطلاعات را از کامپیوتر گرفته و بر روی کاغذ چاپ می‌کند. انواع مختلف چاپگر وجود دارد که هر کدام با روش خاصی اطلاعات را بر روی کاغذ چاپ می‌کند. برخی از چاپگرها رنگی و برخی دیگر سیاه و سفید هستند. موارد استفاده‌ی هر کدام نیز متفاوت است. با این حال ممکن است برای انجام برخی از کارها بتوان از چند نوع چاپگر استفاده کرد. انواع چاپگر و برخی از کاربردهای آن‌ها به شرح زیر است:

- **چاپگرهای لیزری:** این نوع از چاپگرها به کمک لیزر جوهر را بر روی کاغذ قرار می‌دهند. دقت آن‌ها در مقایسه با سایر انواع چاپگرها بسیار بالاتر است، به همین دلیل هم هزینه‌ی

تهیه‌ی آن‌ها و هم هزینه‌ی چاپ با آن‌ها از دیگر انواع چاپگرها بیشتر است. بیشترین استفاده‌ی این نوع چاپگر برای چاپ متن به شکل سیاه‌وسفید است.



یک چاپگر لیزری

- **چاپگرهای جوهر افشان:** این نوع از چاپگرها، تصویر را با پاشیدن جوهر بر روی کاغذ رسم می‌کنند. به همین دلیل دقت آن‌ها از چاپگرهای لیزری کمتر است. ولی، قیمت و هزینه‌ی استفاده از آن‌ها از چاپگرهای لیزری بسیار پایین‌تر است. این نوع از چاپگر معمولاً برای چاپ عکس‌ها و تصاویر به شکل رنگی و با کیفیتی مطلوب به کار می‌رود.



یک چاپگر جوهر افشان

- **چاپگرهای سوزنی:** این نوع از چاپگرها، قدیمی‌ترین انواع چاپگرها هستند و با فشار دادن سوزن خود بر روی کاغذ اثر می‌گذارند. این ضربه‌های مختلف که به کاغذ وارد می‌شود، باعث

می شود که سروصدای این نوع از چاپگر بسیار زیاد باشد. دقت این نوع، از دیگر انواع پایین تر است. این چاپگر معمولاً در اداره ها و مراکز دولتی استفاده می شود.



یک چاپگر سوزنی

فکر کنید ...

کاربردهای دیگر انواع چاپگرها را بیان کنید.

۱. ۶. ۵. سایر دستگاه های ورودی/خروجی

دستگاه های ورودی دیگری نیز وجود دارند مثل ماوس، میکروفون، قلم نوری^۸، وب کم و اسکنر. میکروفون صدا و اسکنر تصویر را به درون کامپیوتر منتقل می کند. وب کم نیز مانند اسکنر تصاویر را به درون کامپیوتر منتقل می کند. از دستگاه های خروجی دیگر می توان به بلندگو اشاره کرد. البته دستگاه هایی وجود دارند که همزمان کار ورودی و خروجی را انجام می دهند. به اختصار برخی دیگر از دستگاه های ورودی و خروجی را بررسی می کنیم:

⁸ Light Pen

- **ماوس (Mouse):** با جابجا کردن ماوس یک نشانگر فلش مانند بر روی صفحه‌ی نمایش جابجا می‌شود و با فشردن هر یک از کلیدهای آن عمل خاصی انجام می‌شود که بسته به شرایط موجود می‌تواند متفاوت باشد. دو نوع ماوس وجود دارد که تنها تفاوت آن دو در نحوه‌ی عملکرد آن‌هاست. ماوس‌های چرخ‌دار و ماوس‌های نوری^۹. ماوس‌های چرخ‌دار، یک گوی چرخنده در زیر خود دارند که جهت حرکت را به کمک آن تشخیص می‌دهند. ماوس‌های نوری (لیزری) بجای چرخ، از بازتاب نور استفاده می‌کنند و به کمک یک چراغ لیزرمانند و یک حسگر نوری جهت حرکت را تشخیص می‌دهند. گاهی اوقات ماوس‌ها یک یا دو قطعه‌ی چرخنده بر روی خود دارند که به آن‌ها اصطلاحاً **wheel** و یا **scroll** می‌گویند.



- **بلندگو (Speaker):** صداهای مختلفی که کامپیوتر تولید می‌کند به وسیله‌ی بلندگو پخش می‌شوند و ما می‌توانیم آن‌ها را بشنویم. البته از هدفون هم می‌توان برای این کار استفاده کرد.



⁹ Optical Mouse



- **میکروفون (Microphone):** این دستگاه، همان طور که بسیاری از شما می دانید، صدا را از محیط اطراف گرفته و به کامپیوتر منتقل می کند. از کاربردهای مهم آن می توان به برقراری ارتباط های صوتی با سایر افراد اشاره کرد.



- **اسکنر (Scanner):** این دستگاه، بر خلاف چاپگر، می تواند اطلاعات را به شکل تصویر از روی کاغذ به درون کامپیوتر منتقل کند. انواع مختلف اسکنرها دقت های متفاوتی دارند؛ یعنی اینکه وضوح تصویری که اسکنرهای متفاوت به کامپیوتر منتقل می کنند، با یکدیگر تفاوت دارد. توجه داشته باشید که متن و تصویر برای اسکنر فرقی ندارند و اسکنر همه ی آن ها را به شکل تصویر منتقل می کند و توانایی جدا کردن متن و تصویر از یکدیگر را ندارد. بنابراین برای تشخیص متن از تصویر توسط کامپیوتر، باید از نرم افزارهای مخصوص این کار استفاده کرد.

بیشتر بدانید ...

همان طور که گفتیم برای جداسازی و بیرون کشیدن متن از درون یک تصویر، به نرم افزارهای مخصوص این کار نیازمندیم. این برنامه ها می توانند حروف و اعداد را از درون تصویر تشخیص داده و معادل آن ها را در درون متن قرار دهند. البته این کار بسیار مشکلی است. برنامه های مخصوص این کار، بسیار ارزشمند و گران قیمت هستند. به این عمل، ^{۱۰} OCR یا تشخیص نوری علائم می گویند.

¹⁰ Optical Character Recognition



- **وبکم (WebCam):** این دستگاه یک دوربین است که تصاویر را به شکل زنده و مستقیم به درون کامپیوتر منتقل می‌کند. بیشترین مورد استفاده‌ی آن به همراه میکروفون و برای برقراری کنفرانس‌های تصویری است. نام این دستگاه از کلمات دوربین اینترنتی (Web Camera) گرفته شده است.

فکر کنید ...

۱. چه دستگاه‌های ورودی دیگری وجود دارند؟
۲. چه دستگاه‌های خروجی دیگری وجود دارند؟
۳. چه دستگاه‌های دیگری وجود دارند که هم ورودی باشند و هم خروجی؟

۱. ۷. درون جعبه‌ی کامپیوتر چیست؟

همانطور که در گذشته گفتیم، مهمترین و حیاتی‌ترین قطعات کامپیوتر در درون جعبه‌ی کامپیوتر قرار دارند. از بین این قطعات واحد پردازش‌گر مرکزی، حافظه‌ی اصلی و برد مادر از همه مهمتر هستند. قطعات دیگر مثل دیسک‌سخت، دیسک‌خوان‌های مختلف، کارت‌های صدا، کارت‌های تصویر و کارت‌های شبکه، مودم، و منبع تغذیه نیز درون جعبه‌ی کامپیوتر قرار می‌گیرند که در ادامه بیشتر به شرح و بررسی آن‌ها می‌پردازیم.

۱.۷.۱. بُرد اصلی

این بُرد، مداری است درون جعبه‌ی کامپیوتر که بعضی از قطعات به طور مستقیم بر روی آن نصب می‌شوند و برخی دیگر از طریق سیم و یا کابل‌های مخصوص به آن متصل می‌شوند. این قطعه به نوعی نقش واسطه را نیز بین ریزپردازنده (واحد پردازش مرکزی که شرح آن در ادامه خواهد آمد) و سایر دستگاه‌های ورودی و خروجی ایفا می‌کند.

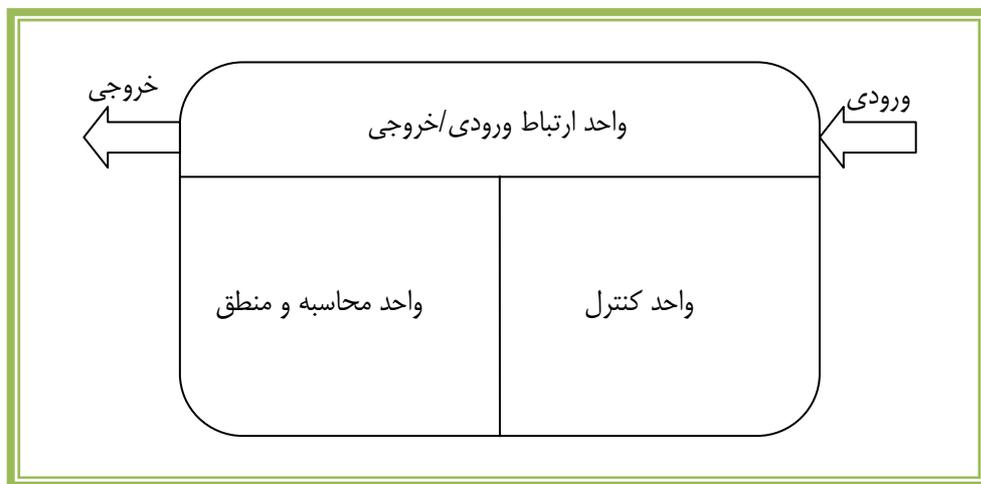
۱.۷.۲. واحد پردازش گر مرکزی^{۱۱}

واحد پردازش گر مرکزی و یا به اختصار CPU، یک ریزپردازنده است که دو وظیفه‌ی مهم را بر عهده دارد:



¹¹ Central Processing Unit

۱. انجام محاسبات
 ۲. مدیریت، کنترل و ایجاد هماهنگی میان قطعات موجود در کامپیوتر
- این واحد خود از چندین بخش مختلف تشکیل شده است که همه ی آنها با هم درون یک تراشه^{۱۲} قرار می گیرند و این تراشه در محل مخصوص خود بر روی برد اصلی قرار می گیرد. بخش های مختلف ریزپردازنده به شرح زیر هستند:
۱. واحد محاسبه و منطق که انجام محاسبات ریاضی و منطقی را بر عهده دارد.
 ۲. واحد ارتباط ورودی/خروجی که برقراری ارتباط بین واحد پردازش گر مرکزی و سایر قطعات را ممکن می کند.
 ۳. واحد کنترل که دستگاه های موجود در کامپیوتر و همچنین بخش های موجود در خود ریزپردازنده را با یکدیگر هماهنگ می سازد.



بخش های متفاوت یک ریزپردازنده

فکر کنید ...

آیا می‌توانید ساختار درونی ریزپردازنده را با ساختار مغز انسان مقایسه کنید؟

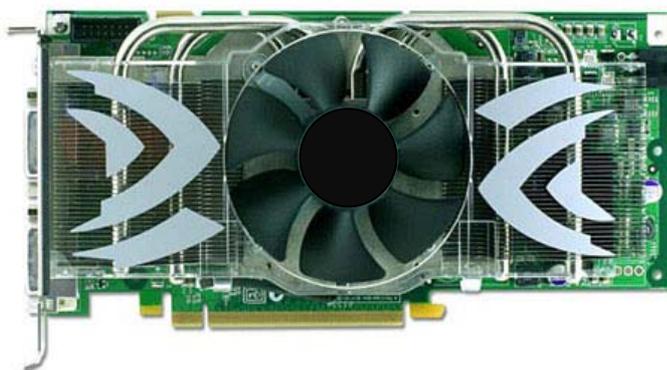
۱. ۳. ۷. حافظه اصلی



حافظه اصلی سیستم، حافظه‌ای است که ریزپردازنده اطلاعات پرکاربرد را در آن قرار می‌دهد. مهمترین ویژگی این حافظه سرعت بالای آن است. این حافظه در محل مخصوص خود روی برد اصلی نصب می‌شود.

۱. ۴. ۷. کارت گرافیک (Graphic Card)

این قطعه که شبیه به یک کارت است، به طور مستقیم بر روی برد اصلی نصب می‌شود. مهمترین وظیفه‌ی این کارت، پردازش اطلاعات مربوط به تصاویر و نمایش آن‌ها بر روی صفحه‌ی نمایش است. بر روی این کارت، یک پردازنده وجود دارد که اطلاعات را از پردازنده‌ی مرکزی دریافت می‌کند. سپس آن‌ها را به شکل مناسب تبدیل کرده و محاسبات لازم را بر روی آن‌ها انجام می‌دهد. در نهایت نیز اطلاعات پردازش شده را بر روی صفحه‌ی نمایش نشان می‌دهد. اصلی‌ترین کار این کارت، کم کردن حجم محاسباتی است که توسط پردازنده‌ی مرکزی (CPU) انجام می‌شود.



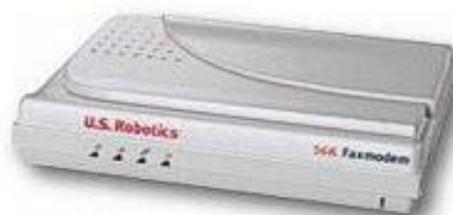
کارت گرافیک

۱. ۷. ۵. مودم (Modem)

این دستگاه برای برقراری ارتباط با استفاده از خط تلفن است. مودم اطلاعات را به شکل دیجیتال از درون سیستم می گیرد و پس از تبدیل اطلاعات از شکل دیجیتال به شکل آنالوگ، آن ها را بر روی خط تلفن ارسال می کند. همچنین این دستگاه می تواند اطلاعات را به شکل آنالوگ از طریق خط تلفن دریافت کند و پس از تبدیل آن ها به شکل دیجیتال، آن ها را در اختیار ریزپردازنده (در درون سیستم) قرار دهد. بنابراین مودم هم یک دستگاه ورودی و هم یک دستگاه خروجی به شمار می آید. مهم ترین کاربرد مودم، اتصال به شبکه ی جهانی اینترنت است.



مودم داخلی (Internal)



مودم خارجی (External)

توجه: دو نوع کلی مودم وجود دارد:

۱. مودم‌های داخلی^{۱۳}
۲. مودم‌های خارجی^{۱۴}

تفاوت این دو نوع در این است که نوع داخلی در درون جعبه‌ی کامپیوتر قرار می‌گیرد در حالی که نوع دوم خارج از جعبه‌ی کامپیوتر است.

۱.۷.۶. کارت شبکه (Network Card)



این کارت که به طور مستقیم بر روی برد اصلی نصب می‌شود، برای انتقال اطلاعات در شبکه‌های داخلی با سرعت بالا به کار می‌رود. این کارت نیز مثل مودم اطلاعات را روی کابل‌های شبکه‌ی قرار می‌دهد و یا برعکس، اطلاعات را از روی آن‌ها می‌خواند. بنابراین کارت شبکه هم یک دستگاه ورودی و هم یک دستگاه خروجی است.

در کارگاه ...

به کمک معلم خود محتویات جعبه‌ی کامپیوتر را مورد بررسی قرار دهید. در حین انجام این کار مراقب باشید به دست‌هایتان و همچنین به قطعات درون جعبه‌ی کامپیوتر آسیبی نرسد. سعی کنید تک تک قطعات را از جای خود خارج نموده و به دقت آن‌ها را از نزدیک مشاهده نمایید. در آخر، تمامی قطعات را سر جای خود قرار داده و جعبه‌ی کامپیوتر را ببندید.

¹³ Internal Modem

¹⁴ External Modem

۱.۸. انواع حافظه‌ها

انواع مختلفی از حافظه‌ها وجود دارند. برخی از آن‌ها برای ذخیره‌ی موقت اطلاعات استفاده می‌شوند و برخی دیگر بر نگهداری دائمی اطلاعات. برخی از انواع حافظه نیز قابل حمل هستند. دو خصوصیت مهم حافظه‌ها سرعت و ظرفیت آن‌هاست. در ادامه به معرفی انواع مهم حافظه می‌پردازیم.

۱.۸.۱. Random Access Memory (RAM)

رَم یا حافظه با دسترسی تصادفی، حافظه‌ای است با سرعت بالا که از آن به عنوان حافظه‌ی اصلی سیستم استفاده می‌شود. ظرفیت این نوع حافظه در اختیار کاربر است و با توجه به نیاز او مشخص می‌شود. از این حافظه برای نگهداری موقت اطلاعات استفاده می‌شود؛ چرا که با قطع شدن جریان برق، اطلاعات موجود در این حافظه از بین می‌رود. مزیت آن سرعت بسیار بالایی دسترسی به اطلاعات موجود در آن است.



۱.۸.۲. دیسک سخت

این نوع حافظه که به اختصار HDD^{۱۵} نامیده می‌شود، حافظه‌ای با ظرفیت بسیار بالا و سرعت نسبتاً کم (نسبت به RAM) است که برای نگهداری دائمی اطلاعات به کار می‌رود. اطلاعات ذخیره شده در این دیسک با قطع شدن جریان برق از بین نمی‌رود.

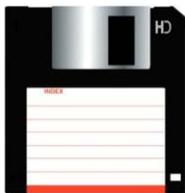


¹⁵ Hard Disk Drive

۱. ۸. ۳. دیسک‌های نوری



این نوع حافظه که شامل لوح‌های فشرده‌ی CD^{۱۶} و DVD^{۱۷} می‌شود، معمولاً برای ذخیره‌ی صوت و تصویر استفاده می‌شود. این دیسک‌ها قابل حمل هستند و برای جابجایی اطلاعات با حجم کم بکار می‌روند. بیشترین کاربرد این نوع از حافظه، جابجایی و نگهداری صوت و تصویر است.

۱. ۸. ۴. فلاپی دیسک^{۱۸}

نوعی دیسک مغناطیسی با ظرفیت خیلی کم است. این نوع دیسک در گذشته‌ی نه چندان دور استفاده‌های فراوانی داشت، ولی با پیدایش حافظه‌های جدیدتر و بزرگتر در حال حاضر کاربرد چندانی ندارد. این حافظه پایدار است و با قطع شدن جریان برق اطلاعات موجود در آن از بین نمی‌رود، ولی در مقابل میدان‌های مغناطیسی، گرما و امواج الکترومغناطیسی به شدت آسیب‌پذیر است.

۱. ۸. ۵. حافظه‌های فلش^{۱۹}

این نوع حافظه‌ها مانند فلاپی دیسک هستند ولی ظرفیت آن‌ها از فلاپی دیسک بیشتر است. به همین دلیل، جایگزین آن‌ها شده‌اند. این نوع حافظه نیز پایدار بوده و با قطع جریان برق، اطلاعات موجود در آن از بین نمی‌رود. این نوع حافظه، پرکاربردترین حافظه‌ی قابل جابه‌جا کردن است.

¹⁶ Compact Disk

¹⁷ Digital Versatile Disk

¹⁸ Floppy Disk Drive

¹⁹ Flash Memory

جستجو کنید ...

در مورد یکی از انواع مختلف حافظه‌ها به دلخواه تحقیق کنید. مشخصات آن را یادداشت کنید. ویژگی‌های آن را نیز بیان کنید. پس از تکمیل جستجو، نتایج را در کلاس و برای سایر دانش‌آموزان ارائه دهید.

۱. ۹. واحد اندازه‌گیری اطلاعات

همان‌طور که پیش‌تر بیان کردیم، کامپیوتر نیز مانند سایر دستگاه‌های الکترونیکی، از اجزای کلیدمانند استفاده می‌کند. وصل و یا قطع بودن این کلیدها معادل صفر و یک بودن آن‌هاست و به هر صفر یا یک، یک بیت می‌گوییم. تمامی قطعات موجود در کامپیوتر از این کلیدها استفاده می‌کنند. حافظه نیز، بعنوان یکی از قطعات کامپیوتر، از این قاعده مستثنا نیست. اطلاعات به شکل صفر و یک، در خانه‌های مختلف حافظه ذخیره می‌شوند به این ترتیب که هر خانه‌ی حافظه می‌تواند یک بیت را در خود ذخیره کند.

یکی از معیارهای مقایسه‌ی حافظه‌ها، ظرفیت آن‌هاست. ظرفیت یک حافظه به معنی تعداد بیت‌هایی است که یک حافظه می‌تواند در خود ذخیره کند. برای مثال، یک سیستم خانگی معمولاً می‌تواند حدود ۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ بیت اطلاعات را در حافظه‌ی اصلی (RAM) خود ذخیره کند. اما بیان ظرفیت حافظه به این شکل مشکل است و بهتر است از واحدهای بزرگتر استفاده کنیم. همان‌طور که فاصله‌ی بین شهرها را به‌جای متر، با کیلومتر بیان می‌کنند، ما نیز ظرفیت حافظه‌ها را با واحدهایی مثل کیلو، مگا، گیگا و ... بیان می‌کنیم. برخلاف معنای پیش‌وند کیلو در زبان عادی که به معنی هزار است، در کامپیوتر یک کیلو به معنای ۱۰۲۴ است. پیش‌وندهای در دنیای کامپیوتر مورد استفاده عبارتند از:

واحد	ظرفیت معادل بایت	مقدار تقریبی ظرفیت	علامت اختصاری
بایت	۱	یک	B
کیلو بایت	۱,۰۲۴	یک هزار	KB
مگا بایت	۱,۰۴۸,۵۷۶	یک میلیون	MB
گیگا بایت	۱,۰۷۳,۷۴۱,۸۲۴	یک میلیارد	GB
ترا بایت	۱,۰۹۹,۵۱۱,۶۲۷,۷۷۶	یک هزار میلیارد	TB

 **توجه:** برای راحت تر شدن کار با این اعداد از معادل های تقریبی ظرفیت استفاده می شود.

بنابراین با توجه به جدول بالا می توان گفت که ظرفیت حافظه ی اصلی یک سیستم خانگی معمولاً ۲۵۶ گیگابایت است. البته ظرفیت دیگر انواع حافظه ها را نیز به همین شکل بیان می کنند. بعنوان مثال یک دیسک سخت می تواند ۸۰GB ظرفیت داشته باشد.

همانطور که می دانید ظرفیت حافظه ها با یکدیگر متفاوت است. برای مثال، ظرفیت RAM های موجود برای سیستم های خانگی از ۲۵۶ مگابایت تا ۲ گیگابایت متغیر است. البته این RAM ها هر مقداری بین ۲۵۶ مگابایت تا ۲ گیگابایت را ندارند و ظرفیت های استاندارد وجود دارد: ۲۵۶ مگابایت، ۵۱۲ مگابایت، ۱ گیگابایت و ۲ گیگابایت. البته اندازه های کمتر از ۲۵۶ مگابایت و یا بزرگتر از ۲ گیگابایت نیز برای حافظه ی اصلی ممکن است.

ظرفیت دیسک های سخت امروزی معمولاً بین ۴۰ تا ۱۰۰۰ گیگابایت است. انتخاب اینکه حافظه ی اصلی سیستم ما چه ظرفیتی داشته باشد و یا دیسک سخت ما چه مقدار فضا برای ذخیره ی اطلاعات داشته باشد، بسته به نیاز ما مشخص می شود.



از بین حافظه‌های قابل جابجایی، دیسک‌های نوری مثل لوح فشرده‌ی CD، حدود ۷۰۰ مگابایت ظرفیت دارد. لوح‌های فشرده‌ی DVD نیز بین ۴/۷ گیگابایت تا حدود ۸ گیگابایت ظرفیت دارند. فلاپی دیسک‌های بسیار قدیمی تنها ۳۰۰ کیلوبایت ظرفیت داشتند؛ در حالی که انواع جدیدتر آن‌ها حدود ۱/۴ مگابایت اطلاعات را در خود نگه می‌داشتند. حافظه‌های فلش، که پرکاربردترین حافظه‌های قابل جابجایی هستند، ظرفیتی مشابه ظرفیت RAM ها را دارند. البته توجه کنید که سرعت RAM از حافظه‌های فلش بیشتر است ولی اطلاعات موجود در حافظه‌های فلش پایدار است و با قطع شدن جریان برق، از بین نمی‌رود.

جستجو کنید 

تحقیق کنید چرا ظرفیت RAM ها از ظرفیت دیسک‌های سخت کمتر است.

۱۰.۱. سرعت ریزپردازنده‌ها را چگونه مشخص می‌کنند؟

یکی از مهمترین معیارهای سنجش یک ریزپردازنده، سرعت انجام عملیات توسط آن است. ریزپردازنده‌ها زمان را به بخش‌های مساوی تقسیم می‌کنند. این کار توسط یک مولد ضربان‌ساز^{۲۰} انجام می‌شود. این مولد ضربان‌های مشخصی با مدت زمان معین تولید می‌کند و واحد کنترل ریزپردازنده این زمان‌ها را در اختیار سایر قسمت‌ها قرار می‌دهد. برای مثال واحد کنترل، سه ضربان (واحد زمانی) را در اختیار واحد محاسبه و منطق قرار می‌دهد تا یک عمل جمع را انجام داده و نتیجه را به او تحویل دهد. بنابراین هر چه تعداد این ضربان‌ها در واحد زمان (ثانیه) بیشتر باشد، تعداد عملیات بیشتری را می‌توانیم انجام دهیم. در حقیقت زمان مورد نیاز برای انجام یک عملیات مشخص کاهش یافته و تعداد بیشتری عمل را می‌توانیم در همان زمان انجام دهیم. پس، یکی از مهمترین معیارهای سنجش سرعت ریزپردازنده تعداد ضربان‌های تولید شده توسط مولد ضربان در واحد زمان (ثانیه) است.



ضربان ساعت تولید شده بوسیله‌ی مولدها را به این شکل نمایش می‌دهند.

یک ریزپردازنده را در نظر بگیرید که دارای یک مولد ضربان ساعت با فرکانس یک ضربان در هر ثانیه^{۲۱} (برابر یک هرتز^{۲۲}) باشد. در این صورت حذف انجام یک عمل که به پنج ضربان احتیاج دارد، به پنج ثانیه زمان نیاز خواهد داشت. ولی، فرکانس مولدهای امروزی بسیار بالاتر از این عدد است. فرکانس اکثر سیستم‌های امروزی بین ۱ تا ۲ گیگاهرتز است، یعنی برای مثال در هر ثانیه حدوداً یک میلیارد عمل محاسباتی را انجام می‌دهند!

²⁰ Clock Pulse Generator (Oscillator)

²¹ برای بیان راحت‌تر بجای **پالس در هر ثانیه** از کلمه‌ی **هرتز** استفاده خواهیم کرد. هرتز یک واحد اندازه‌گیری است که تکرار یک عمل در واحد زمان را بیان می‌کند.

²² Hertz (Hz)

بیشتر بدانید ...

یکی از عوامل تعیین کننده در سرعت ریزپردازنده‌ها، تعداد ترانزیستورهای بکار رفته در آن‌هاست. با پیشرفت تکنولوژی، دانشمندان توانسته‌اند تعداد بیشتر و بیشتری ترانزیستور را در ریزپردازنده‌ها قرار دهند. این امر با کوچک‌تر کردن اندازه‌ی ترانزیستورها صورت گرفته است. با این حال، ترانزیستورها درگیر از حد کنونی خود چندان کوچکتر نخواهند شد. پس آیا نمی‌توان تعداد ترانزیستورها را در تراشه‌ها بیشتر کرد و به سرعت‌های بالاتر دست یافت؟ شاید بگویید می‌توانیم اندازه‌ی خود تراشه‌ها را بزرگتر کنیم! ولی این کار نیز ممکن نیست؛ چراکه بزرگتر کردن اندازه‌ی تراشه‌ها مشکلات دیگری (مثل گرم شدن بیش از حد تراشه) را پدید می‌آورد. یک راه‌حل برای این مشکل، استفاده از تراشه‌ها در کنار هم و به شکل هم‌زمان است؛ یعنی اینکه می‌توانیم یک کار مشخص را بین چند پردازنده قسمت کنیم و هر کدام گوشه‌ای از کار را انجام دهند.

امروزه پردازنده‌های چند هسته‌ای و مخصوصاً ریزپردازنده‌های دوهسته‌ای بسیار رایج و پرکاربرد هستند. در این نوع از پردازنده‌ها، دو هسته‌ی پردازشی در کنار همدیگر هستند. این دو هسته با همکاری همدیگر می‌توانند برنامه‌های مجزا را اجرا کنند؛ بدون اینکه کار یکی از آن‌ها برای دیگری مشکلی ایجاد کند.

۱.۱. گذرگاه‌ها

در صفحات قبل درباره‌ی انواع دستگاه‌های ورودی/خروجی صحبت کردیم؛ اما درباره چگونگی ارتباط آن‌ها با داخل جعبه‌ی کامپیوتر چیزی نگفتیم. برای اینکه دستگاه‌های خارج از جعبه‌ی کامپیوتر بتوانند با داخل ارتباط برقرار کنند به یک درگاه^{۲۳} ورودی یا خروجی نیاز دارند. در اینجا منظور ما از درگاه

²³ Port

دریچه‌ای بین دنیای درون کامپیوتر با دنیای بیرون آن است. این درگاه‌ها به روش‌های مختلف می‌توانند اطلاعات را از خارج از جعبه‌ی کامپیوتر به درون آن و برعکس، از درون آن به بیرون منتقل کنند. دو نمونه‌ی بسیار ساده و پرکاربرد درگاه‌ها را بیشتر بررسی می‌کنیم.

۱.۱۱.۱. درگاه سری (Serial Port)

این نوع درگاه اطلاعات را به شکل سری (سریال) انتقال می‌دهد. به بیان دیگر برای انتقال هر بایت اطلاعات از طریق این نوع درگاه‌ها، فرستنده بیت‌های یک بایت را پشت سر هم و با فاصله‌ی زمانی مشخص، که اندازه‌ای استاندارد دارد، ارسال می‌کند و گیرنده نیز که از این استاندارد اطلاع دارد، آن‌ها را دریافت کرده و با کنار هم گذاشتن بیت‌ها، بایت مورد نظر را می‌سازد. درگاه‌های PS2، COM و USB از این نوع هستند.

۱.۱۱.۲. درگاه موازی (Parallel Port)

این نوع درگاه اطلاعات را با شکل موازی انتقال می‌دهد. در اینجا کلمه‌ی موازی در برابر کلمه‌ی سری بیان می‌شود. بر خلاف درگاه سری که اطلاعات یک بایت را به بیت‌های آن تقسیم می‌کند و می‌فرستد، درگاه موازی همه‌ی بیت‌های یک بایت را هم‌زمان می‌فرستد. بنابراین سرعت انتقال اطلاعات در درگاه موازی بیشتر از درگاه سری است. درگاه LPT از این نوع می‌باشد.

ماوس‌های قدیمی از درگاه‌های سری استفاده می‌کردند. صفحه‌کلیدهای قدیمی نیز درگاه‌های مخصوص به خود را داشتند. ولی امروزه، هم ماوس‌ها و هم صفحه‌کلیدها از درگاه‌های PS2 و یا USB استفاده می‌کنند. درگاه‌های موازی (مانند LPT) در گذشته برای انتقال اطلاعات به چاپگرها و سایر دستگاه‌ها به کار می‌رفتند، ولی چاپگرهای امروزی می‌توانند به درگاه‌های USB نیز متصل شوند. بلندگوها و میکروفون‌ها درگاه‌های استاندارد مخصوص به خود را دارند. به همین ترتیب کارت‌های گرافیک (برای اتصال به صفحه نمایش)، مودم‌ها (برای اتصال به خط تلفن)، کارت‌های شبکه (برای اتصال به کابل شبکه) و سایر ابزارها درگاه‌های مخصوص به خود را دارند.



۱. درگاه‌های ورودی/خروجی مربوط به صدا

۲. درگاه مربوط به کابل‌های شبکه

۳. درگاه موازی

۴. درگاه‌های USB

۵. درگاه خروجی تصویر مربوط به صفحه‌ی نمایش

۶. درگاه سری

جستجو کنید...

در مورد درگاه‌های USB، PS2، و یا USB 2 تحقیق کنید و ویژگی‌های هر کدام را بیان کرده، آن‌ها را با هم مقایسه کنید. نتایج را در کلاس برای سایر دانش‌آموزان ارائه دهید.

جستجو کنید...

یکی از انواع درگاه‌های USB، PS2، و یا USB 2 را به دلخواه انتخاب نموده و در مورد چگونگی کارکرد آن و همچنین کاربردهای آن تحقیق کنید. نتایج را در کلاس برای سایر دانش‌آموزان ارائه دهید.

۱.۲.۱. منبع تغذیه

برای اینکه کامپیوتر بتواند کار کند، مثل سایر دستگاه‌ها، نیازمند استفاده از انرژی است. منبع تغذیه که درون جعبه‌ی کامپیوتر قرار می‌گیرد، وظیفه دارد ولتاژ و جریان برق شهر را به ولتاژ و جریان مورد نیاز قطعات کامپیوتر تبدیل کند تا این قطعات بهترین کارایی خود را داشته باشند و همچنین آسیب نبینند. بنابراین وظیفه‌ی این دستگاه بسیار مهم است و درست کار نکردن آن می‌تواند موجب آسیب دیدن و همچنین سوختن سایر قطعات، مخصوصاً برد مادر، ریزپردازنده و دیسک‌های سخت، شود.



یک منبع تغذیه به همراه خروجی‌های متفاوت آن

جستجو کنید ...

در مورد انواع منبع‌های تغذیه تحقیق کنید. توان منبع تغذیه چه تاثیری در کارایی سیستم دارد؟ چرا کارکرد نامناسب منبع تغذیه موجب آسیب دیدن قطعات درون سیستم می‌شود؟ نتایج تحقیقات خود را در کلاس برای سایر دانش‌آموزان ارائه دهید.