



پردیس فارابی
دانشکده مهندسی



آشنایی با اصول سخت افزار کامپیوتر

نام درس : کارگاه کامپیوتر

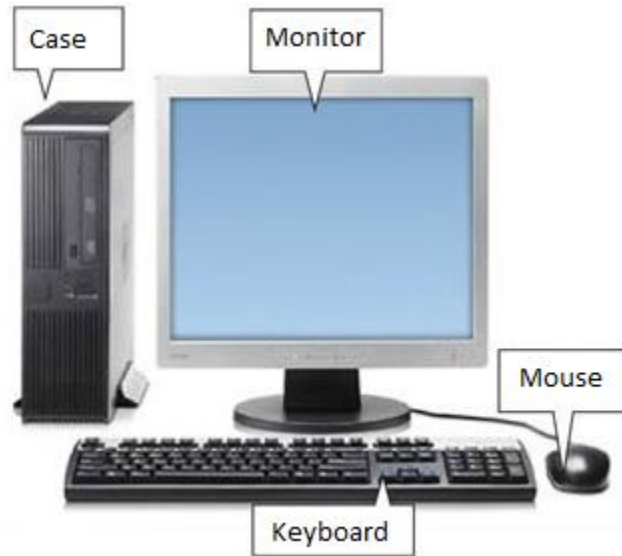
دانشکده مهندسی پردیس فارابی دانشگاه تهران

نیمسال اول ۹۹-۱۳۹۸

مدرس : حسین رضایی

جلسه دوم: آشنایی با اصول سخت افزار کامپیوتر

1. ساختار کلی کامپیوتر و ارتباطات کلی اجزا شامل ماوس، صفحه کلید، کیس، صفحه‌ی نمایش و ارتباطات آنها از طریق انواع کابل‌ها

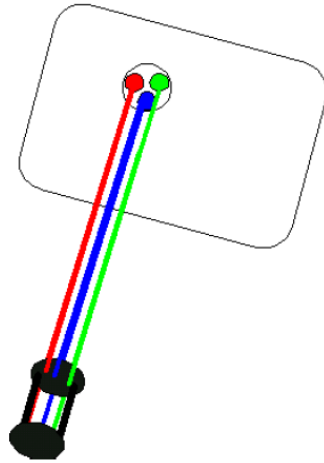


2. ساختار درونی اجزای اصلی مانند

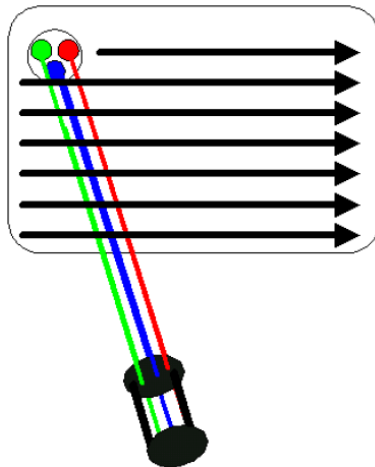
- چگونگی نمایش اشیا در صفحه نمایش (نمایشگرهای LED، LCD و CRT)

مانیتور :

- مانیتور CRT: یک صفحه نمایش CRT قدیمی از یک لوله استفاده می‌کند که شبیه یک بطری شیشه‌ای بزرگ است. سه تفنگ الکترونی در سمت باریک آن قرار دارند و الکترون‌ها را به سمت صفحه بزرگی که در برابر تماشاگر قرار دارد شلیک می‌کنند. داخل صفحه‌ای که ما به آن نگاه می‌کنیم به وسیله لایه نازکی از فسفر به صورت نقطه‌ای پوشانده شده است که این نقطه‌ها در گروه‌های سه تایی قرار دارند. قرمز، سبز و آبی. مجموع این سه نقطه یک پیکسل را می‌سازد و این نقاط زمانی روشن می‌شوند که به وسیله الکترون‌های پرتاب شده از سمت تفنگ الکترونی ضربه ببینند، در واقع هر یک از این تک نقطه‌ها توسط یک پرتو الکترونی ضربه می‌بینند. حال هر چقدر این پرتو الکترونی قدرتمندتر باشد نقاط، نورانی‌تر می‌شوند. در صورت عدم پرتاب الکترون نقاط شروع به سیاه شدن می‌کنند اما به محض پرتاب الکترون به سمت آنها به رنگ مورد نظر در می‌آیند.



اشعه‌های الکترون به سرعت صفحه نمایش را جارو می‌کنند. هر کدام از سه تفنگ الکترونی بدون وقفه تک نقطه‌های (هر یک از نقطه‌های رنگی به تنهایی) مقصد را از چپ به راست خط به خط از بالا به پایین پوشش می‌کنند که این کار معمولاً 70 تا 85 بار در ثانیه تکرار می‌شود. تفنگ الکترونی بدون وقفه الکترون‌ها را از پیکسلی به پیکسل دیگر پرتاب می‌کنند. مشکل مانیتورهای CRT این بود که فسفر دارای خاصیت نورافشانی می‌باشد و زمانی که الکترون به سمت آن‌ها شلیک می‌شدند قبل از این که نور آن‌ها محو شود باید نقاط دوباره نورافشانی شوند در واقع صفحه باید مدام در معرض پرتاب الکترون قرار گیرد.



انواع مانیتورهای CRT:

✓ Shadow-mask: یک صفحه فلزی باریک است که با روزنه‌های بسیار کوچک پوشیده شده است. سه پرتو الکترونی قرمز، سبز و آبی از داخل این روزنه‌ها عبور می‌کنند تا بر روی نقطه ی واحدی بر روی منبع فسفر روی صفحه نمایش تمرکز کنند. پرتوهای الکترونی به نقطه مورد نظر که از فسفر پوشیده شده است برخورد می‌کنند تا تصویر و رنگ مورد نظر را به روی صفحه نمایش، ایجاد کنند و پرتوهای ناخواسته حذف می‌شوند.

- ✓ Aperture-grill: مانیتورهای مبتنی بر فناوری Trinitron که توسط شرکت سونی ابداع شده اند از این روش به جای shadow mask استفاده می‌کند. این فناوری شامل سیم‌های باریک عمودی است اشعه الکترونی از میان این سیم‌ها عبور می‌کند تا فسفر موجود بر faceplate را روشن کند. اغلب مانیتورهای مجهز به این فناوری صفحه ای تخت دارند و نسبت به فناوری قبل آسیب کم تری به تصویر می‌زنند ولی قیمت بیشتری دارند.
- ✓ Slot-mask: این فناوری ترکیبی از دو فناوری قبل است و شفافیت بیشتری دارد و به جاری روزنه از شکاف استفاده شده است.

- مانیتور LCD: LCDها (Liquid Crystal Display) به دلیل دارا بودن مزایای بیشتر نسبت به دیگر فناوری‌های نمایشی، کارایی بیشتری دارند. به عنوان مثال آن‌ها باریک‌تر، روشن‌تر و کم مصرف‌تر از CRTها هستند. یکی از خاصیت‌های جالب کریستال‌های مایع توانایی آنها در تغییر موقعیت بسته به ولتاژ اعمالی به آن‌ها است. کریستال‌های مایع بسته به نوع تحریک و نحوه آرایش مولکول‌ها به گروه‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. با القای جریان به کریستال مایع، شکل گره مانند آن باز می‌شود. در این حالت، نور را در زاویه و جهت گیری متفاوت با خطوط شبکه، قرار می‌دهد و نور را از خود عبور نمی‌دهد و آن قسمت از کریستال، تاریک تر به نظر می‌رسد. کریستال مایع به هیچ عنوان از خود نور گسیل نمی‌کند. به همین دلیل، برای تشکیل تصویر به غیر از القای جریان، نیاز به منبع خارجی نور نیز داریم. در LCDهای رنگی از نوعی نور فلورسنت استفاده می‌شود و صفحه ای گسترده از این نوع لامپ، نور را به طور مساوی می‌تاباند تا از متناسب بودن تصویر اطمینان حاصل شود. صفحه نمایش‌هایی که تصاویر رنگی را نشان می‌دهند، دارای سه زیر-پیکسل سبز، آبی و قرمز هستند. برای ساخت هر پیکسل، یک IC و یک خازن نیاز است. برای یک کامپیوتر کیفی که LCD آن 1024×768 پیکسل دارد، $296,359,2$ خازن و IC استفاده است $[3 \times (1024 \times 768) = 2359296]$. مشکلی که در این میان رخ می‌دهد این است که اگر تنها یکی از ترانزیستورها و یا خازن‌ها به صورت دقیق کار نکنند قسمتی از صفحه از کار می‌افتد و تاریک است. با فراگیر شدن به کارگیری LCD در ابعاد بزرگ‌تر و پیکسل بیشتر، شانس داشتن ترانزیستورها و خازن‌های معیوب بیشتر می‌شود، و سازندگان هم اکنون به دنبال رفع این گونه مشکلات و رسیدن به پیکسل‌های بیشتر و بالا بردن دقت و کیفیت نمایشگرهای LCD هستند.

- مانیتور LED (Light Emitting Diode)

این مانیتورها شبیه LCDها کار می‌کنند با این تفاوت که منبع نور آنها به جای لامپ فلورسنت، ماتریسی از LEDهاست که این باعث می‌شود، درصد هدر رفت نور و مصرف پایین‌تر بیاید. همچنین، در طول زمان، نوردی موضعی به ذخیره سازی برق و خنک تر ماندن دستگاه مانیتور کمک می‌کند.

○ عملکرد صفحه کلید و مکانیزم بافرینگ

3. صفحه کلید (keyboard): اکثر صفحه کلیدها در عمل از یک تکنولوژی استفاده می‌کنند. آن‌ها از سویچ‌ها و مدارهایی برای ترجمه کلیدهای فشار داده شده توسط کاربر به سیگنال‌هایی قابل فهم برای کامپیوتر استفاده

می‌کنند. یک صفحه کلید مداری دارد که اطلاعات را به پردازشگر انتقال می‌دهد. جایگاه کلیدها با یک شبکه از مدارها در زیر کلیدها مشخص می‌شود. هر مدار در یک نقطه زیر هر کلید قطع شده است. وقتی کلیدی فشار داده می‌شود آن کلید یک سویچ را فشار می‌دهد که باعث کامل شدن مدار و جاری شدن جریان در آن مدار می‌شود. این کار باعث مقداری لرزش (bounce) می‌شود. پردازنده صفحه کلید این لرزش را می‌فهمد. وقتی پردازنده یک مدار بسته را تشخیص می‌دهد جایگاه آن مدار در ماتریس کلیدها را با نقشه کاراکتری درون ROM خود مقایسه می‌کند و طبق این نقشه کاراکتر مورد نظر را چاپ می‌نماید.

4. در میان صفحه کلیدها انواع نوری نیز وجود دارد. در این نوع، دو سری رشته نوری، مانند تار و پود به صورت عمودی و افقی در زیر کلیدها تابیده می‌شود. هنگامی که کلیدی فشرده شود نقطه‌ای را در مسیر نور افقی و در مسیر نور عمودی قطع می‌کند. از طریق دریافت مختصات این نقطه، مشخص می‌شود که کدام کلید فشرده شده است.

○ عملکرد ماوس (مکانیکی و نوری)

✓ موشواره مکانیکی: درون این ماوس‌ها توپکی قرار دارد که به دو میله که یکی در جهت Xها و دیگری در جهت Y قرار دارد مماس است. حرکت‌های در راستای X توسط میله ای که در راستای X قرار دارد و حرکت‌های در راستای Y توسط میله ای که در این راستا قرار دارد ثبت شده و تبدیل به سیگنال می‌شود. این نوع ماوس به شکل دیگری نیز وجود دارد که در آن، به جای دو میله از LED استفاده شده است. به صورتی که دو LED مولد اشعه مادون قرمز در یک طرف غلتک و سنسورها در طرف دیگر آن قرار دارد. هنگام حرکت غلتک نور LEDها از میان شیارها گذشته و به سنسور می‌رسد و دستگاه با استفاده از این اطلاعات جهت حرکت و سرعت ماوس را تشخیص می‌دهد.

✓ موشواره نوری (optical): در ماوس‌های optical از یک دوربین کوچک استفاده شده که در هر ثانیه 1000 عکس می‌گیرد. تعداد زیادی از این ماوس‌ها از یک LED قرمز رنگ کوچک استفاده می‌کنند که نور را به سطح می‌تاباند. نور باز تابیده شده توسط دوربین دریافت می‌شود و از روی آن جهت و سرعت حرکت تعیین می‌شود. موس‌های جدید به جای LED از لیزر استفاده می‌کنند که سرعت بیشتری نسبت به انواعی که از LED استفاده می‌کنند دارد.

○ نگاهی به محتوای Case و تشریح عملکرد منبع تغذیه، برد اصلی، پردازنده، سیستم خنک کننده، دیسک سخت، حافظه‌ی اصلی، کارت شبکه، کارت گرافیک، نحوه‌ی اتصال اجزا به برد اصلی

برد اصلی (Mother board): برد اصلی (یا برد مادر) را شاید بتوان اصلی ترین بخش یک کامپیوتر در نظر گرفت که وظیفه آن ایجاد ارتباط الکتریکی و منطقی بین اجزای مختلف یک سیستم کامپیوتری است. مادربرد به صورت یک تخته مدار الکتریکی است که اجزای اصلی کامپیوتر مثل CPU، RAM و ... روی آن سوار می‌شوند. در واقع اجزای مختلفی که به شکلی در کارکردن کامپیوتر نقش دارند، یا به صورت مستقیم روی مادربرد نصب می‌شوند (مثل RAM) یا از طریق اتصالات خاصی به آن متصل اند (مانند کارت شبکه).

در روی مادربرد تعدادی خازن، ترانزیستور، مقاومت، دیود، IC و ... توسط ورودی‌هایی برای نصب قطعات روی آن قرار می‌گیرد. چندین خط به رنگ‌های مختلف برای اتصال قطعات روی آن هستند که به آن گذرگاه می‌گویند، در واقع گذرگاه مداری است که قسمت‌های مختلف مادربرد را به یکدیگر وصل می‌کند. برد اصلی شامل قسمت‌های مختلفی است که بعضی به طور مستقیم روی آن سوار می‌شوند. مثل CPU، RAM، باتری سیستم و بعضی دیگر به طریق غیر مستقیم به آن اتصال دارند.

CPU (واحد پردازش مرکزی): واحد پردازش مرکزی (Central Processing Unit) مجموعه گسترده و پیچیده‌ای از مدارهای الکترونیکی است که وظیفه اجرای دستورهای برنامه‌های ذخیره شده را به عهده دارد و به عنوان مغز رایانه معرفی می‌شود. واحد سنجش سرعت اجرایی یک CPU، MIPS می‌باشد مخفف (Millions of instruction per Second میلیون دستورالعمل در هر ثانیه) است.

واحد پردازش مرکزی از دو بخش واحد کنترل و واحد محاسبه و منطق تشکیل شده است.

- واحد کنترل (Control Unit): این بخش از مدارهای الکترونیکی تشکیل شده است که به وسیله آن‌ها سیستم را در جهت اجرای دستورات هدایت می‌کند. این واحد خود دستورات را اجرا نمی‌کند بلکه دیگر اعضای سیستم را وادار به انجام آن‌ها می‌کند به این منظور این واحد باید با حافظه کامپیوتر و واحد محاسبه و منطق ارتباط داشته باشد.
- واحد محاسبه و منطق (Arithmetic / Logic Unit): این واحد مجموعه‌ای از مدارهای الکترونیکی است و همان طور که از نامش بر آید مسئول اجرای دستورات محاسباتی و منطقی است اعمال ساده‌ی محاسباتی قابل انجام به وسیله ALU شامل اعمال جمع و تفریق و ضرب و تقسیم می‌شوند و اعمال منطقی شامل AND، NOR، OR و XOR هستند.

حافظه: در یک تقسیم بندی کلی می‌توان انواع حافظه را در گروه‌های زیر تقسیم کرد:

- دیسک سخت: در رایانه‌های امروزی یک جعبه سیاه رنگ وجود دارد که داخل آن چند دیسک مغناطیسی با فاصله کم روی هم سوار شده اند و بین آن‌ها هددهایی تعبیه شده که قابلیت حرکت از مرکز دیسک تا لبه آن را دارند و با چرخش محور اصلی دیسک‌ها امکان دسترسی هد به تمام شیارهای دیسک سخت (hard disk) وجود دارد. هد ابزاری است که از یک سنسور مغناطیسی برای تشخیص 0 یا 1 بودن هر نقطه استفاده می‌کند. هددها به وسیله یک دسته به یک موتور متحرک متصل شده اند. دیسک‌های سخت ابزارهایی برای نگهداری ثابت داده‌ها هستند. بدین معنی که با قطع برق اطلاعات حفظ می‌شود.
- دیسک‌های فشرده: اصول کار دیسک‌های فشرده بر اساس نور لیزر است به این ترتیب که در CDها تعداد زیادی شیار حول مرکز وجود دارد که با دستگاه‌های مخصوص می‌توان هر نقطه را با نور لیزر سوراخ کرد.

حال با تابیده شدن نور بر هر نقطه از شیار بر اساس زمان طی شدن مسیر نور، رایانه تشخیص می‌دهد که داده 0 بوده یا 1. مشکل CDها این است که عموماً تنها یک بار می‌توان روی آن‌ها نوشت اما امروزه انواع دیگری از دیسک‌ها هستند که بارها می‌توان بر روی آن‌ها نوشت یا داده‌ای را پاک کرد به این ترتیب که برای باز نویسی تمام نقاط توسط لیزر هم سطح می‌شوند. ظرفیت CDها عموماً 500 تا 700 MB است ولی DVDها تا 4GB هم ظرفیت دارند.

- حافظه RAM: حافظه RAM (Random access memory) حافظه اصلی هر کامپیوتر است که داده‌ها قبل از پردازش در CPU در آن ذخیره می‌شوند در کل علت استفاده از RAM بالا بردن سرعت پردازش CPU است. چون با ذخیره کردن داده‌ها در RAM ، CPU دیگر توان خود را صرف استخراج داده‌ها از هارد دیسک نمی‌کند. نحوه دسترسی به داده‌ها به صورت تصادفی است. یعنی برای دسترسی به هر داده کافی است آدرس آن را بدانیم.

- حافظه ROM: حافظه ROM (Read Only Memory) یک مدار یک پارچه است که در هنگام تولید برنامه ریزی شده است و اطلاعات فقط خواندنی بر روی آن ذخیره شده است که غیر قابل تغییر است و در بدو روشن شدن دستگاه اطلاعات موجود در آن خوانده و اجرا می‌شود.

از تفاوت‌های RAM و ROM می‌توان به این نکته اشاره کرد که با قطع برق، محتویات RAM از بین می‌رود ولی آنچه در ROM ذخیره شده ثابت است و با قطع برق از بین نمی‌رود.

- حافظه Cache: حافظه موجود در CPUها هستند که در مقایسه با دیگر حافظه‌ها سرعت بالاتری دارند. داده‌ها به هنگام اجرای برنامه از RAM به cache منتقل می‌شوند تا برای استفاده CPU در دفعات بعدی زمان کم تری صرف شود.

USB: USB مشکلات موجود در زمینه به خدمت گرفتن تجهیزات جانبی در کامپیوتر را خاتمه می‌دهد. به وسیله پورت USB می‌توان یک دستگاه جدید را بدون نیاز به خاموش کردن کامپیوتر یا استفاده از یک کارت سخت افزاری به کامپیوتر متصل کرد. در صورتی که دستگاهی برای بار اول به این طریق نصب گردد سیستم عامل آن را تشخیص داده و با نصب درایو مربوطه امکان استفاده از دستگاه فراهم می‌شود. دستگاه‌های متصل به پورت USB را می‌توان به دفعات به سیستم متصل و یا جدا نمود.

کارت شبکه: کارت شبکه از مهم‌ترین قسمت‌های یک شبکه کامپیوتری است که هر کامپیوتر در این شبکه چه سرور باشد، چه یک کامپیوتر معمولی باید یک کارت شبکه داشته باشد. به وسیله کارت شبکه امکان ارتباط با شبکه‌های محلی یا شبکه‌های با پهنای باند بالا ایجاد می‌شود. کاربران معمولی که توسط کارت شبکه به شبکه‌های کامپیوتری متصل می‌شوند از این طریق می‌توانند به رد و بدل کردن اطلاعات و یا استفاده از سخت افزارهای دیگر بپردازند.

برقراری انتقال بین کامپیوتر و محیط انتقال از طریق کابل‌های مسی، فیبر نوری و ... از وظایف اصلی کارت شبکه است.

یکی از وظایف کارت شبکه تبدیل داده‌ها است. داده‌ها در کامپیوتر به صورت موازی حرکت می‌کنند در حالی که در شبکه اطلاعات به صورت سریال و پشت سر هم حرکت می‌کنند. قطعه‌ای در کارت شبکه وجود دارد که داده را از حالت موازی به سری و یا بر عکس تبدیل می‌کند.

کارت‌های شبکه معمولاً با سه نوع کابل اصلی به محیط انتقال وصل می‌شوند و به همین منظور سه نوع درگاه روی آن‌ها تعبیه شده است:

درگاه BNC: این درگاه دایره شکل است و برای شبکه‌های محلی با سرعت 10 Mb/s و با برد حدود دویست متر که با کابل‌های قطور به آن متصل می‌شود. این درگاه دارای قطر 5 mm است.

درگاه DB9: این درگاه از نظر ظاهری شبیه درگاه سریال است. برای شبکه‌های حلقوی استفاده می‌شود.

درگاه RJ45: این درگاه امروزه یکی از متداول ترین راه‌های ارتباط کامپیوترها با شبکه است. این درگاه شبیه سوکت تلفن است.

کارت گرافیکی: کارت گرافیک که به آن Graphics card ، Display adapter ، Graphics accelerator ، card نیز می‌گویند سخت افزاری است که کار آن ساخت و تولید تصاویر است. کارت گرافیک معمولاً به صورت یک کارت مستقل سخت افزاری است که وارد یکی از شیارهای motherboard می‌شود.

یک کارت گرافیکی اجزایی چون واحد پردازنده گرافیکی (GPU)، حافظه، BIOS ، خنک کننده و ... دارد.

5. حافظه‌های جانبی مانند Flash memory ، CD ، DVD و...

در علوم رایانه، به هر وسیله که توانایی نگهداری اطلاعات را داشته باشد، حافظه گویند. حافظه یکی از قسمت‌های ضروری و اساسی یک رایانه به شمار رود. همان‌طور که انسان برای نگهداری اطلاعات مورد نیاز خود علاوه بر حافظه درونی خویش از ابزارهای گوناگون دیگری همانند کاغذ، تخته سیاه، نوار ضبط صوت، نوار ویدئو و ... استفاده کند رایانه هم تواند از انواع گوناگون حافظه استفاده کند. به طور کلی دو نوع حافظه داریم:

- ✓ «حافظه اصلی» که به آن «حافظه اولیه» یا «حافظه درونی» نیز گویند.
- ✓ «حافظه جانبی» که به آن «حافظه ثانویه» یا «حافظه کمکی» نیز گویند.

حافظه اصلی: کلید دستورالعمل‌ها و داده‌ها، برای این که مورد اجرا و پردازش قرار گیرند، نخست باید به حافظه اصلی رایانه منتقل گردند و نتایج پردازش نیز به آنجا فرستاده شود. حافظه اصلی رایانه از جنس نیمه رسانا (الکترونیکی) است

و در نتیجه، سرعت دسترسی به اطلاعات موجود در آن‌ها در مقایسه با انواع حافظه جانبی که بصورت مکانیکی کار کنند مانند دیسک سخت، دیسک گردان، و لوح فشرده بالاست و قیمت آن نیز گران‌تر است، اما در مقابل حافظه‌هایی، که به پردازنده نزدیک‌تر هستند و از ظرفیت کمتری برخوردارند مانند ثبات (Registers) و حافظه نهان (Cache) گران‌تر و از سرعت دسترسی بالاتری بهره‌برند.

فرآیند راه‌اندازی سیستم (Bootstrap) و آشنایی با BIOS و تنظیمات آن

وقتی کامپیوتر خود را روشن می‌کنید، BIOS چند کار را انجام می‌دهد. سلسله مراتب کارها معمولاً بترتیب زیر است:

- ✚ چک کردن CMOS Setup برای بررسی تنظیمات خاص
- ✚ Load کردن سیستم اعمال وقفه‌ها و درایورها (device drivers)
- ✚ مقداردهی اولیه به registerها (ثبات‌ها)
- ✚ مدیریت قدرت (برق)
- ✚ اجرای عملیات POST
- ✚ نمایش تنظیمات سیستم
- ✚ شناسایی اجزای bootable
- ✚ آغاز کردن سلسله مراتب لازم برای boot شدن سیستم

فرآیند بوت به مجموعه اتفاقاتی اطلاق می‌شود که به عنوان بخشی از فرآیند راه‌اندازی کامپیوتر اتفاق افتند. پس از روشن کردن کامپیوتر، اولین چیزی که اجرا می‌شود، عملیات POST است. POST علامت اختصاری Power-On Self-Test است و مجموعه‌ای از توابع ذخیره شده در ROM است که قطعات مختلف کامپیوتر از قبیل RAM، هاردیسک و صفحه کلید را آزمایش می‌کند تا از صحت عملکرد آن‌ها اطمینان یابد. اگر اشکالی در این مرحله یافت نشود، BIOS در درایو فلاپی و هاردیسک، دنبال سیستم عامل می‌گردد.

BIOS (Basic Input/output System): پایین‌ترین سطح نرم افزار در کامپیوتر می‌باشد که برای اجرای توابع و کارهایی جهت راه‌اندازی سخت افزار سیستم بکار می‌رود همچنین BIOS به مراحل بوت کمک می‌کند. POST (Power on Self-Test): قسمتی از برنامه BIOS می‌باشد که سلامت قطعات سخت افزاری مانند RAM، هارد، فلاپی و ... را به صورت سطحی تست می‌کند. شنیدن بوق‌های مختلف از جمله بوق سلامت یا کارت گرافیک از نشانه‌های بخش این قسمت است.

MBR (Master Boot record): قطعه برنامه ایست که در زمان بوت شدن کامپیوتر اجرا می‌شود این برنامه در اولین سکتور هارد دیسک قرار دارد و به محض لود شدن با جستجو در Partition Table، پارتیشن Active (Active Partition) را انتخاب می‌کند.

تمرین جلسه دوم: دانشجویان در گروه‌های دو یا سه نفره در یک فعالیت گروهی تحقیقی، در مورد یکی از اجزای سخت افزاری، اطلاعات کامل‌تری یافته و گزارشی مختصر (یک تا دو صفحه) تهیه می‌نمایند. (در صورت لزوم روش جستجو در اینترنت و منابع مفید معرفی گردد).