فصل اول ـ کیس و منبع تغذیه

۱-۱- کیس

نکته ۱: تجهیزات با قطعاتی که مجموع آن‌ها یک سیستم رایانه‌ای را از لحاظ سخت‌افزاری تشکیل می‌دهند، در جعبه‌ای به نام کیس، قرار می‌گیرند.

نکته ۲: کیس یا بدنه رایانه برای دو منظور مهم استفاده می‌شود:

ـ حفاظت از وسایل داخلی

ـ جلوگیری از تأثیر میدان‌های مغناطیسی و تشعشع امواج رادیویی بر روی عملکرد وسایل داخلی

نکته ۳: کیس‌هایی که شامل صفحه کلید و صفحه نمایش بوده و به‌صورت یکپارچه هستند، برای رایانه‌های کوچک طراحی شده‌اند.

نکته ۴: در رایانه‌های آپل معمولاً صفحه نمایش و کیس به یکدیگر چسبیده‌اند و صفحه کلید از کیس جداست.

نکته ۵: رایج‌ترین شکل کیس به نام ایستاده است که امکان گسترش دادن سیستم را به خوبی پشتیبانی می‌کند.

نکته ۶: انواع کیس ایستاده عبارتند از: ***Mini Tower***، ***Midi Tower*** و ***Full Tower***.

نکته ۷: درپوش اصلی کیس لوازم داخلی کیس را از آسیب‌های احتمالی و گرد و خاک محافظت می‌کند.

۲-۱- اجزای کیس

نکته ۸: قسمت جلوی کیس را قاب جلوی کیس گویند و معمولاً روی آن موارد زیر مشاهده می‌شود:

ـ کلید روشن و خاموش

ـ کلید راه‌اندازی مجدد

ـ چراغ ***Power*** برای مشخص کردن روشن یا خاموش بودن

ـ چراغ وضعیت کار دیسک سخت

ـ محل ورود دیسک و دکمه آن

ـ تعدادی درگاه ***USB***

نکته ۹: کلیدها و چراغ‌های موجود در قسمت جلوی کیس، به‌وسیله یک سری پایه‌های کنترلی به نام‌های ***Reset SW***، ***Power SW*** و تعدادی پایه‌های خبری به نام ***Power Led***، ***HDD Led***، ***Speaker*** به برد اصلی وصل می‌شوند.

نکته ۱۰: هر کیس دارای تعدادی جایگاه 5.25 اینچی برای درایوهای ***CD-ROM*** ، ***DVD-ROM*** و دو جایگاه (گاهی هم بیش‌تر) برای درایوهای 3.5 اینچی می‌باشد.

نکته ۱۱: منبع تغذیه سیستم، که ***Power Supply*** هم نامیده می‌شود بخشی از رایانه است که تأمین‌کننده توان مورد نیاز تمامی قطعات درون کیس می‌باشد.

۳-۱- منبع تغذیه

نکته ۱۲: کارکرد اصلی منبع تغذیه تبدیل ولتاژ متناوب (AC) برق شهری، به ولتاژ پیوسته (DC) است طوری که قابل استفاده برای قطعات داخل کیس باشد.

نکته ۱۳: منبع تغذیه ولتاژ متناوب 110 یا 220 ولت برق شهر را با استفاده از ***Rectifier*** بـه ولتـاژ پیوسـته $-12V$، $-5V$، $+12V$ ، $+5V$، $+3.3V$ و تبدیل می‌کند.

نکته ۱۴: منبع تغذیه در مقابل نوسانات برق به‌گونه‌ای عمل می‌کند که به دستگاه‌های متصل به آن، آسیبی وارد نشود.

نکته ۱۵: در بیش‌تر منابع تغذیه از فیوز برای کنترل جریان مصرفی منبع تغذیه استفاده می‌شود، چنان‌چه جریان مصرفی از یک مقداری بیش‌تر شود فیوز که معمولاً یک سیم نازک است، می‌سوزد و از عبور جریان به داخل مدار منبـع تغذیه و صدمه دیدن آن جلوگیری می‌کند.

نکته ۱۶: اگر در محل استفاده از رایانه، نوسانات برق وجود دارد و میزان آن غیرقابل چشم‌پوشی است، بین منبع تغذیه و پریز برق یک مدار محافظ نیز قرار می‌دهیم، این محافظ می‌تواند از قطع و وصل ناگهانی برق که سبب سـوختن برد اصلی، دیسک سخت و سایر قطعات می‌شود، جلوگیری کرده و نوسانات بالا را گرفته و مانع ورود آن به داخل رایانه شود.

نکته ۱۷: ***UPS*** وسیله‌ای است که برق را در خود ذخیره کرده و با قطع برق به‌طور اتوماتیک در مدار قرار می‌گیرد و بدین ترتیب سیستم را در برابر نوسانات ناشی از قطع برق حفاظت می‌کند و برق مورد نیاز سیستم را در زمـان قطـع برق برای مدت کوتاهی تأمین می‌کند.

نکته ۱۸: ***UPS***ها در دو نوع وجود دارند: (***Offline***) ***Standby*** ، ***Online*** .

۳-۱-۱- انواع منبع تغذیه:

نکته ۱۹: منابع تغذیه انواع مختلفی دارند که در حال حاضر فقط از نوع ***ATX*** استفاده می‌شود.

نکته ۲۰: برخی از ویژگی‌های منبع تغذیه نوع ATX به شرح زیر است:

ـ در منابع ATX جریان هوا از داخل کیس مکیده شده و از قسمت عقبی منبع تغذیه به خارج هدایت می‌شود تا علاوه بر منبع تغذیه برد اصلی نیز خنک شود.

ـ رابط منبع به برد اصلی دارای ولتاژ 3.3 ولت بوده و دیگر نیاز نیست تنظیم‌کننده ولتاژ روی برد اصلی قرار بگیرد. (در منبع تغذیه‌های قدیمی این رابط وجود نداشت و نیاز به یک تنظیم‌کننده بود تا ولتاژ ورودی را به 3.3 ولت تبدیل کند).

ـ یک کلید در پشت منبع تغذیه وجود دارد که امکان می‌دهد منبع تغذیه با ولتاژ، 110 ولت یا 220 ولت کار کند.

نکته ۲۱: اگر در حین روشن بودن رایانه کلید تنظیم ولتاژ منبع تغذیه جابه‌جا شود منجر به سوختن منبع تغذیه و شاید قطعات دیگر شود. کلیدی نیز وجود دارد به نام کلید قطع و وصل که برای قطع کامل برق رایانه استفاده می‌شود و تا این کلید در حالت وصل نباشد سیستم شروع به کار نخواهد کرد.

نکته ۲۲: منبع تغذیه از نظر ساختار داخلی به انواع سوئیچینگ و بدون ترانسفورمر تقسیم می‌شوند، در مدل سوئیچینگ حرارت زیادی تولید می‌شود به همین دلیل داخل آن از یک خنک‌کننده استفاده می‌شود.

۲-۳-۱- ولتاژ و سیگنال‌های خروجی منبع تغذیه

نکته ۲۳: ضمن این‌که منبع تغذیه وظیفه تأمین توان موردنیاز قطعات را دارد، وظیفه کنترل ولتاژهای مناسب سیستم را بر عهده دارد و وقتی که ولتاژ در دامنه مناسب قرار نگیرد، از کار کردن سیستم جلوگیری می‌کند.

نکته ۲۴: منبع تغذیه در ابتدا بررسی‌هایی را انجام می‌دهد، اگر نتیجه بررسی‌ها قابل قبول باشند، یک سیگنال مخصوص به نام $Power\ Good$ را برای تأیید می‌فرستد، این سیگنال باید به‌طور مستمر وجود داشته باشد تا سیستم کار کند. وقتی که کوچک‌ترین تغییری به‌وجود بیاید و منبع تغذیه نتواند خروجی مورد تأیید را تأمین کند، سیگنال $Power\ Good$ کاهش می‌یابد و سیستم را وادار به راه‌اندازی مجدد می‌کند.

نکته ۲۵: $Power\ Good$ که به نام $PW-OK$ نیز خوانده می‌شود، سیگنال $+5V$ می‌باشد. (که در محدوده $+2.4V$ الی $+6V$ به‌طور معمول مورد تأیید است.)

نکته ۲۶: زمانی‌که کلید منبع تغذیه را برای روشن شدن می‌زنید، بین $100\ ms$ تا $500\ ms$ طول می‌کشد تا بررسی‌های داخلی منبع تغذیه انجام شود. اگر مشکلی نبود منبع تغذیه سیگنال $PW-OK$ را به برد اصلی می‌فرستد و تراشه‌ای که خط راه‌اندازی مجدد را کنترل می‌کند (زمان‌سنج پردازنده) راه‌اندازی مجدد را غیرفعال می‌کند.

نکته ۲۷: با پیش آمدن مشکل در منبع تغذیه، سیگنال $PW-OK$ فرستاده نمی‌شود و سیستم راه‌اندازی مجدد می‌شود.

نکته ۲۸: منبع تغذیه‌های جدید سیگنال به نام ***Power On*** یا ***PS − ON*** دارند که می‌تواند رایانه را از طریق سیستم عامل خاموش نماید. (***PS − ON*** در سیستم عامل‌هایی مثل ویندوز که قابلیت‌های ***APM*** و ***ACPI*** را دارند استفاده می‌شود.)

نکته ۲۹: سیگنالی به نام ***Standby*** یا ***SB*** در حالت آماده بودن رایانه وجود دارد، این سیگنال به‌صورت نرم‌افزاری در حالت آماده بودن رایانه آن را روشن می‌کند، هم‌چنین اگر بعد از مدتی که هیچ سیگنالی از دستگاه و قسمت‌های مختلف آن فرستاده نشود قسمت کنترل‌کننده‌اش تشخیص می‌دهد که در حال حاضر از دستگاه استفاده نمی‌شود و در این حالت منبع تغذیه به حالت ***Standby*** می‌رود.

نکته ۳۰: کانکتور ***ATX Main*** برای تأمین برق برد اصلی است.

نکته ۳۱: برای اتصال برق برد اصلی، دو کانکتور برق در منبع تغذیه وجود دارد یک کانکتور 24 (20 پین در مدل‌های قدیمی‌تر) و یک کانکتور 4 پین مربعی که به محل‌های مربوط روی برد اصلی وصل می‌شوند.

نکته ۳۲: کانکتور $ATX\ P4$ (4 پین) عموماً وظیفه تأمین ولتاژ پردازنده را بر عهده دارد و کانکتور $EATX$ (8 پین) در گذشته برای تغذیه بردهای اصلی سرور و پردازنده‌های سرور مانند $Xeon$ استفاده می‌شد.

نکته ۳۳: کانکتور $Molex$ (4 پین) برای دستگاه‌هایی مانند دستگاه‌های ذخیره‌سازی (دیسک سخت، $DVD\ WRITER$، CD) و همچنین برای تأمین برق خنک‌کننده‌های سیستم نیز استفاده می‌شود.

نکته ۳۴: کانکتور $SATA$ مخصوص دیسک سخت بوده و 5 پین می‌باشد.

نکته ۳۵: استفاده اشتباه از کانکتورهای تبدیل IDE به $SATA$ باعث می‌شود ولتاژ نارنجی رنگ یعنی همان 3.3 ولت خروجی منبع تغذیه به دیسک سخت $SATA$ نرسد که در این حالت با این‌که دیسک سخت $SATA$ کار می‌کند، ولی عملاً قابلیت‌های آن کاهش می‌یابد و دیسک در معرض آسیب جدی قرار می‌گیرد.

نکته ۳۶: کانکتور $BERG$ (4 پین) برای تأمین برق درایو دیسک نرم استفاده می‌شود.

نکته ۳۷: در صورت کافی نبودن تعداد کانکتورها می‌توان از ***Splitter*** استفاده کرد و از یک کابل دو خروجی گرفت.

۳-۳-۱- توان منبع تغذیه

نکته ۳۸: هرچه توان تغذیه بیش‌تر باشد، تعداد بردها و دستگاه‌های جانبی بیش‌تری را می‌تواند پشتیبانی کند.

نکته ۳۹: حداکثر ظرفیت منبع تغذیه با ضرب کردن ولتاژ هر خروجی در شدت جریان اسمی و در نهایت جمع کردن نتایج محاسبه می‌شود.

نکته ۴۰: توان واقعی با توان ترکیبی یا اسمی تفاوت دارد و توان ترکیبی یا اسمی را منبع تغذیه نمی‌تواند تولید کند.

۴-۳-۱- پارامترهای اصلی در انتخاب منبع تغذیه

نکته ۴۱: AWG (***American Wire Gauge***) واحد اندازه‌گیری قطر کابل می‌باشد. $(16AWG - 1.291\,mm)$

نکته ۴۲: پارامترهای اصلی در انتخاب منبع تغذیه عبارتند از:

- انطباق با ولتاژ و فرکانس برق منطقه و داشتن دامنه فرکانسی مناسب
- قابلیت تأمین توان خروجی موردنیاز
- خنک‌کنندگی مناسب بدون ایجاد صدای بیش از اندازه
- داشتن مشخصات منطبق با استاندارد
- گارانتی معتبر
- داشتن برچسب خوانا

۴-۱- خنک‌کننده

نکته ۴۳: خنک‌کننده وسیله‌ای است که باعث خنک شدن قطعات مختلف درون کیس می‌شود و از گرم شدن فضای درون کیس و پایین آمدن کارآیی قطعات جلوگیری می‌کند.

نکته ۴۴: تعداد خنک‌کننده‌های اضافی در کیس باید مناسب باشد، زیرا وجود خنک‌کننده اضافی و خارج از قاعده، مصرف برق را بالا برده و در عین حال سر و صدای آن سبب ناراحتی و آلودگی صوتی می‌شود و از طرفی نبود آن باعث داغ شدن سیستم می‌شود.

نکته ۴۵: علاوه بر خنک‌کننده سیستم، منبع تغذیه نیز دارای خنک‌کننده است، خنک‌کننده منبع تغذیه نه تنها اجزای منبع تغذیه را خنک می‌کند بلکه تأثیر به سزایی در جریان هوای درون کیس دارد و به خنک‌سازی قطعات درون کیس نیز کمک می‌کند.

نکته ۴۶: در منابع تغذیه ***ATX*** جریان هوای داغ از داخل منبع تغذیه به بیرون داده می‌شود که این عمل، هوای داخل کیس را خنک می‌کند.

نکته ۴۷: برای جلوگیری از اشکالات ناشی از قطع ناگهانی برق نیاز به ***UPS*** است، ***UPS*** وسیله‌ای است که برق را در خود ذخیره کرده و با قطع برق به‌طور اتوماتیک در مدار قرار می‌گیرد و بدین‌ترتیب سیستم را در برابر نوسانات ناشی از قطع برق حفاظت می‌کند.

فصل دوم ـ پردازنده

کلیات

نکته ۱: «پردازنده» یا «واحد پردازش مرکزی» یا «*CPU*» دارای دو واحد اصلی محاسبه و منطق و کنترل است که محاسبات ریاضی و عملکردهای منطقی را انجام می‌دهد و کنترل سایر اجزای رایانه را بر عهده دارد.

نکته ۲: پردازنده می‌تواند عملیات محاسباتی را با سرعت زیاد و دقت بالا انجام دهد.

نکته ۳: پردازنده یک مجموعه خاص از دستورالعمل‌ها را اجرا می‌کند که به آن ***Instruction Set*** یا مجموعه دستورات گفته می‌شود.

نکته ۴: دستورالعمل‌ها برای اجرا باید به حافظه اصلی منتقل شوند تا به‌وسیله پردازنده قابل اجرا باشند.

نکته ۵: هر دستورالعمل داده‌های خاص خود را دارد و برای این کار پردازنده‌ها نیاز به دانستن آدرس دستورات و داده‌های مرتبط با آن‌ها در حافظه دارند که از طریق بخش‌های مختلف پردازنده به آن آدرس‌ها دسترسی پیدا می‌کند.

نکته ۶: نام دیگر دستوراتی که یک پردازنده می‌تواند انجام دهد ***opcode*** می‌باشد که هنگام طراحی پردازنده ***opcode***ها مشخص شده و در پردازنده قرار داده می‌شوند. این ***opcode***ها تعیین می‌کنند که پردازنده چه کاری می‌تواند انجام دهد.

نکته ۷: با توجه به نوع دستورالعمل‌ها، یک پردازنده سه عملیات اساسی را انجام می‌دهد:

۱. عملیات محاسباتی نظیر: جمع، تفریق، ضرب و تقسیم

۲. انتقال داده از یک محل حافظه به محل دیگر

۳. پرش به محل دیگری از برنامه براساس شرط خاصی (***Jump***)

نکته ۸: پردازنده‌ها یک سری دستورالعمل‌های پی در پی را اجرا می‌کنند، که به آن‌ها برنامه گفته می‌شود، یک برنامه شامل چندین دستورالعمل است و برنامه‌ها باید به حافظه منتقل شوند تا قابل اجرا به‌وسیله پردازنده باشند.

نکته ۹: هر برنامه دارای چهار مرحله اجرا است که به‌ترتیب عبارتند از: ***Fetch*** ، ***Decode*** ، ***Execute*** ، ***Writeback*** .

نکته ۱۰: پردازنده‌ها را از نظر نوع اجرای دستورات به دو دسته ***RISC*** و ***CISC*** تقسیم می‌کنند.

نکته ۱۱: پردازنده ***RISC*** برای اجرای دستورهای ساده و منفردی طراحی شده است و از مجموعه دستورالعمل‌های کمی برخوردار است. در این نوع پردازنده‌ها با کاهش تعداد دستورالعمل‌ها، از پیچیدگی تراشه کاسته شده است، در نتیجه دستورالعمل‌ها در این نوع پردازنده‌ها سریع‌تر اجرا می‌شوند.

نکته ۱۲: طراحی و ساخت پردازنده‌های ***RISC*** آسان است، ولی در عوض برنامه‌ها به‌دلیل استفاده از دستورات کم، طولانی می‌باشد.

نکته ۱۳: پردازنده‌های ***CISC*** با تعداد دستورهای پیچیده‌تر طراحی شده‌اند.

نکته ۱۴: نمونه‌های اولیه پردازنده‌های اینتل (یعنی 80386، 80286، 8088) همگی از نوع ***CISC*** به شمار می‌آمدند اما پردازنده‌های 486 و پنتیوم، تلفیقی از این دو نوع پردازنده می‌باشند.

۱-۲- مشخصات پردازنده‌ها

نکته ۱۵: پردازنده تراشه‌ای متشکل از میلیون‌ها ترانزیستور بسیار کوچک و ظریف است که در یک محفظه سرامیکی جای گرفته‌اند.

نکته ۱۶: ممکن است بسته به نوع پردازنده بیش از 40 میلیون ترانزیستور در آن قرار داشته باشد و امروزه می‌توانـد در حدود 4 میلیارد دستور در ثانیه را انجام دهد.

نکته ۱۷: علاوه بر ترانزیستور که به‌عنوان جزء پایه شناخته می‌شود، مشخصات فنی پردازنده با توجه به عوامل زیر تعیین می‌شود:

- حافظه نهان (***Cache***)
- ثبات‌ها (***Registers***)
- ساعت داخلی
- واحد کنترل
- واحد حساب و منطق
- کمک پردازنده یا واحد اعشاری (***Floating point Unit***)
- گذرگاه‌ها شامل گذرگاه داده، گذرگاه آدرس، گذرگاه کنترل

۱-۱-۲- حافظه نهان

نکته ۱۸: کش به معنی نهان است که اطلاعات ـ اخیر استفاده شده ـ در آن ذخیره می‌شود تا درصورتی‌که دوباره به آن‌ها نیاز بود دسترسی به آن‌ها ساده‌تر و سریع‌تر باشد.

نکته ۱۹: برنامه‌ها و داده‌ها معمولاً روی بعضی وسایل ذخیره‌سازی نگهداری می‌شوند و اگر پردازنده بخواهد به برنامه یا داده‌ای دسترسی داشته باشد باید ابتدا یک کپی از داده از محیط ذخیره‌سازی در ***RAM*** قرار گیرد. این نحوه پردازش دو مشکل دارد:

۱. محیط ذخیره‌سازی بسیار کندتر از ***RAM*** است.

۲. ***RAM*** بسیار کندتر از پردازنده است.

برای برطرف کردن این دو مشکل پردازنده از نوعی حافظه به نام حافظه نهان بهره می‌گیرد.

نکته ۲۰: دو نوع حافظه نهان متمایز وجود دارد، یکی ***RAM Cache*** برای انتقال داده بین ***RAM*** و پردازنده و دیگری ***Disk Cache*** برای انتقال داده بین ***RAM*** و وسایل ذخیرسازی.

نکته ۲۱: مقدار حافظه نهان نسبت به حافظه اصلی بسیار کم‌تر است، اما سریع‌تر از آن عمل می‌کند.

نکته ۲۲: سیستم حافظه نهان به‌صورت بلوک‌بندی شده است و تعداد بلوک‌های حافظه نهان معمولاً، 1 تا 4 بلوک است.

نکته ۲۳: هرچه تعداد بلوک‌های حافظه نهان بیش‌تر باشد، مقادیر بیش‌تری از داده‌های موردنیاز را می‌تواند در اختیار پردازنده قرار دهد و بدین‌صورت کارها سریع‌تر انجام می‌شوند.

نکته ۲۴: پیدا شدن داده در بلوک‌های حافظه نهان را ***Cache Hit*** گویند.

نکته ۲۵: اگر بلوک‌هایی که در داخل حافظه نهان قرار گرفته‌اند حاوی داده موردنظر پردازنده نباشد، (***Cache Miss***) باید بلوکی که شامل داده موردنیاز است از حافظه اصلی به حافظه نهان منتقل شود و جایگزین یکی از بلوک‌های موجود در حافظه نهان می‌شود.

نکته ۲۶: حافظه نهان سطح یک ($L1$) معمولاً داخل هسته پردازنده قرار می‌گیرد به همین علت آن را حافظه نهان داخلی نیز می‌نامند.

نکته ۲۷: حافظه نهان سطح یک با سرعت ساعت پردازنده کار می‌کند.

نکته ۲۸: حافظه نهان سطح یک به‌دلیل گران بودن آن معمولاً 8، 16، 20، 32 ، 64 و 128بایت است.

نکته ۲۹: حافظه نهان سطح یک دارای دو بخش است، یک بخش برای دستورالعمل‌ها و بخش دیگر برای داده‌ها استفاده می‌شود.

نکته ۳۰: در بعضی از موارد حافظه نهان داده و دستورالعمل با هم استفاده می‌شود و جداگانه نیست.

نکته ۳۱: حافظه نهان سطح دو ($L2$) از حافظه نهان سطح یک ارزان‌تر و کندتر، ولی از حافظه اصلی سریع‌تر است.

نکته ۳۲: حافظه نهان سطح دو در ابتدا در کنار پردازنده و بر روی برد اصلی قرار داشت به همین علت آن را حافظه نهان خارجی نیز می‌گویند.

نکته ۳۳: بعد از ***Pentium Pro*** حافظه نهان سطح دو به داخل هسته پردازنده منتقل شد و از آن زمان به بعد اصطلاح حافظه نهان داخلی و خارجی جای خود را به حافظه نهان اولیه و ثانویه یا حافظه نهان سطح یک و سطح دو داد.

نکته ۳۴: ظرفیت حافظه نهان سطح دو می‌تواند 256، 512 یا 1024 کیلوبایت باشد.

نکته ۳۵: حافظه نهان سطح دو از نوع تراشه‌های بسیار سریع ***SRAM*** می‌باشد و فضای بیش‌تری نسبت به حافظه نهان سطح یک اشغال می‌کند.

نکته ۳۶: در حافظه ***DRAM*** برای هر بیت به یک ترانزیستور نیاز است و در ***SRAM*** شش ترانزیستور نیاز می‌شود، پس برای ساخت یک حافظه نهان سطح دو به اندازه 256 کیلوبایت، بیش از 12 میلیون ترانزیستور نیاز است.

نکته ۳۷: از حافظه نهان سطح سه ($L3$) بیش‌تر در پردازنده‌های جدید، برای نگهداری کد برنامه اجرایی استفاده می‌شود.

۲-۱-۲- حافظه‌های ثبات

نکته ۳۸: هنگامی‌که پردازنده دستورالعملی را اجرا می‌کند داده‌های موردنیاز آن دستورالعمل به‌طور موقت در ثبات نگهداری می‌شود.

نکته ۳۹: برای اجرای دستورات، پردازنده از ثبات‌ها کمک می‌گیرد و می‌توان در این ثبات‌ها اطلاعاتی را نوشت یا از آن‌ها اطلاعاتی را خواند.

نکته ۴۰: ثبات‌ها 8، 16، 32 یا 64 بیتی هستند و بسته به نوع پردازنده تعداد کل ثبات‌ها از ده تا چند صد ثبات متفاوت است.

۲-۱-۳- کمک پردازنده

نکته ۴۱: کمک پردازنده برای پردازش اعداد اعشاری به‌کار می‌رود و قبلاً جداگانه روی برد اصلی قرار داشت، اما امروزه با پردازنده ادغام شده است.

نکته ۴۲: برنامه‌های کاربردی که با محاسبات پیچیده سر و کار دارند، مانند طراحی به کمک رایانه، صفحه گسترده‌ها و برنامه‌های گرافیکی از کمک پردازنده استفاده می‌کنند.

۲-۱-۴- گذرگاه

نکته ۴۳: گذرگاه مسیری است که پردازنده را به تمام اجزا کامپیوتر وصل می‌کند و رایج‌ترین مسیر بین منابعی مانند حافظه، پردازنده و دستگاه‌های ورودی و خروجی می‌باشد.

نکته ۴۴: در یک دسته‌بندی کلی می‌توان گذرگاه موجود در رایانه را به دو دسته گذرگاه سیستم و گذرگاه I/O تقسیم کرد.

نکته ۴۵: گذرگاه سیستم که به عنوان ***FSB*** یا گذرگاه جلویی نیز شناخته شده است، یک مسیر درونی بین پردازنده و حافظه است.

نکته ۴۶: سرعت گذرگاه معمولاً اشاره به سرعت ***FSB*** دارد که پردازنده را به حافظه اصلی متصل می‌کند.

نکته ۴۷: علاوه بر ***FSB*** گذرگاه ***BSB*** نیز وجود دارد.

نکته ۴۸: ***BSB*** گذرگاهی است که پردازنده را به حافظه نهان $L2$ پیوند می‌دهد و سرعت آن از گذرگاه جلویی خیلی بیش‌تر می‌باشد.

نکته ۴۹: گذرگاه سیستم خود شامل سه دسته گذرگاه‌های داده (***Data Bus***)، آدرس (***Address Bus***) و کنترل (***Control Bus***) است.

گذرگاه داده

نکته ۵۰: گذرگاه داده یک گذرگاه دو طرفه محسوب می‌شود.

نکته ۵۱: این گذرگاه مسیر رفت و آمد اطلاعاتی است که در عمل خواندن، از حافظه خوانده شده و یا در عمل نوشتن، باید در حافظه نوشته شوند.

نکته ۵۲: به جز موارد محدود بیش‌تر دستگاه‌های ورودی / خروجی نیز داده‌های خود را به حافظه اصلی منتقل می‌کنند تا از آن‌جا در اختیار پردازنده قرار گیرد.

نکته ۵۳: در اغلب پردازنده‌ها عرض گذرگاه داده برابر تعداد بیت‌های ثبات‌های داخلی پردازنده است.

نکته ۵۴: تعداد بیت‌های گذرگاه داده در داخل و خارج از پردازنده در بیش‌تر موارد یکسان است.

نکته ۵۵: سرعت انتقال داده‌ها روی خطوط گذرگاه عامل مهمی به شمار می‌آید.

نکته ۵۶: معمولاً سرعت انتقال داده‌ها در داخل خود پردازنده بیش‌تر از سرعت انتقال داده روی خطوط خارجی (گذرگاه) است.

نکته ۵۷: یک پردازنده حدود 2 تا 3 برابر سریع‌تر از محیط خارجی خود عمل می‌کند.

گذرگاه آدرس

نکته ۵۸: یک گذرگاه آدرس مجموعه‌ای از سیم‌ها است که پردازنده از طریق آن آدرس، محل قرارگیری داده‌ها را در حافظه مشخص می‌کند تا داده موردنظر از آن‌جا خوانده شده و از طریق گذرگاه داده منتقل شود.

نکته ۵۹: آدرسی که داده باید از آن‌جا خوانده شده و یا در آن‌جا نوشته شود از طریق گذرگاه آدرس اعلان می‌شود.

نکته ۶۰: هرچه گذرگاه آدرس بزرگ‌تر باشد؛ یعنی تعداد رشته سیم‌های آن بیش‌تر باشد، پردازنده به تعداد بیش‌تری از مکان‌های حافظه می‌تواند دسترسی پیدا کند.

نکته ۶۱: تعداد مکان‌های حافظه که پردازنده می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد برابر با دو به توان تعداد خطوط گذرگاه آدرس است.

نکته ۶۲: اندازه گذرگاه‌های داده و آدرس هیچ ارتباطی با یکدیگر ندارند.

نکته ۶۳: اندازه گذرگاه داده نشان‌دهنده قدرت و توانایی پردازنده برای انتقال داده می‌باشد و اندازه گذرگاه آدرس نشان‌دهنده مقدار حافظه‌ای است که پردازنده می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد.

نکته ۶۴: پردازنده در هر عمل خواندن و یا نوشتن در حافظه، آدرس خانه موردنظر را با گذاشتن صفر و یک‌هایی روی خطوط گذرگاه آدرس مشخص می‌کند.

نکته ۶۵: جهت آدرس در پردازنده همیشه به سمت خارج است چرا که پردازنده همیشه تولیدکننده آدرس است.

نکته ۶۶: برای ارتباط بین حافظه و پردازنده از واسطی به نام ***Northbridge*** استفاده می‌شود.

نکته ۶۷: پردازنده از طریق تعدادی از پایه‌های خود و به واسطه گذرگاه آدرس، آدرس موردنیاز را به ***Northbridge*** اعلان می‌کند و ***Northbridge*** آدرس تعیین شده را بر روی حافظه اصلی پیدا کرده و داده موجود در آن آدرس را از طریق گذرگاه داده به پردازنده تحویل می‌دهد.

گذرگاه کنترل

نکته ۶۸: گذرگاه کنترل گذرگاهی است که وظیفه هماهنگ کردن پردازنده با دیگر مدارهای سخت‌افزاری در سیستم را بر عهده دارد.

نکته ۶۹: برای این کار تعدادی سیگنال‌های کنترلی از طریق این گذرگاه منتقل شده و پردازنده را با بقیه دستگاه‌ها هماهنگ می‌سازند.

نکته ۷۰: از جمله مواردی که از گذرگاه کنترل برای انتقال اطلاعات کنترل استفاده می‌شود هنگامی است که اطلاعاتی قرار است به پردازنده منتقل شود.

نکته ۷۱: چهار روش برای انتقال اطلاعات از دستگاه‌های مختلف به پردازنده وجود دارد:

۱. ***Polling*** : که پردازنده در این روش با سرکشی به دستگاه‌های مختلف تعیین می‌کند که کدام دستگاه، اطلاعاتی برای ارسال دارد.

۲. ***Programmed I/O*** : در این حالت پردازنده با اعمال آدرس دستگاه جانبی به گذرگاه آدرس سیستم، اعلام آمادگی برای دریافت اطلاعات می‌کند.

۳. وقفه (***Interrupt***) : در این روش هر دستگاهی که اطلاعاتی برای ارسال دارد با ارسال یک سیگنال به پردازنده اعلان می‌کند.

۴. ***DMA*** : در این روش وسایل جانبی کنترل گذرگاه سیستم را برای دسترسی مستقیم به حافظه در اختیار می‌گیرند و بار پردازنده کم می‌شود، اما نیاز به این دارد که خود دستگاه پردازنده جداگانه‌ای داشته باشد.

نکته ۷۲: تمام پردازنده‌ها دارای یک پایه برای وقفه هستند که این پایه ***INT*** نام دارد.

نکته ۷۳: یک ابزار جانبی یا برنامه در حال اجرا که سرویس خاصی را از پردازنده درخواست می‌کند یا ارسال یک سیگنالی به پایه ***INT*** درخواست خود را اعلان می‌کند.

نکته ۷۴: پردازنده از طریق تراشه ***APIC*** تشخیص می‌دهد که کدام وسیله درخواست وقفه ***IRQ*** داده است.

نکته ۷۵: ***DMA*** یا دستیابی مستقیم به حافظه، روشی است که اجازه می‌دهد تا داده‌ها از دستگاه‌های ورودی و خروجی، به حافظه و بالعکس به‌طور مستقیم و بدون دخالت پردازنده منتقل شوند.

نکته ۷۶: بدون ***DMA*** اطلاعات باید از طریق پردازنده بین حافظه و دستگاه‌های جانبی مبادله شود.

نکته ۷۷: مبادله هر بلوک از داده‌ها بین حافظه و دستگاه‌های ورودی / خروجی مستلزم آن است که پردازنده برای انجام هر عمل دو بار به حافظه مراجعه کند. این روش تبادل اطلاعات وقت زیادی را تلف می‌کند.

نکته ۷۸: دستگاه‌های مختلفی مانند دیسک درایوها، کارت گرافیک، کارت شبکه و کارت صدا، از ***DMA*** استفاده می‌کنند.

نکته ۷۹: برای مبادله داده بین حافظه اصلی و جانبی همچنین مبادله داده بین هسته‌های مختلف پردازنده از ***DMA*** استفاده می‌شود.

نکته ۸۰: نحوه دسترسی مستقیم به حافظه از طریق ***DMA*** شامل مراحل زیر است:

I. دستگاهی که می‌خواهد از سیستم ***DMA*** استفاده کند، یک سیگنال درخواست به پردازنده ارسال می‌کند.

II. پردازنده درخواست را برای استفاده از گذرگاه می‌پذیرد.

III. پردازنده گذرگاه را در اختیار دستگاه ورودی خروجی قرار می‌دهد تا بتواند مستقیماً با حافظه اطلاعات را مبادله کند.

۵-۱-۲- ساعت داخلی پردازنده

نکته ۸۱: برای تعیین سرعت کاری پردازنده از یک ساعت داخلی استفاده می‌شود که این ساعت عملکردهای مختلف پردازنده را هماهنگ می‌کند.

نکته ۸۲: اطلاعاتی که پردازنده باید پردازش کند از یکسری کدها تشکیل شده است که باید پشت سر هم به‌وسیله پردازنده اجرا شود.

نکته ۸۳: بعد از این‌که هر کد آماده شد، یک پالس ایجاد شده و پردازنده کد را تحویل می‌گیرد.

نکته ۸۴: به هر بار انجام فرآیند (تولید پالس و تحویل گرفتن کد توسط پردازنده) یک سیکل ساعت گفته می‌شود.

نکته ۸۵: پردازنده برای اجرای هر دستور حداقل به دو سیکل ساعت نیاز دارد.

نکته ۸۶: بعضی از دستورالعمل‌ها نیاز به صدها سیکل ساعت برای اجرا دارند.

نکته ۸۷: در رایانه تعداد سیکل ساعت‌هایی که یک پردازنده می‌تواند در ثانیه تولید کند را سرعت ساعت داخلی می‌نامند.

نکته ۸۸: سرعت ساعت داخلی بیش‌ترین سرعتی است که پردازنده می‌تواند با آن کار کند و معمولاً بر روی پردازنده درج شده است و معمولاً برحسب مگاهرتز (یا میلیون سیکل در ثانیه) و گیگاهرتز (میلیارد سیکل در ثانیه) اندازه‌گیری می‌شود.

نکته ۸۹: میزان سرعت ساعت را وسیله‌ای به نام ***System Crystal*** تعیین می‌کند که بر روی برد اصلی قرار دارد.

نکته ۹۰: ***System Crystal*** معمولاً یک ***quartz oscillator*** است و شبیه نوسانگری که در ساعت‌های مچی قرار دارد، می‌باشد.

نکته ۹۱: هنگامی‌که سیستم در حال کار است ***System Crystal*** سیگنال‌هایی را به پایه ساعت پردازنده ارسال می‌کند و این روند را تا زمان روشن بودن سیستم ادامه می‌دهد.

نکته ۹۲: ساعت دیگری نیز روی برد اصلی قرار دارد که به نام ***RTC*** شناخته می‌شوند، این ساعت که هنگام خاموش بودن سیستم، برق خود را از باتری تأمین می‌کند برای نگهداری زمان و تاریخ به‌کار می‌رود.

نکته ۹۳: سرعت ساعت داخلی پردازنده معمولاً بسیار بیش‌تر از سرعت پردازش نهایی آن است و به‌همین دلیل باید برای هماهنگی پردازنده با قطعات دیگر مانند برد اصلی سرعت آن را با دستگاه‌های دیگر هماهنگ نمود.

نکته ۹۴: عامل دیگری به نام سرعت ساعت خارجی وجود دارد که نشان‌دهنده سرعت گذرگاه سیستم یا همان ***FSB*** است.

نکته ۹۵: سرعت ساعت داخلی و خارجی با استفاده از فاکتوری به نام فاکتور ساعت با هم در ارتباط هستند و این فاکتور در رایانه‌ها قابل تنظیم است.

نکته ۹۶: سرعت ساعت داخلی به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

فاکتور ساعت * سرعت ساعت خارجی = سرعت ساعت داخلی

نکته ۹۷: اگر ***Crystal*** پردازنده را مجبور کند که با سرعتی بیش از میزان سرعت واقعی کار کند به این عمل ***Overclock*** گفته می‌شود که در این صورت احتمال داغ شدن پردازنده و از کار افتادن آن وجود خواهد داشت.

نکته ۹۸: ارتباط بین سرعت ساعت داخلی و خارجی در ریزپردازنده‌های مختلف در جدول زیر بررسی شده است:

نام پردازنده	سرعت ساعت خارجی	فاکتور ساعت	سرعت ساعت داخلی
Pentium	66 *MHz*	1.5	100 *MHz*
Pentium MMX	66 *MHz*	2.5	166 *MHz*
Pentium II	66 *MHz*	4.5	300 *MHz*
Pentium II	100 *MHz*	6	600 *MHz*
Celeron	100 *MHz*	8	800 *MHz*
Pentium III	133 *MHz*	9	1200 *MHz*
Athlon XP	133 *MHz* x 2	13	1733 *MHz*
Athlon XP+	166 *MHz* x 2	13	2167 *MHz*
Pentium 4	100 *MHz* x 4	22	2200 *MHz*
Pentium 4	133 *MHz* x 4	23	3066 *MHz*
Pentium 4	200 *MHz* x 4	18	3600 *MHz*

۶-۱-۲- ولتاژ عملیات پردازنده

نکته ۹۹: ولتاژ مورد استفاده پردازنده توسط نوع عملیات پردازنده مشخص می‌شود.

نکته ۱۰۰: در صورت انجام عملیات ***Overclock*** باید ولتاژ مصرفی پردازنده افزایش یابد.

نکته ۱۰۱: معمولاً دو سطح ولتاژ مختلف برای پردازنده وجود دارد که هر دو آن‌ها توسط برد اصلی فراهم می‌شود:

- سطح ولتاژی که موردنیاز برای هسته پردازنده است. (ولتاژ هسته)
- سطح ولتاژی که برای گذرگاه‌های ورودی و خروجی پردازنده موردنیاز است و معمولاً 3.3 ولت است.

۲-۲- اجرای دستورات

نکته ۱۰۲: زمانی‌که از نرم‌افزار استفاده می‌کنیم با دستورالعمل‌هایی سر و کار داریم که این دستورالعمل‌ها تحت نظارت واحد کنترل اجرا می‌شوند.

نکته ۱۰۳: مراحل اجرای یک دستورالعمل به‌صورت زیر است:

۱. واکشی دستورالعمل‌ها (***Fetch***) یعنی آوردن دستور از داخل حافظه (***RAM***) به داخل ریزپردازنده

۲. رمزگشایی دستورالعمل‌ها (***Decode***) برای تعیین نوع عملیاتی که باید انجام شود.

۳. اجرای دستورالعمل‌ها (***Execute***) که انجام این کار بر عهده قسمت‌های گوناگونی است که تمامی آن‌ها به‌وسیله پالس ساعت پردازنده هماهنگ می‌شوند.

۴. ذخیره نتایج در حافظه (***Writeback***)

۳-۲- آشنایی با انواع سوکت‌ها

نکته ۱۰۴: به کانکتوری که ارتباط بین برد اصلی و پردازنده را برقرار می‌کند و به عبارتی به جایگاه قرارگیری پردازنده سوکت گفته می‌شود.

نکته ۱۰۵: از جمله سوکت‌های منسوخ شده پردازنده می‌توان به ***Slot one*** و ***PGA*** اشاره کرد.

۱-۳-۲- سوکت *ZIF*

نکته ۱۰۶: سوکت‌های ***ZIF*** با توجه به اهرمی که کنار آن‌ها وجود دارد به راحتی قابل تشخیص هستند.

نکته ۱۰۷: امروزه تعداد پین‌ها مبنای نام‌گذاری سوکت‌های ***ZIF*** شده است، مثلاً ***Socket 478*** دارای 478 پین است. ***Socket A*** شرکت ***AMD*** از نوع ***ZIF*** است.

۲-۳-۲- سوکت *LGA*

نکته ۱۰۸: سوکت ***LGA*** توزیع توان بهتری را برای پردازنده فراهم می‌کند.

نکته ۱۰۹: در ***LGA*** برخلاف ***ZIF***، هیچ پایه‌ای روی تراشه پردازنده وجود ندارد و پایه‌ها روی سوکت جای‌گذاری شده‌اند و برای قرار گرفتن صحیح پردازنده در سوکت شکاف‌هایی قرار داده شده است.

نکته ۱۱۰: هدف از طراحی سوکت ***LGA*** ایجاد نقاط تماس بزرگ‌تر سوکت با پردازنده و در نتیجه امکان تولید فرکانس‌های بالا در پردازنده است.

نکته ۱۱۱: همچنین با سوکت ***LGA*** امکان تعبیه پایه‌های بیش‌تر در سوکت وجود دارد که در نتیجه می‌توان پایه‌های تغذیه (***VCC***) پردازنده را افزایش داد که با این کار منبع تغذیه پایداری برای پردازنده به‌وجود می‌آید.

نکته ۱۱۲: سوکت جدید اینتل سوکت 775 (یا سوکت ***T***) و سوکت ***F***، ***AMD*** از نوع ***LGA*** است.

۴-۲- خنک کردن پردازنده

نکته ۱۱۳: پردازنده، منبع تغذیه، کیس و کارت گرافیک و حتی دیسک سخت و حافظه از جمله دستگاه‌هایی هستند که هنگام کار کردن گرم شده و برای خنک شدن آن‌ها باید از خنک‌کننده استفاده کرد.

نکته ۱۱۴: به‌دلیل تولید گرمای زیاد ناشی از وجود ترانزیستورهای متعدد در پردازنده، برای رفع حرارت پردازنده از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود:

۱. یک فن و گرماگیر یا ترکیب این دو

۲. خنک کردن با آب

۳. سیستم‌های دیگری مانند ترموالکتریک و نیتروژن مایع و ... نیز در بعضی موارد استفاده می‌شود.

نکته ۱۱۵: برخی از مشخصات فن پردازنده عبارتند از:

ـ میزان برق مصرفی

ـ میزان جابه‌جایی هوا

ـ تعداد دور در دقیقه

ـ مقدار نویز

نکته ۱۱۶: خنک کردن با آب دو مزیت نسبت به خنک کردن با هوا دارد. اولاً آب ظرفیت گرمایی بالاتری نسبت به هوا دارد و ثانیاً هدایت گرمایی بهتری دارد. این دو عامل به آب این امکان را می‌دهد تا گرما را تا فاصله بیش‌تری جابه‌جا کند.

نکته ۱۱۷: در پردازنده‌ها انتقال گرما به‌وسیله آب را سیستم خنک‌کننده مانند رادیاتور انجام می‌دهد.

نکته ۱۱۸: اجزای تشکیل‌دهنده سیستم خنک‌کننده با آب عبارت است از:

الف) بلوک آبی که معادل گرماگیر، در سیستم خنک‌کننده با هوا است.

ب) پمپ آب، که برای پمپاژ آب به درون سیستم استفاده می‌شود و واحد کاری آن گالن بر ساعت است.

ج) سیستم لوله‌ها، که برای جابه‌جایی و انتقال آب بین پردازنده، رادیاتور و دیگر اجزایی که باید خنک شوند استفاده می‌شود.

د) رادیاتور، که برای خنک کردن آبی که از اجزای مختلف عبور کرده و گرم شده است استفاده می‌شود و معمولاً همراه آن یک عدد خنک‌کننده وجود دارد.

نکته ۱۱۹: پردازنده‌های جدید یک دیود گرمایی دارند که هنگام بالا رفتن دمای پردازنده شروع به اخطار دادن کرده و سیستم به این اخطارها توجه کرده و کار مناسب را انجام می‌دهد. (مثلاً سیستم را خاموش می‌کند تا پردازنده خنک شود.)

نکته ۱۲۰: نوع کاری که در صورت بالا رفتن دما قابل انجام است در ***Setup*** رایانه قابل تنظیم است و برنامه‌هایی وجود دارند که دمای پردازنده را در ویندوز نمایش می‌دهد.

۵-۲- نسل‌های پردازنده

نکته ۱۲۱: در نسل هشتم فناوری رایج تعداد هسته مورد استفاده در پردازنده است، از این نظر پردازنده‌ها به انواع یک هسته‌ای و چند هسته‌ای تقسیم می‌شوند. در پردازنده‌های دو هسته‌ای، دو پردازشگر و دو حافظه نهان سطح دو در یک واحد سیلیکونی قرار گرفته‌اند.

نکته ۱۲۲: مزیت پردازنده‌های دو هسته‌ای، پردازش بهتر دستورات ***Multi Task*** است، هریک از هسته‌ها به‌صورت مستقل توابع و پردازش‌های داده را انجام می‌دهند و هر دو این هسته‌ها به‌وسیله سیستم عامل هماهنگ می‌شوند.

نکته ۱۲۳: فناوری دو هسته‌ای یا روشی که چندین پردازشگر به‌طور جداگانه با یکدیگر در یک برد اصلی کار کنند ***SMP (Symmetric Multi Processor)*** تفاوت دارد.

نکته ۱۲۴: در حالت دوم سیستم عامل با هر دو پردازنده به‌طور یکسان کار می‌کند و کارهای موردنیاز را به آن‌ها ارجاع می‌دهد ولی محدودیت اصلی ***SMP*** در پشتیبانی سیستم عامل‌ها و نرم‌افزارها از این فناوری است.

نکته ۱۲۵: خیلی از سیستم‌عامل‌ها (مانند ویندوز ***XP*** سری خانگی) توانایی پشتیبانی از ***SMP*** را ندارند و از دومین پردازشگر استفاده نمی‌کنند و در هر زمان فقط یک پردازشگر می‌تواند فعال باشد.

نکته ۱۲۶: فناوری ***SMP*** در گذشته بیش‌تر برای پردازشگرهای سرور پیشرفته مانند ***Opteron*** و ***Xeon*** استفاده می‌شد.

نکته ۱۲۷: فناوری دو هسته‌ای به‌وسیله ***XP*** ، ***2000*** ، ***Win NT*** پشتیبانی می‌شود.

نکته ۱۲۸: توالی دستوراتی که پردازنده اجرا می‌کند را یک رشته (***Thread***) می‌نامند.

نکته ۱۲۹: پایه و اساس تکنیک ***Hyperthread*** آن است که معمولاً پردازنده به یک چرخه کامل برای اجرای وظیفه خود نیاز ندارد، به همین علت زمان باقی‌مانده، چرخه ساعت برای اجرای یک رشته دیگر از دستورات استفاده می‌کند.

نکته ۱۳۰: در فناوری ***Hyperthread*** منابع داده در داخل پردازنده به‌صورت مشترک استفاده می‌شود و منابع سیستم کم‌تر تلف می‌شوند.

نکته ۱۳۱: پردازنده‌های ***Hyperthreading*** مانند دو پردازنده حقیقی به نظر می‌رسد ولی نمی‌توانند عملکردی مشابه دو پردازنده، مجزا یا دو هسته‌ای داشته باشند، زیرا در حالت دو هسته‌ای دو (***Threads***) مشابه به‌طور همزمان و یا ***Cache***های جداگانه $L1$ و $L2$ می‌توانند اجرا گردند که این عمل در پردازشگرهای ***Hyperthreading*** قابل انجام نمی‌باشد.

نکته ۱۳۲: یکی از تراشه‌های جدید اینتل به نام، پنتیوم ***Extreme Edition 840*** ، در داخل هر هسته خود تکنولوژی ***Hyperthreadings*** را نیز پشتیبانی می‌کند، یعنی آن‌که در یک سیستم عامل به‌صورت چهار پردازشگر حقیقی دیده می‌شود.

نکته ۱۳۳: یک پردازنده تک هسته‌ای که فناوری ***Hyperthread*** را پشتیبانی کند مانند یک پردازنده دو هسته‌ای عمل می‌کند و یک پردازنده دو هسته‌ای با این ویژگی معادل یک ***quad – Processor*** عمل می‌کند.

نکته ۱۳۴: مزیت پردازنده‌های دو هسته‌ای نسبت به پردازنده‌های یک هسته‌ای عبارت است از: دسترسی به کارآیی بالاتر، به‌صرفه بودن از نظر اقتصادی، مصرف کم‌تر، گرمای کم‌تر.

نکته ۱۳۵: پردازنده‌هایی که توانایی انجام چند پردازش را دارند نسبت به آن‌هایی که یک پردازش را در هر زمان انجام می‌دهند، بهتر عمل می‌کنند.

نکته ۱۳۶: یک پردازنده دو هسته‌ای از دو پردازنده تک هسته‌ای ارزان‌تر است و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشد.

نکته ۱۳۷: از مزایای مهم پردازنده‌های دوهسته‌ای افزایش بازدهی با وجود مصرف کم‌تر است در نتیجه این هسته‌ها بسیار خنک‌تر خواهند بود و با استفاده از آن‌ها می‌توان رایانه‌های کوچک‌تر با صدا و حرارت کم‌تری تولید کرد.

نکته ۱۳۸: پردازنده‌های یک هسته‌ای گرمای زیادی تولید می‌کردند، ولی به علت کوچک شدن پردازنده در فناوری جدید و نزدیک شدن قسمت‌های مختلف آن به همدیگر و کاهش سرعت ساعت پردازنده‌های جدید و توجه به این مطلب که هسته دوم همیشه صد در صد مشغول نیست باعث شده که گرمای تولید شده کم شود.

نکته ۱۳۹: معایب پردازنده‌های دو هسته‌ای عبارت است از: تأخیر در کار سیستم عامل، پهنای باند ثابت.

نکته ۱۴۰: اولین ایرادی که پردازنده‌های دو هسته‌ای دارند، تأخیری است که در اجرای کار سیستم عامل به‌وجود می‌آید. یعنی سیستم‌عامل‌های موجود باید توانایی داشته باشند که پردازش‌ها را به‌طور کاملاً مساوی در بین هسته‌ها تقسیم کنند، در غیر این صورت معمولاً هسته دوم کارآیی پایین‌تری دارد در صورتی که هسته اول به‌صورت 100% در حال پردازش می‌باشد.

نکته ۱۴۱: دومین ایراد، پهنای باند مورد استفاده در پردازنده‌های جدید است که همان پهنای باند مورد استفاده در پردازنده‌های تک هسته‌ای است و این خود نوعی محدودیت به شمار می‌آید.

۲-۶- انواع پردازنده از نظر شرکت‌های سازنده

نکته ۱۴۲: براساس فناوری‌های جدید 64 بیتی، اینتل پردازنده‌های ***Conroe*** (رایانه رومیزی)، ***Merom*** (نوت‌بوک) و ***Woodcrest*** (سرورها) و ***AMD*** پردازنده اُپترون (***Opteron***) برای سرورها و پردازنده‌های ***Athlon*** 64 را برای رایانه‌های ***Desktop*** عرضه کرده‌اند.

۲-۶-۱- پردازنده‌های اینتل:

نکته ۱۴۳: پردازنده‌های ***Xeon*** بیش‌تر در سرورها استفاده شده و دارای حافظه نهان ثانویه بالایی هستند و پردازنده‌های نوع ***Itanium*** دارای 4 مگابایت حافظه نهان نوع 3 می‌باشند.

نکته ۱۴۴: در پردازنده‌های ***Conroe*** که برای رایانه‌های ***Desktop*** طراحی شده است، هریک از هسته‌ها می‌توانند 4 دستورالعمل را در یک چرخه (***Cycle***) اجرا کنند و سوکت آن‌ها از نوع $LGA-775$ می‌باشد.

نکته ۱۴۵: ***Core 2 Duo*** پردازنده‌ای دو هسته‌ای است که هریک از هسته‌ها دارای $32\,KB$ حافظه نهان سطح یک هستند و نیز دارای یک حافظه نهان $L2$، 2 یا 4 مگابایتی مشترک می‌باشند.

نکته ۱۴۶: پردازنده‌های 4 هسته‌ای $Core\ 2$ با نام ***Core 2 Quad*** شناخته می‌شوند و به جای این‌که از 4 هسته مستقل برخوردار باشند از دو بخش پردازشی که هر کدام دارای 2 هسته هستند تشکیل شده است، به همین علت این مدل به جای داشتن 4 حافظه نهان از 2 حافظه نهان بهره می‌برد.

۲-۶-۲- پردازنده‌های *AMD*

نکته ۱۴۷: اولین پردازنده 64 بیتی شرکت پردازنده ***AMD*** مدل ***Opteron*** بود که در ابتدا ***Sledgehammer*** (چکش سنگین) نامیده می‌شد و برای کاربردهای سرور و کاربران حرفه‌ای طراحی شده بود.

نکته ۱۴۸: قابلیت‌های پردازنده ***Opteron*** عبارتند از: اجرای کامل برنامه‌های 32 بیتی $x\,86$ بدون کاهش سرعت، اجرای برنامه‌های 64 بیتی با آدرس‌دهی حافظه تا 4 گیگابایت، بیش‌ترین سرعت ساعت این نوع پردازنده 3000 مگاهرتز می‌باشد.

نکته ۱۴۹: پردازنده مدل 64 ***Athlon*** از فناوری 64 بیت (بعد از ***Opteron***) استفاده می‌کند و خصوصیت مهم این پردازنده این است که برنامه‌های 32 بیتی را نیز به خوبی و بدون مشکل اجرا می‌کند.

نکته ۱۵۰: پردازنده 64 ***Athlon*** در 4 نوع سوکت متفاوت طراحی شده است که عبارتند از: سوکت 939، سوکت 940، سوکت 754 و سوکت $AM2$.

فصل سوم ـ برد اصلی

کلیات

نکته ۱: برد اصلی جزء قطعات مهم رایانه‌های شخصی است و بیش‌تر قطعات سخت‌افزاری سیستم از پردازنده گرفته تا کارت‌های مختلف مانند کارت صدا، گرافیک، حافظه‌ها و ... روی آن نصب می‌شوند و حتی دستگاه‌های بیرونی مانند چاپگر و صفحه نمایش و صفحه کلید و ماوس و ... نیز به برد اصلی متصل می‌شوند.

نکته ۲: تمامی داده‌ها و دستوراتی که درون سیستم جابه‌جا می‌شود از میان یک سری خطوط فلزی که روی برد اصلی قرار دارد جریان پیدا می‌کنند و داده‌ها و دستورات مختلف بین پردازنده، حافظه و قطعات دیگر از طریق این رابط‌ها جابه‌جا می‌شوند.

نکته ۳: کیس متناسب با اندازه برد اصلی انتخاب می‌شود.

نکته ۴: یکی از اجزای مهم برد اصلی گذرگاه‌های موجود بر آن می‌باشد که از یک طرف برای ارتباط حافظه و پردازنده و از طرف دیگر برای ارتباط قطعات مختلف ورودی و خروجی با هم استفاده می‌شوند.

نکته ۵: بخش دیگری که در برد اصلی وجود دارد و نقش واسط بین سخت‌افزار و نرم‌افزار را بر عهده دارد بایاس می‌باشد.

نکته ۶: بایاس (*ROM BIOS*) به‌صورت یک *IC* روی برد اصلی قرار گرفته است.

نکته ۷: در این تراشه بخش‌هایی مانند درایور دستگاه‌ها برای معرفی (*BIOS*) و برنامه *POST* برای تست دستگاه ورودی و خروجی و بارکننده سیستم عامل (*Bootstrap Loader*) همچنین بخش تنظیمات سیستم (*Setup*) رایانه وجود دارد.

۱-۳- برد اصلی

نکته ۸: برد اصلی بزرگ‌ترین برد مداری در سیستم است که به عنوان کانال ارتباطی مستقیم برای ارتباط اجرای مختلف با همدیگر استفاده می‌شود.

نکته ۹: در یک سیستم رایانه‌ای داده‌ها بین قطعات مختلفی در حال مبادله شدن هستند که بیش‌ترین مبادله داده‌ها از طریق برد اصلی صورت می‌گیرد.

نکته ۱۰: نوع کار، نیازهای فعلی و پیش‌بینی توسعه کارها برای آینده تعیین‌کننده نوع پردازنده و متناسب با آن نوع برد اصلی و سایر دستگاه‌ها است.

نکته ۱۱: برد اصلی در ارتباط با دیگر دستگاه‌ها (داخلی و خارجی) مانند یک ایستگاه مرکزی عمل می‌کند که تمام قطعات برای ارتباط با همدیگر از آن استفاده می‌کنند.

نکته ۱۲: به‌دلیل گستردگی مدارات، برد اصلی به‌صورت چند لایه طراحی می‌شود و داده‌ها بین لایه‌های مختلف برد اصلی منتقل می‌شود.

۱-۱-۳- انواع برد اصلی

نکته ۱۳: تفاوتی که در بردهای اصلی بیش‌تر مشاهده می‌شود اجزای برد اصلی و طرز قرار گرفتن آن‌ها است که فاکتور شکل (*Form Factor*) نامیده می‌شود.

نکته ۱۴: بردهای اصلی در دو فاکتور شکل استاندارد عرضه می‌شوند: ***AT*** و ***ATX***.

۲-۱-۳- اجزای برد اصلی

نکته ۱۵: اجزای برد اصلی عبارتند از: ۱) سوکت پردازنده، ۲) سوکت‌های حافظه، ۳) چیپ‌ست، ۴) اسلات‌های توسعه، ۵) کنترلرها، ۶) درگاه‌ها و کانکتورهای مختلف، ۷) چامپر، ۸) خازن و خنک‌کننده.

نکته ۱۶: پارامتر مهم برای انتخاب برد اصلی، نوع سوکت پردازنده آن است که محل قرارگیری پردازنده روی برد اصلی است.

نکته ۱۷: حافظه اصلی در محل‌های مخصوصی به نام سوکت یا بانک قرار می‌گیرد و از آن طریق با برد اصلی در ارتباط می‌باشد.

نکته ۱۸: سوکت‌های مختلفی برای قرار گرفتن حافظه در برد اصلی وجود دارد که شامل ***RDRAM***، ***SDRAM***، ***DDRAM*** است.

نکته ۱۹: چند عدد تراشه (*IC*) نسبتاً بزرگ روی برد اصلی وجود دارد که به مجموعه آن‌ها چیپ‌ست یا مجموعه تراشه گفته می‌شود و معمولاً به‌وسیله همان شرکت‌هایی تولید می‌شوند که پردازنده‌ها را تولید می‌کنند و با ارتباط تنگاتنگی با تولیدکنندگان پردازنده دارند.

نکته ۲۰: از جمله تراشه‌های موجود در چیپ‌ست می‌توان تولیدکننده پالس ساعت، کنترلر گذرگاه، تایمر سیستم، کنترلر وقفه، کنترلر ***DMA***، کنترلر صفحه کلید و ساعت حافظه ***CMOS*** را نام برد.

نکته ۲۱: تراشه‌های مهم دیگری مانند ***ROM BIOS*** نیز روی برد اصلی وجود دارند.

نکته ۲۲: چیپ‌ست تعیین‌کننده بسیاری از ویژگی‌های برد اصلی است، نوع پردازنده‌ای که برد اصلی از آن پشتیبانی می‌کند، نوع و ظرفیت حافظه آن، گذرگاه‌های مختلفی که برد اصلی پشتیبانی می‌کند و عملیات مربوط به مدیریت انرژی همگی وابسته به نوع چیپ‌ست نصب شده روی برد اصلی است.

نکته ۲۳: چیپ‌ست برقراری ارتباط اجزاء مختلف با پردازنده را مدیریت می‌کند.

نکته ۲۴: بیش‌تر چیپ‌ست‌ها دارای دو تراشه اصلی هستند که عبارتند از: الف) ***Northbridge***، ب) ***Southbridge***

نکته ۲۵: ***Northbridge*** یک تراشه روی برد اصلی است که مسئول برقراری ارتباط بین پردازنده از یک طرف و حافظه از طرف دیگر می‌باشد. این ارتباط از طریق گذرگاه سیستم (***FSB***) برقرار می‌شود. این تراشه ارتباط وسایل جانبی را نیز با پردازنده برقرار می‌کند. از آن‌جایی که گرمای زیادی در آن ایجاد می‌شود، لذا روی آن گرماگیر قرار می‌دهند.

نکته ۲۶: ***Southbridge*** مسئول برقراری ارتباط بین کارت‌های توسعه، وسایل ذخیره‌سازی مانند دیسک سخت، فلاپی درایو و درگاه‌های مختلف، کارت صدا و کارت گرافیک‌های سرخود می‌باشد.

نکته ۲۷: معمولاً ***Northbridge*** بزرگ‌تر و وسیع‌تر از ***Southbridge*** است و اطلاعات پردازنده با عبور از ***Northbridge*** به ***Southbridge*** می‌رسند.

نکته ۲۸: تابع گرافیک در ***Northbridge***، صد ا و مودم و شبکه و فایروایر در ***Southbridge*** قرار دارند.

نکته ۲۹: کارت‌هایی مانند کارت گرافیک و مودم و کارت شبکه از طریق محل‌های مختلفی به نام شکاف توسعه با برد اصلی ارتباط برقرار کرده و به آن متصل می‌شوند، از جمله این اسلات‌ها می‌توان ***PCI***، ***ISA***، ***AGP***، ***AMR***، ***CNR***، ***PCI EXPRESS*** را نام برد. هر کدام از این اسلات‌های توسعه به گذرگاه خاصی وصل هستند.

نکته ۳۰: دستگاه‌های ذخیره‌سازی اطلاعات مانند دیسک سخت و فلاپی درایو به‌وسیله کنترلر یا رابط و آداپتر به برد اصلی متصل شده و اطلاعات را ارسال می‌کنند.

نکته ۳۱: کنترلرها روی یک کارت جدا یا روی برد اصلی قرار دارند. اکثر بردهای اصلی، با استفاده از کنترلر ***IDE*** از دیسک‌های سخت پشتیبانی می‌نمایند، ولی کنترلرهایی مانند ***SATA*** و ***RAID*** نیز وجود دارد.

نکته ۳۲: دستگاه‌های ورودی و خروجی مانند صفحه کلید و ماوس و صفحه نمایش و اسکنر و ... از طریق درگاه‌ها با برد اصلی اتصال برقرار می‌کنند، که شامل درگاه‌های سریال و ***USB*** و موازی و اسکازی و اترنت، ***USB*** 2.0 و ***FireWire*** می‌باشند.

نکته ۳۳: برای اتصال دستگاه‌های جانبی به درگاه‌ها از کانکتور استفاده می‌شود.

نکته ۳۴: مبدل‌های مختلفی برای تبدیل انواع کانکتورها به همدیگر وجود دارد.

نکته ۳۵: برخی از کانکتورها مانند محل اتصال دیسک‌های نوری، دیسک سخت و دیسک نرم روی برد اصلی قرار دارد که از داخل کیس قابل دسترس هستند.

نکته ۳۶: کانکتورها را می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم کرد: ***D-link*** ، ســنترونیکس، ***DIN*** ، ***USB*** ، ***Video & Audio*** ، تغذیه، ***BNC*** ، ***RJ*** ، اسکازی (***SCSI***) و کانکتورهای ***SATA*** که هر کدام از این دسته‌ها کانکتورهای مختلفی را شامل می‌شوند.

نکته ۳۷: برای پیکربندی بردها می‌توان از جامپرهایی که روی آن‌ها تعبیه شده است استفاده کرد. با نصب جامپر، دو پایه به هم متصل می‌شوند. با برداشتن جامپر، مسیر قطع (خاموش) می‌شود.

نکته ۳۸: اجزای الکترونیکی دیگری مانند کریستال، خازن‌ها، مقاومت‌ها و ... روی برد اصلی وجود دارد.

نکته ۳۹: خازن‌ها در تعیین کارآیی برد اصلی نقش مهمی دارند.

نکته ۴۰: خازن‌های سرامیکی طول عمر بیش‌تری نسبت به خازن‌های الکترولیتی دارند.

۲-۳- درگاه‌ها

نکته ۴۱: برای اتصال وسایل جانبی از قبیل ماوس، چاپگر، اسکنر، صفحه نمایش و ... از درگاه استفاده می‌شود.

نکته ۴۲: اگر بخواهیم داده‌هایی را از رایانه به دستگاه جانبی دیگری منتقل کنیم یا از دستگاه جانبی به رایانه وارد کنیم از واسطی به نام درگاه استفاده می‌شود.

نکته ۴۳: درگاه‌ها معمولاً به شکل‌های مختلفی در پشت یا جلوی رایانه‌ها وجود دارند.

نکته ۴۴: درگاه‌ها از نظر شکل ظاهری به دو صورت نری و مادگی هستند.

نکته ۴۵: درگاه‌های نری و مادگی می‌توانند 3، 5، 7، 9، 15، 25، 37 ، 50 و ... پایه یا سوراخ داشته باشد.

نکته ۴۶: براساس روش ارسال اطلاعات، چهار نوع درگاه وجود دارد که عبارت‌اند از: سری، موازی، سری عمومی (***USB***) و همچنین (***IEEE***1394) ***FireWire***.

۱-۲-۳- درگاه سری

نکته ۴۷: در درگاه سری، داده‌ها به‌صورت پشت سر هم (بیت به بیت) منتقل می‌شوند.

نکته ۴۸: درگاه سری معمولاً 9 یا 25 پین دارد و بیش‌تر برای وسایل جانبی مثل ماوس و مودم خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نکته ۴۹: طول مطمئن کابل برای درگاه‌های سری، 10 متر (***Feet*** 33) و سرعت ارسال داده‌ها ***kbps*** 115 است.

نکته ۵۰: در درگاه‌های سری، داده‌ها به‌صورت دو طرفه منتقل می‌شوند.

نکته ۵۱: همراه هشت بیت اطلاعات ارسالی بیت‌های اطلاعاتی دیگری نیز ارسال می‌شود که ترتیب اطلاعات عبارتند از: بیت شروع، هشت بیت اطلاعات، بیت توازن و بیت توقف.

نکته ۵۲: برای ارسال و دریافت اطلاعات نیاز به یک استاندارد مشترک بین فرستنده و گیرنده است که معروف‌ترین آن *RS* - 232 است و برای درگاه‌های 9 پین می‌باشد.

۲-۲-۳- درگاه موازی:

نکته ۵۳: درگاه موازی دارای کابل ارتباطی و اتصالات پیچیده، پرهزینه و مناسب ارسال در فواصل کوتاه است.

نکته ۵۴: معمولاً وسایلی که برای ایجاد ارتباط از درگاه موازی استفاده می‌کنند از کابل مخصوصی به نام سنترونیکس استفاده می‌کنند.

نکته ۵۵: این کابل از یک طرف به کانکتور سنترونیکس با 36 پین وصل است و در طرف دیگر کابل یک عدد کانکتور *D-SHELL* قرار دارد که 25 پین دارد.

نکته ۵۶: درگاه موازی معمولاً در دستگاه‌های جانبی از قبیل چاپگر و اسنکر به‌کار می‌رود.

نکته ۵۷: در رایانه‌ها اصطلاحاً به درگاه سری *COM* و به درگاه موازی *LPT* گفته می‌شود.

نکته ۵۸: طول مطمئن کابل برای استفاده در درگاه‌های موازی، 2 متر و سرعت این درگاه از 150 کیلوبیت در ثانیه تا حداکثر 5 مگابیت در ثانیه در استانداردهای مختلف آن متغیر است.

۳-۲-۳- درگاه *USB*

نکته ۵۹: درگاه *USB* یا درگاه سری عمومی با سرعت بالا عمل می‌کند.

نکته ۶۰: درگاه *USB* از نظر سرعت انواع مختلفی دارد که می‌توان 1.5 *Mbps* برای سرعت پایین و 12 *Mbps* برای سرعت بالا و 480 مگابیت بر ثانیه برای سرعت خیلی بالا را نام برد.

نکته ۶۱: سرعت خیلی بالا در *USB* 2.0 وجود دارد که با این سرعت می‌توان تقریباً هر نوع دستگاهی را از طریق *USB* به رایانه متصل کرد.

نکته ۶۲: هارددیسک‌های خارجی و دوربین‌های فیلم‌برداری نمونه‌هایی در این زمینه می‌باشند.

نکته ۶۳: حداکثر طول کابل *USB* می‌تواند 5 متر باشد.

نکته ۶۴: یک کابل *USB* دارای دو سیم برای برق (5+ ولت و *Ground*) و یک سیم به هم تابیده برای حمل داده است.

نکته ۶۵: روی سیم برق، رایانه قادر به تأمین برق با حداکثر پانصد میلی‌آمپر و پنج ولت است.

نکته ۶۶: دستگاه‌های با مصرف برق پایین نظیر ماوس می‌توانند برق موردنیاز خود را مستقیماً از طریق گذرگاه تأمین نماید.

نکته ۶۷: دستگاه‌های ***USB*** را می‌توان هر زمان متصل و مجدداً از سیستم جدا کرد.

نکته ۶۸: درصورتی‌که دستگاهی برای بار اول نصب شود، سیستم عامل آن را به‌صورت اتوماتیک تشخیص و با نصب راه‌انداز، عملاً زمینه استفاده از دستگاه فراهم خواهد شد.

نکته ۶۹: اغلب دستگاه‌های ***USB*** به همراه کابل اختصاصی خود ارائه می‌شوند که دارای اتصالی از نوع ***A*** و ***B*** می‌باشد.

نکته ۷۰: از کانکتور نوع ***A*** برای اتصال به رایانه و از کانکتور نوع ***B*** برای اتصال به دستگاه‌ها استفاده می‌شود.

نکته ۷۱: درصورتی که تعداد ***USB***های موجود روی رایانه کم‌تر از تعداد موردنیاز باشد، باید یک هاب ***USB*** تهیه کنید.

نکته ۷۲: با استفاده از ***HUB***، ***USB*** قادر به حمایت از 127 دستگاه در یک لحظه خواهد بود.

نکته ۷۳: در صورت استفاده از هاب حداکثر طول کابل ***USB*** می‌تواند تا 30 متر باشد.

۴-۲-۳- درگاه *FireWire*

نکته ۷۴: درگاه ***FireWire***، درگاهی با سرعت بالا می‌باشد که در ابتدا به‌وسیله رایانه‌های ***Apple*** استفاده می‌شد و سپس توسط گروه کاری 1394 در داخل ***IEEE*** توسعه و استاندارد شده و به همین علت آن را ***IEEE*** 1394 نیز می‌نامند.

نکته ۷۵: در استاندارد ***IEEE 1394*** به علت این‌که مستقیماً با داده‌های دیجیتال کار می‌کند و نیاز به تبدیل داده‌ها نیست توانایی انتقال سیگنال‌ها با کیفیتی بسیار بالا وجود دارد.

نکته ۷۶: قطعاتی که با ***FireWire*** کار می‌کنند کاملاً خودکار نصب شده و همانند ***USB*** عملکرد ***Hot – Plug*** را پشتیبانی می‌کنند.

نکته ۷۷: اولین نسخه ***FireWire*** به نام ***IEEE*** 1394***A*** سرعتی برابر 400 مگابیت بر ثانیه داشت و نسخه جدیدتر آن ***IEEE B***1394 سرعتی در حدود 800 مگابیت تا 1600 مگابیت و حتی 3200 مگابیت بر ثانیه را دارد.

نکته ۷۸: می‌توان تا 63 دستگاه را به این درگاه وصل کرد.

نکته ۷۹: این درگاه برای دستگاه‌های صوتی و تصویری دیجیتال و دیسک‌های سخت خارجی مناسب است، همچنین توان 60 وات را برای دستگاه متصل شده تأمین می‌کند.

نکته ۸۰: محدودیت طول کابل در استاندارد 400 ***FireWire***، 5.4 متر است. طول کابل مخصوص در 800 ***FireWire*** می‌تواند تا 100 متر باشد و در صورت استفاده از کابل‌های نوری شیشه‌ای به چندین کیلومتر می‌رسد.

نکته ۸۱: ***DVI monitor*** سیگنال‌های آنالوگ را به دیجیتال تبدیل می‌کند تا هم با صفحه نمایش‌های دیجیتال و هم با صفحه نمایش‌های آنالوگ مطابقت داشته باشد.

نکته ۸۲: ***PS/2*** ، درگاه 6 پینی با سرعت پایین است و معمولاً برای ماوس و صفحه کلید استفاده می‌شود. قابل تعویض نیست و باید هنگام اتصال ماوس و صفحه کلید به آن‌ها دقت کافی شود. این درگاه نوعی از درگاه موازی است.

نکته ۸۳: ***VGA*** (***Video Graphics Array***)، برای اتصال صفحه نمایش به رایانه استفاده می‌شود.

نکته ۸۴: ***Parallel DB25*** ، درگاه موازی است و معمولاً یک‌طرفه استفاده می‌شود (خروجی) و با سرعتی معادل $150\ \frac{kb}{sec}$ کار می‌کند و توانایی دریافت چند بیت با هم در یک لحظه را دارد. این درگاه بیش‌تر برای چاپگرها استفاده می‌شود.

نکته ۸۵: ***RJ45 Ethernet***، برای انتقال داده با سرعتی معادل 10 مگابیت بر ثانیه تا 1 گیگابیت بر ثانیه در شبکه‌های محلی استفاده می‌شود.

نکته ۸۶: ***S − Video*** ، برای انتقال سیگنال‌های ویدئویی استفاده می‌شود که در این حالت اطلاعات ویدیویی را به دو سیگنال جداگانه تقسیم می‌کند.

نکته ۸۷: برای استفاده از ***S − Video*** باید دستگاه فرستنده ***S − Video Out*** و دستگاه گیرنده ***S − Video − In*** داشته باشد و ***USB*** (***Universal Serial Bus***) درگاهی ورودی و خروجی است.

نکته ۸۸: ***FireWire*** ، درگاهی ورودی خروجی برای اتصال دستگاه‌های دیجیتالی با سرعت بالا، دوربین‌های دیجیتالی پیشرفته و کارت‌خوان‌ها می‌باشد.

نکته ۸۹: ***Modem Jack RJ − 11*** ، یک کانکتور 4 یا 6 سیمی است که برای اتصال مودم استفاده می‌شود و از کانکتور ***RJ − 45*** کوچک‌تر است.

نکته ۹۰: ***Mini Audio Jack*** ، برای اتصال دستگاه‌های صوتی استفاده می‌شود که انتقال سیگنال‌های الکترونیکی و محافظت زمین را برای آن‌ها فراهم می‌کند و به‌صورت ***plug*** یا ***jack*** یا ترکیبی از آن‌ها می‌باشد. کاربرد کانکتورهای صوتی مختلف است. تلفن، میکروفن و ... نمونه‌ای از این کاربردها هستند.

۳-۳- گذرگاه‌ها

نکته ۹۱: خطوط فلزی موازی که روی مدار چاپی مربوط به برد اصلی به رنگ نقره‌ای یا طلایی قرار دارند را مسیر یا گذرگاه یا باس سیستم می‌نامند.

نکته ۹۲: اطلاعات به‌صورت علامت‌ها یا سیگنال‌های الکتریکی از طریق گذرگاه منتقل می‌شوند.

نکته ۹۳: گذرگاه مسیری است که پردازنده را به تمامی اجزا رایانه وصل می‌کند و رایج‌ترین مسیر بین منابعی مانند حافظه، پردازنده و دستگاه‌های ورودی و خروجی می‌باشد.

نکته ۹۴: سرعت گذرگاه با واحد *Hz* اندازه‌گیری می‌شود و نشان‌دهنده این است که داده‌ها با چه سرعتی می‌توانند از طریق گذرگاه منتقل شوند.

نکته ۹۵: آن‌چه طراحی گذرگاه‌ها را متفاوت کرده است، اختلاف در سرعت انتقال بیت‌هایی است که به‌طور همزمان از این گذرگاه‌ها منتقل می‌شوند و این اختلاف سرعت در گذرگاه‌های مختلف به علت وجود وسایل و تجهیزات با سرعت‌های گوناگون در رایانه می‌باشد.

۱-۳-۳- انواع گذرگاه

نکته ۹۶: در رایانه دو نوع گذرگاه اصلی وجود دارد: گذرگاه سیستم و گذرگاه توسعه (*I/O*).

نکته ۹۷: گذرگاه‌های *I/O* مسیری می‌باشد که وسایل جانبی مانند دیسک‌ها و چاپگرها می‌توانند از طریق آن داده‌ها را به پردازنده منتقل کنند.

نکته ۹۸: دستگاه‌ها از طریق کابل، به کارت‌ها وصل شده و کارت‌ها با قرار گرفتن در شکاف‌های مخصوصی به نام اسلات با این گذرگاه‌ها ارتباط برقرار کرده و از طریق این نوع گذرگاه داده‌ها را منتقل می‌کنند.

نکته ۹۹: گذرگاه‌های *I/O* در سراسر برد اصلی پراکنده هستند و تعداد زیادی از دستگاه‌های ورودی و خروجی را به پردازنده متصل می‌کنند.

نکته ۱۰۰: مقایسه گذرگاه سیستم و گذرگاه *I/O* در جدول زیر آمده است:

نوع گذرگاه	گذرگاه‌های *I/O*	گذرگاه سیستم
نام گذرگاه	*ISA , PCI , PCI Express , USB , ATA , SCSI , FireWire*	*FSB , RAM , AGP , PCI Express*
دستگاه‌های متصل‌کننده	*All other devices*	*CPU , RAM , Video , Ethernet*
فرکانس ساعت	معمولاً *10-33 MHz*	*66 – 1066 MHz*
ماکزیمم ظرفیت	معمولاً *20-500 MB/sec . per bus*	*> 3 GB / sec*

نکته ۱۰۱: *Southbridge* کار هماهنگ کردن گذرگاه‌های ورودی خروجی با گذرگاه سیستم را بر عهده دارد.

نکته ۱۰۲: گذرگاه‌های *USB* ، *PCI Express* ، *PCI* ، *VL buses* ، *EISA* ، *MCA* ، *ISA* که اختلاف این گذرگاه‌ها در ساختار و نحوه ارتباط‌شان با برد اصلی است، از *Southbridge* منشعب می‌شوند.

نکته ۱۰۳: *Southbridge* همه دستگاه‌های ورودی خروجی را که به آن وصل شده‌اند به پردازنده و حافظه متصل می‌کند و نقش مرکزی در انتقال داده روی گذرگاه‌های ورودی خروجی دارد.

نکته ۱۰۴: علاوه بر ***Southbridge***، تراشه دیگری به نام ***Super I/O*** نیز وجود دارد که به ***Southbridge*** کمک می‌کند و بعضی از گذرگاه‌های ورودی و خروجی به جای اتصال مستقیم به ***Southbridge*** به آن تراشه متصل هستند.

نکته ۱۰۵: ***Super I/O*** با استفاده از گذرگاه جداگانه‌ای که سرعت پایینی دارد به ***Southbridge*** وصل است و به علت این‌که تعداد پین کم‌تری نسبت به ***Southbridge*** دارد (128 پین) به آن ***LPC*** (***Low Pin Count***) هم می‌گویند.

نکته ۱۰۶: دستگاه‌هایی مانند صفحه کلید، ماوس، چاپگر و دستگاه‌هایی که از درگاه سری و موازی استفاده می‌کنند از ***Super I/O*** برای اتصال به پردازنده استفاده می‌کنند.

نکته ۱۰۷: گذرگاه ***PCI*** قادر به انجام وظایف مربوطه، با تعداد کمی پایه است، زیرا از ویژگی تسهیم (***Multiplexing***) استفاده می‌کند، یعنی دستگاهی که روی ***PCI*** نصب می‌شود می‌تواند بیش از یک سیگنال را از طریق پایه‌هایش ارسال کند و بدون این‌که تداخلی پیش آید هر دو سیگنال با هم منتقل می‌شوند. (کارت‌های ***PCI*** دارای 47 پایه می‌باشند.)

نکته ۱۰۸: ***PCI*** امکان استفاده دستگاه‌های 5 و 3.3 ولت را فراهم می‌کند.

نکته ۱۰۹: گذرگاه ***PCI*** استانداردهای مختلفی دارد که استانداردهای جدید آن فرکانس کاری 66 مگاهرتز را پشتیبانی می‌کنند و بعضی از استانداردهای آن پهنای باند 64 بیتی دارند.

نکته ۱۱۰: گذرگاه ***AGP*** نسخه تغییریافته ***PCI*** برای سرعت بخشیدن به جابه‌جایی داده‌های کارت گرافیکی است.

نکته ۱۱۱: گذرگاه ***AGP*** برای مرتبط ساختن کارت گرافیک با حافظه طراحی شده است.

نکته ۱۱۲: گذرگاه ***AGP*** برخلاف بقیه گذرگاه‌ها صرفاً با گرافیک سر و کار دارند.

نکته ۱۱۳: در ابتدا ***AGP*** برای بهبود گرافیک سه‌بعدی رایانه ابداع شد.

نکته ۱۱۴: گذرگاه ***AGP*** به نحوی طراحی شده تا کارت گرافیک بدون استفاده از ***Southbridge*** مستقیماً با حافظه رایانه در ارتباط باشد.

نکته ۱۱۵: گذرگاه ***PCI – X***، گذرگاه استانداردی است که به عنوان جایگزینی برای ***PCI*** طراحی شد.

نکته ۱۱۶: این شکاف اساساً یک نسخه سریع‌تر از ***PCI*** است و حداکثر سرعت انتقال داده در آن ***MB/s*** 1014 است که مسأله تحمل‌پذیری در برابر خطا نیز در ***PCI-X*** نسبت به ***PCI*** بهبود یافته است.

نکته ۱۱۷: ***PCI-X*** با ***PCI*** سازگار است؛ یعنی شما می‌توانید یک کارت ***PCI-X*** را در یک شکاف ***PCI*** نصب کنید، البته در این صورت سرعت انتقال داده به سرعت گذرگاه ***PCI*** محدود می‌شود.

نکته ۱۱۸: گذرگاه ***PCI-X*** در نسخه‌های 32 و 64 بیتی عرضه می‌شود.

نکته ۱۱۹: از آن‌جا که *PCI-X* دارای سرعت بالا و سازگاری با مدل‌های پیشین است در پایانه‌های کاری و سرورها استفاده می‌شود.

نکته ۱۲۰: (*PCI-E*) *PCI – EXPRESS* ، جایگزین هر دو گذرگاه *AGP* و *PCI* شده است و گذرگاهی است که نیاز دستگاه‌های ورودی ـ خروجی با سرعت بالا، را برطرف می‌کند.

نکته ۱۲۱: گذرگاه *PCI-E* از خاصیت ارتباط نظیر به نظیر پشتیبانی می‌کند، به این معنی که اگر یک دستگاه از نوع *PCI – E* بخواهد داده‌ای را به دیگری ارسال کند نیازی نیست که این داده به چیپ‌ست رفته، از آن‌جا منتقل شود بلکه مستقیماً ارسال می‌شود.

نکته ۱۲۲: گذرگاه *PCI – E* مانند *FireWire* ، *USB* ، *Serial ATA* از اتصال سریال برای انتقال داده‌ها استفاده می‌کند و داده‌ها را به‌صورت هم‌زمان در دو جهت منتقل می‌کند که این ویژگی، سرعت انتقال داده را دو برابر می‌کند، درحالی‌که گذرگاه *AGP* ارسال و دریافت داده‌ها را از یک مسیر و در یک جهت انجام می‌دهد و از این مسیر یک بار برای ارسال و بار دیگر برای دریافت استفاده می‌کند.

نکته ۱۲۳: در گذرگاه *PCI-E* دستگاه‌ها برای به‌دست آوردن پهنای باند بیش‌تر با یکدیگر رقابت نخواهند کرد و هر اسلات به‌طور مستقل دارای پهنای باند 250 مگابایت بر ثانیه است.

نکته ۱۲۴: هر ارتباط بین دو دستگاه *PCI-E* یک لینک نامیده می‌شود که از یک مجموعه با یک یا چند مسیر (*LANE*) ساخته شده است.

نکته ۱۲۵: همه دستگاه‌ها باید حداقل لینک یک مسیره ($X1$) را پشتیبانی کنند و ممکن است لینک‌های وسیع‌تری را مانند 2، 4، 8، 12، 16 و 32 مسیره پشتیبانی کنند.

نکته ۱۲۶: اسلات‌های *PCI-E* با نام‌های $X1$ تا $X16$ بسته به میزان پهنای باند یا تعداد مسیرها شناخته می‌شوند.

نکته ۱۲۷: در سطح الکتریکی، هر مسیر از دو راه یک‌طرفه با ولتاژ مصرفی متفاوت و با سرعت 250 *MB/s* استفاده می‌کند.

نکته ۱۲۸: دریافت و ارسال، دو جفت متفاوت و جدا از هم می‌باشد که در نتیجه $X1$ یعنی این گذرگاه دارای یک مسیر بوده (دو خط) و پهنای باند 250 مگابایت بر ثانیه در یک خط (500 مگابایت بر ثانیه در دو خط) را فراهم می‌کند. $X16$ یعنی از 16مسیر (32خط) برای ارسال داده‌ها استفاده می‌کند.

نکته ۱۲۹: مقایسه گذرگاه‌های مختلف ذیلاً انجام گرفته است:

- گذرگاه ***AGP*** سرعت مناسبی داشت، ولی فقط برای کارت گرافیکی استفاده می‌شد.
- در گذرگاه ***PCI*** با بالا رفتن سرعت کارت‌های صدا، گرافیک، شبکه، حافظه‌ها و پردازنده این گذرگاه در همان سرعت پایین ماند و فقط 5 دستگاه را در یک زمان تحت پوشش قرار می‌داد.
- سرعت گذرگاه ***PCI*** بین تمام اسلات‌های ***PCI*** موجود روی برد اصلی تقسیم می‌شود به این معنی که اگر چهار کارت را روی اسلات‌های ***PCI*** برد اصلی قرار دهیم این سرعت بین چهار دستگاه تقسیم می‌شود و سرعتی در حدود 33 مگابایت بر ثانیه به هر کدام برای ارتباط با پردازنده می‌رسد که برای دستگاه‌های کنونی ناچیز است.
- گذرگاه ***PCI-X*** از یک اتصال موازی در طول گذرگاه استفاده می‌کند. در واقع ***PCI-X*** شکل گسترش‌یافته ***PCI*** 32 بیتی است و با آن سازگار است.
- ***PCI-E*** و ***PCI-X*** هر دو 64 بیتی هستند، اما به روش‌های کاملاً متفاوتی کار می‌کنند و کاربردهای متفاوتی دارند.
- ***PCI-E*** از یک اتصال سریال که منحصراً به آن شکاف اختصاص یافته، استفاده می‌نماید، بنابراین از یک معماری فیزیکی و ساختار متفاوت بهره می‌گیرد.

نکته ۱۳۰: حداکثر سرعت گذرگاه از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

پهنای باند (***bit***) × فرکانس کاری (***MHz***) = حداکثر سرعت گذرگاه (***MB/s***)

به‌عنوان مثال نمونه در یک کارت که روی گذرگاه ***PCI*** با پهنای باند 32 بیت (4 بایت) نصب شده است و داده‌های آن با فرکانس 33.3 مگاهرتز منتقل می‌شود حداکثر سرعت انتقال برابر 133 مگابایت در ثانیه خواهد بود.

$$33.3 \times 4 = 133.2 \frac{MB}{s}$$

نکته ۱۳۱: پهنای باند 32 بیت به این معنی است که در هر پالس ساعت یک بسته داده 32 بیتی مبادله می‌شود.

نکته ۱۳۲: حداکثر سرعت انتقال نشان می‌دهد با توجه به فرکانس کاری و پهنای باند چه مقدار داده در یک ثانیه مبادله می‌شود.

۴-۳- تراشه *ROM BIOS*

نکته ۱۳۳: ***ROM BIOS*** تراشه‌ای روی برد اصلی است که از اطلاعات آن برای راه‌اندازی اولیه رایانه استفاده می‌شود.

نکته ۱۳۴: این تراشه به‌صورت ***EEPROM*** یا ***FLASHROM*** ساخته می‌شود و داده‌های موجود در آن قابل تغییر خواهد بود.

نکته ۱۳۵: برنامه‌های موجود در تراشه ***ROM BIOS*** عبارتند از:

ـ ***BIOS*** : مسئول برقراری ارتباط بین دستگاه‌هایی مانند فلاپی درایو و دیسک سخت و کارت گرافیک و ... با پردازنده و شناساندن این دستگاه‌ها می‌باشد.

ـ ***POST*** : برنامه‌ای است که با روشن شدن رایانه اجرا می‌شود و عملکرد صحیح اجزای رایانه را بررسی می‌کند.

ـ بارگذار یا ***Bootstrap loader*** : برنامه‌ای است که برای جستجوی ***Boot sector*** استفاده می‌شود و از روی ***Boot Sector*** سیستم عامل را پیدا و کنترل سیستم را به سیستم عامل می‌دهد.

ـ ***SETUP*** : برنامه‌ای است که امکان انجام برخی از تنظیمات مانند تاریخ، ساعت و تنظیمات سایر قطعات سیستم را می‌دهد.

۱-۴-۳- بایاس

نکته ۱۳۶: بایاس نوعی نرم‌افزار است که داده‌های موردنیاز برای پردازنده را فراهم می‌کند تا از طریق آن داده‌ها، سخت‌افزارهایی مانند کارت گرافیکی، دیسک سخت و سایر وسایل جانبی را شناسایی کند.

نکته ۱۳۷: برای ارتباط بین نرم‌افزار و سخت‌افزار نیاز به سیستم عامل است.

نکته ۱۳۸: برای شناساندن قطعات رایانه به پردازنده از دو روش استفاده می‌شود:

ـ استفاده از راه‌انداز این قطعات روی دیسک سخت

ـ استفاده از بایاس

نکته ۱۳۹: بایاس بعضی قطعات، همان بایاس موجود روی تراشه ***ROM*** موجود در برد اصلی است و در بعضی دیگر روی خود قطعه قرار می‌گیرد (بایاس داخلی).

۲-۴-۳- کارهای بایاس

نکته ۱۴۰: برخی از کارهای بایاس به شرح زیر می‌باشد:

ـ بررسی تنظیمات انجام شده برای دستگاه‌ها در ***setup***

ـ بار کردن راه‌اندازهای استاندارد مربوط به دستگاه‌های عمومی مانند صفحه کلید

ـ مدیریت توان دستگاه‌ها

ـ اجرای برنامه ***POST*** به منظور اطمینان از صحت عملکرد اجزاء سخت‌افزاری

ـ فعال کردن تراشه‌های بایاس مربوط به سایر کارت‌های نصب شده در سیستم نظیر: کارت گرافیک (بایاس‌های داخلی)

ـ مدیریت مجموعه‌ای از تنظیمات در رابطه با دیسک سخت، ***Clock*** و ...

ـ تشخیص درایوی که سیستم می‌بایست از طریق آن راه‌اندازی (***Booting***) شود.

ـ مقداردهی اولیه برنامه مربوط به استقرار سیستم عامل در حافظه (***Bootstrap***).

۴-۴-۳- *POST*

نکته ۱۴۱: یکی دیگر از برنامه‌هایی که در ***ROM*** برد اصلی وجود دارد برنامه ***POST*** است که با هر بار راه‌اندازی رایانه آن را کاملاً بررسی می‌کند.

نکته ۱۴۲: ***POST*** با ارسال سیگنال‌هایی به هر وسیله می‌فهماند که باید وضعیت خود را اعلام کند.

نکته ۱۴۳: ترتیب عمومی تست دستگاه‌ها به‌وسیله ***POST*** عبارت است از: تولیدکننده پالس ساعت، پردازنده و حافظه‌های نهان، چیپ‌ست، حافظه سیستم، دستگاه‌های استفاده‌کننده از گذرگاه ***PCI*** ، کنترلر گرافیک، کنترلرهای ***SATA*** ، ***IDE*** برای دیسک سخت، درایوهای دیسک سخت و ***CD / DVD*** ، کنترلرهای ورودی خروجی مانند صفحه کلید، ماوس و ... . این اجزا وضعیت خود را اعلان کرده و در صورت وجود خطا در هر کدام راه‌اندازی متوقف می‌شود و منبع خطا اعلام می‌گردد. برنامه ***POST*** کدهای خطا را به‌صورت، نمایش پیغام روی صفحه نمایش یا بوق‌هایی از طریق بلندگوی داخلی رایانه و یا به‌صورت کدهای عددی به اطلاع کاربر می‌رساند. به این معنی که رایانه قادر به راه‌اندازی کامل نیست. نوع اعلان خطا با توجه به کارخانه تولیدکننده فرق دارد، ولی همه آن‌ها در صورت موفقیت‌آمیز بودن عملیات ***POST*** یک بوق تنها پخش می‌کنند.

نکته ۱۴۴: بعضی از کدهای تولید شده به‌وسیله شرکت سازنده بایاس در مرحله ***Post*** عبارتند از:

علت خطا	کد خطای *post*
خطاهای مربوط به برد اصلی	$xx1$
خطاهای مربوط به صفحه کلید	$xx3$
خطاهای مربوط به فلاپی	$xx6$
خطاهای کنترل‌کننده دیسک سخت	$-x1700$
خطاهای کارت شبکه	$31\ xx$

نکته ۱۴۵: ***POST Card*** ، وسیله ساده‌ای است که درون یکی از اسلات‌های توسعه قرار گرفته و با ***LED*** هایی که دارد نشان می‌دهد چه وسیله‌ای در حال بررسی است.

نکته ۱۴۶: معمولاً ***POST Card*** ها با هر نوع بایاسی کار می‌کنند.

نکته ۱۴۷: آخرین کاری که *POST* انجام می‌دهد این است که *Bootstrap Loader* را لود (بارگذاری) کند تا سیستم عامل را پیدا و کنترل را به وی بسپارد.

نکته ۱۴۸: *LED* مخفف *Light Emitting* بوده و لامپ های کوچکی را می‌گویند که با حداقل ولتاژ و جریان، نور تولید می‌کنند.

۵-۴-۳- *SETUP*

نکته ۱۴۹: برنامه دیگری که برای راه‌اندازی دستگاه موردنیاز می‌باشد *SETUP* است، پس از فعال شدن این برنامه با استفاده از مجموعه‌ای از گزینه‌ها می‌توان اقدام به تغییر پارامترهای سیستم کرد.

نکته ۱۵۰: تنظیم تاریخ و زمان سیستم، مشخص نمودن اولویت درایو راه‌انداز، تعریف یک رمز عبور برای سیستم، پیکربندی درایوها(دیسک سخت، دیسکت،*CD*)و...نمونه‌هایی از گزینه‌های موجود در برنامه‌ی *SETUP* هستند.

نکته ۱۵۱: تنظیمات *SETUP* در قسمت *RTC / CMOS RAM* که یک تراشه جدا از *ROM BIOS* است، ذخیره می‌شود.

نکته ۱۵۲: پارامترهای ذخیره شده در تراشه *CMOS RAM* هر بار هنگام راه‌اندازی سیستم، برای تعیین چگونگی پیکربندی سیستم خوانده می‌شود.

نکته ۱۵۳: برنامه *SETUP* در تراشه *ROM BIOS* است، اما تنظیمات انجام شده به‌وسیله *SETUP* در *CMOS RAM* نگهداری می‌شود.

نکته ۱۵۴: حافظه *CMOS RAM* تحت عنوان حافظه با دسترسی تصادفی غیرفرار یا *NVRAM* شناخته می‌شود که از جنس *SRAM* می‌باشد. با وجود غیرفرار بودن این حافظه، اطلاعات آن قابل پاک شدن است؛ یعنی با اعمال توان الکتریکی، داده‌های ذخیره شده در آن پاک خواهد شد.

نکته ۱۵۵: اگر باتری لیتیوم ضعیف شود محتوی *CMOS* از بین می‌رود و *POST* پیغام خطای «*CMOS INVALID*» یا «*CMOS CHECKSUM INVALID*» را می‌دهد.

۵-۳- مراحل مختلف راه‌اندازی سیستم

نکته ۱۵۶: مراحل مختلف راه‌اندازی سیستم عبارتند از:

۱. اولین جزء الکتریکی که هنگام روشن شدن رایانه به‌کار می‌افتد پردازنده است، ولی در ابتدا باید منبع برق ولتاژ موردنیاز آن را تأمین کند. *CPU* دارای یک پایه خاص به نام *Power Good* می‌باشد که اگر به این پایه ولتاژ معینی داده شود *CPU* می‌داند که برق کافی برای ادامه روند راه‌اندازی را دارد. هنگامی‌که این پایه دارای ولتاژ شود *CPU* بی‌درنگ به سراغ آدرس اولین خط از برنامه *POST* می‌رود که در تمام سیستم‌ها آدرس یکسانی است. سپس عملیات *POST* آغاز می‌شود و میزان حافظه، نوع دیسک سخت و ... را چک می‌کند.

۲. پس از بررسی موارد گفته شده با آگاهی از تنظیمات موجود در ***CMOS*** ، کارت گرافیک بررسی می‌شود. اغلب کارت‌های گرافیک، دارای بایاس اختصاصی هستند که حافظه و پردازنده مربوط به کارت گرافیک را مقداردهی اولیه می‌نمایند. درصورتی‌که بایاس اختصاصی برای کارت گرافیک وجود نداشته باشد از راه‌انداز استانداردی که در ***ROM BIOS*** ذخیره شده است، استفاده و درایو مربوطه فعال خواهد شد (درایور استاندارد کارت گرافیک).

۳. در ادامه ***POST*** ، نوع راه‌اندازی (راه‌اندازی مجدد و یا راه‌اندازی اولیه) را تشخیص خواهد داد. اگر «راه‌اندازی مجدد» باشد برنامه ***POST*** بررسی صحت عملکرد حافظه را انجام نخواهد داد. در «راه‌اندازی اولیه» بررسی صحت عملکرد و سالم بودن حافظه انجام خواهد شد. در ادامه درگاه‌های سریال و ***USB*** برای اتصال صفحه کلید و ماوس و سپس کارت‌های ***PCI*** نصب شده روی سیستم بررسی می‌شوند. درصورتی‌که در هریک از مراحل فوق ***POST*** با اشکالی برخورد کرد خطا را اعلام خواهد نمود.

۴. سپس برنامه ***POST*** اطلاعاتی در رابطه با نوع پردازنده، فلاپی درایو، دیسک سخت، حافظه، تاریخ و نسخه بایاس، نوع صفحه نمایش را نشان خواهد داد. درصورتی‌که روی سیستم از آداپتورهای ***SCSI*** استفاده شده باشد، بایاس درایور مربوطه آن را از بایاس اختصاصی آداپتور فعال و بایاس اختصاصی اطلاعاتی را در رابطه با آداپتور ***SCSI*** نمایش خواهد داد.

۵. پس از پایان یافتن کار ***POST*** ، بخشی از بایاس به نام ***Bootstrap Loader*** که آخرین تابع بایاس است کار خود را شروع می‌کند. وظیفه ***Bootstrap Loader*** جستجوی سیستم عامل می‌باشد. برای این منظور از تنظیمات موجود در ***CMOS*** استفاده می‌کند. اولویت درایو مربوطه برای راه‌اندازی سیستم متفاوت است و می‌تواند شامل ترتیب‌های مختلفی از: دیسک سخت و فلاپی دیسک و دیسک نوری و ***USB*** و شبکه باشد.

این درایوها باید قابل راه‌اندازی باشند یعنی اولین سکتور آن‌ها (که سکتور راه‌انداز نام دارد) باید دارای یک برنامه خاصی باشد که محل سیستم عامل را تعیین می‌کند. ***Bootstrap Loader*** در سکتور راه‌انداز درایوهای گفته شده به دنبال سیستم عامل می‌گردد و در صورت پیدا کردن سیستم عامل کنترل سیستم را به وی محول کرده و خودش را از حافظه پاک می‌کند. سپس فرآیند راه‌اندازی در این نقطه به پایان و از این‌جا به بعد ویندوز یا لینوکس یا هر سیستم عامل دیگری شروع به فعالیت می‌کند.

درصورتی‌که ***Bootstrap Loader*** نتواند روی درایوهای مشخص شده سیستم عامل را پیدا کند پیام خطای (***Non System disk or disk error***) نمایش داده خواهد شد.

فصل چهارم ـ حافظه‌های اصلی و جانبی

نکته ۱: حافظه‌ها به دو دسته حافظه‌های اصلی و جانبی تقسیم می‌شوند.

نکته ۲: حافظه‌های جانبی در واقع دستگاه‌های ذخیره‌سازی اطلاعات هستند و از آن‌ها برای ذخیره دائمی اطلاعات استفاده می‌شود.

نکته ۳: براساس نحوه نگهداری اطلاعات حافظه‌ها به دو دسته فرار و غیرفرار تقسیم‌بندی می‌شوند.

نکته ۴: حافظه‌های فرار برای نگهداری اطلاعات خود به منبع تأمین انرژی نیاز دارند و بلافاصله پس از خاموش شدن سیستم، اطلاعات خود را از دست می‌دهند. اغلب حافظه‌های ***RAM*** در این گروه قرار می‌گیرند.

نکته ۵: حافظه‌های غیرفرار داده‌های خود را همچنان پس از خاموش شدن سیستم حفظ خواهند کرد. حافظه ***ROM*** نمونه‌ای از این نوع حافظه‌ها است.

نکته ۶: براساس روش دسترسی به اطلاعات حافظه‌ها به دو دسته ***SAM*** و ***RAM*** تقسیم می‌شوند.

نکته ۷: در حافظه ***RAM*** روش دستیابی به‌صورت تصادفی است. چون می‌توان به هر سلول حافظه مستقیماً دسترسی پیدا کرد.

نکته ۸: در حافظه ***SAM*** دستیابی به‌صورت ترتیبی است. (نظیر نوار کاست)

نکته ۹: حافظه‌های ***SAM*** در پردازش ترتیبی داده‌ها مفید است (نظیر حافظه موجود روی کارت‌های گرافیک)

نکته ۱۰: داده‌های ذخیره شده در حافظه ***RAM*** با هر اولویت دلخواه قابل دستیابی خواهند بود.

۱-۴- انواع حافظه *RAM*

نکته ۱۱: محلی از برد اصلی که برای قرار دادن ***RAM*** استفاده می‌شود را سوکت یا ***Bank*** می‌نامند.

نکته ۱۲: نوع سوکت تعیین‌کننده تعداد پین‌های حافظه می‌باشد.

نکته ۱۳: از نظر نوع سوکت مورد استفاده، حافظه‌های ***RAM*** را به دسته‌های ***SIMM***، ***DIMM*** و ***Rambus*** یا ***RIMM*** تقسیم می‌کنند.

نکته ۱۴: در حافظه $DDR1$ داده‌ها در هنگام بالا رفتن و پایین آمدن پالس ساعت انتقال می‌یابد، این کار باعث می‌شود تا کارها با سرعت دو برابر انجام شود، به عبارتی دیگر دو بسته داده را با یک پالس ساعت ارسال می‌کند.

نکته ۱۵: $DDR2$ توان کم‌تری مصرف و با سرعت ساعت بالاتری کار می‌کند و گذرگاه داده داخلی پیشرفته‌تری نسبت به $DDR1$ دارد.

نکته ۱۶: $DDR3$ سومین نسل از حافظه‌های DDR است و مانند $DDR2$ ، 240 پینی بوده و اختلاف آن‌ها در محل قرارگیری شکاف پایین حافظه است.

نکته ۱۷: تقریباً تمام $DRAM$ های از نوع $DDR3$ براساس $FBGA$ کار می‌کنند که در این فناوری می‌توان تعداد پین بیش از آن‌چه نیاز است را در حافظه جا داد.

نکته ۱۸: در $DRAM$ ها از تکنولوژی ساخت 78 نانومتر و 65 نانومتر استفاده شده است و ممکن است تا 45 نانومتر هم برسد، این نوع حافظه‌ها فرکانس ساعتی برابر 1.6 گیگاهرتز دارند.

۱-۱-۴- مشخصات اصلی حافظه

نکته ۱۹: هر حافظه از تعدادی تراشه تشکیل شده است که از یک نوع می‌باشند.

نکته ۲۰: تراشه‌های حافظه از طریق کارت‌هایی که «ماژول» نامیده می‌شوند قابل دستیابی و استفاده می‌باشند.

نکته ۲۱: هر ماژول حافظه در سوکت‌های مربوطه روی برد اصلی قرار می گیرد.

نکته ۲۲: تراشه‌ی $EEPROM$ کوچکی به نام SPD روی حافظه قرار داد که این تراشه‌ی کوچک تمام پارامترهای حافظه مانند سرعت و ... را در خود نگه می‌دارد و بایاس برد اصلی می‌تواند یا بودن SPD مستقیماً از حافظه اطلاعات موردنظر را بخواند.

نکته ۲۳: هر ماژول دارای دو، چهار، هشت یا 16 تراشه است و وقتی در مشخصات یک سیستم میزان حافظه به‌صورت 8×32 یا 4×32 اعلام شود این اعداد تعداد تراشه‌ها ضربدر ظرفیت هریک از آن‌ها برحسب مگابایت را نشان می‌دهد.

نکته ۲۴: هر سلول حافظه می‌تواند 4 بیت را در خود نگه دارد.

نکته ۲۵: تمام مدل‌های حافظه اصلی طول گذرگاه (پهنای باند داده) خاصی دارند که باید با برد اصلی و در نتیجه با پردازنده هماهنگ باشد، بیش‌تر حافظه‌های امروزی 64 بیتی‌اند.

نکته ۲۶: در بعضی از بردهای اصلی برای این‌که پهنای باند حافظه یا پهنای باند FSB همسان شود، از معماری حافظه به‌صورت $Dual\ Channel$ استفاده می‌شود. این معماری در حقیقت وظیفه‌اش هماهنگ کردن سرعت انتقال اطلاعات در قسمت پهنای باند حافظه و FSB سیستم است.

نکته ۲۷: وقتی که RAM ها به‌صورت $Dual\ Channel$ بسته شوند، دو گذرگاه 64 بیتی داریم که در این حالت طول گذرگاه 128 شده و در نتیجه سرعت دو برابر می‌شود و کارآیی سیستم افزایش می‌یابد.

نکته ۲۸: سرعت حافظه‌ها را با مگاهرتز اندازه می‌گیرند و هرچه سرعت تراشه‌های حافظه بالاتر باشد آن ماژول سریع‌تر و گران‌تر خواهد بود.

نکته ۲۹: اگر سرعت حافظه برحسب مگاهرتز را در طول گذرگاه (پهنای باند) ضرب کنیم ماکزیمم سرعت انتقال آن نوع حافظه به‌دست می‌آید.

نکته ۳۰: روی حافظه‌های *DDR* از نام‌گذاری به دو صورت *DDRx* و *PCy* استفاده می‌شود.

در روش اول عدد *x* نشان‌دهنده بیش‌ترین سرعت ساعتی است که تراشه حافظه می‌تواند پشتیبانی کند. مثلاً *DDR* 400 می‌تواند تا سرعت 400 مگاهرتز کار کند.

در روش دوم عدد *y* نشان‌دهنده ماکزیمم سرعت انتقال داده برحسب مگابایت است. ماژول‌های *DDR* 400 داده‌ها را با سرعت 3200 مگابایت بر ثانیه داده، لذا روی آن‌ها *PC* 3200 نشان داده می‌شود.

نکته ۳۱: عدد 2 بعد از *DDR* نشان‌دهنده این است که حافظه از نوع *DDR* 2 است نه از نوع *DDR*.

نکته ۳۲: روش اول برای نام‌گذاری حافظه‌ها براساس نوع تراشه‌های آن‌ها و روش دوم برای نام‌گذاری براساس ماژول‌های حافظه به‌کار می‌رود.

نکته ۳۳: علاوه بر پهنای باند حافظه اصلی، موارد دیگری مانند چیپ‌ست، پردازنده و گذرگاه سیستم نیز در سرعت تأثیرگذار هستند که همه آن‌ها باید با هم سازگار باشند؛ یعنی اگر حافظه دارای پهنای باند بالا را با گذرگاه سیستم با سرعت پایین استفاده کنیم سرعت رایانه با اندازه سرعت گذرگاه سیستم محدود می‌شود.

۲-۱-۴- طرز کار حافظه *RAM*

نکته ۳۴: حافظه *RAM* ، یک تراشه مدار مجتمع (*IC*) است که میلیون‌ها ترانزیستور و خازن دارد.

نکته ۳۵: خازن، اطلاعات مربوط به بیت را که یک و یا صفر است، در خود نگهداری خواهد کرد.

نکته ۳۶: ترانزیستور مشابه یک سرپیچ، امکان کنترل مدارات موجود روی تراشه حافظه را (به منظور خواندن مقدار ذخیره شده در خازن و یا تغییر وضعیت مربوط به آن)، فراهم می‌نماید.

نکته ۳۷: سلول‌های حافظه روی یک تراشه سیلیکون و به‌صورت آرایه‌ای از ستون‌ها (خطوط بیت) و سطرها (خطوط کلمات) تشکیل می‌شوند. نقطه تلاقی یک سطر و ستون بیانگر آدرس سلول حافظه است.

۳-۱-۴- میزان حافظه موردنیاز

نکته ۳۸: بسته به نوع کاری که می‌خواهید انجام شود ممکن است حافظه بیش‌تر یا پردازنده با سرعت بالاتری نیاز داشته باشید.

نکته ۳۹: هنگامی‌که ویندوز حافظه کافی نداشته باشد از عملیات جابه‌جایی پرونده استفاده می‌کند که در این صورت تعدادی از برنامه‌های در حال اجرا را از حافظه اصلی بیرون می‌برد تا برنامه‌های جدید را بتواند جایگزین کند. پرونده‌های جابه‌جا شده به دیسک سخت منتقل می‌شوند به این کار *Swapping* می‌گویند که بازدهی و سرعت سیستم را پایین می‌آورد. در صورت وجود حافظه کافی، سیستم عامل نیازی به *Swapping* نخواهد داشت.

نکته ۴۰: علاوه بر سیستم عامل عوامل دیگری نیز در تعیین حد بالای میزان حافظه مورد استفاده در سیستم تأثیرگذار هستند که از جمله آن‌ها می‌توان چیپ‌ست و پردازنده را نام برد.

۴-۲- حافظه‌های جانبی

نکته ۴۱: حافظه‌های جانبی برای ذخیره‌سازی اطلاعات به‌صورت دائمی استفاده می‌شوند و به آن‌ها دستگاه‌های ذخیره‌سازی نیز می‌گویند.

۴-۳- دیسک سخت

نکته ۴۲: اصلی‌ترین مکان برای ذخیره‌سازی داده‌ها در کامپیوترهای شخصی دیسک سخت می‌باشد.

نکته ۴۳: دیسک‌های سخت امروزی بسیار سریع و قابل اطمینان هستند و ظرفیت زیادی نیز دارند.

۴-۳-۱- اجزاء تشکیل‌دهنده دیسک سخت

نکته ۴۴: دیسک‌های سخت از اجزای مختلفی تشکیل شده‌اند که تعدادی از آن‌ها عبارتند از: پلاتر، هدهای خواندن و نوشتن دیسک سخت، لغزنده‌های هدهای دیسک سخت، بازوها، محرک‌ها، سیم‌پیچ حلقوی و موتور دوکی‌شکل.

نکته ۴۵: یک دیسک سخت از دیسک‌های تخت و گردی استفاده می‌کند که به صفحه یا پلاتر معروف‌اند، یک یا هر دو طرف این دیسک‌ها با مواد رسانه‌ای خاصی پوشیده شده‌اند تا بتوان اطلاعات را با الگوهای مغناطیسی روی آن‌ها ذخیره کرد.

نکته ۴۶: دیسک‌های سخت استاندارد که مورد استفاده قرار می‌گیرند، معمولاً بین یک تا 5 پلاتر دارند.

نکته ۴۷: بعضی از درایوهای موسوم به «***High - end***» که بیش‌تر در سرورها به‌کار گرفته می‌شوند، دارای بیش‌تر از 12 پلاتر هستند.

نکته ۴۸: جنس پلاترها می‌تواند شیشه‌ای یا آلومینیومی باشد.

نکته ۴۹: وسایلی که از نوع خاصی الکترومغناطیس ساخته شده‌اند و هم می‌توانند اطلاعات را روی دیسک بنویسند و هم اطلاعات را از آن بخوانند «هد» نامیده می‌شوند.

نکته ۵۰: هدها روی قطعات لغزانی چسبانده شده‌اند و هدهایی که به صفحه‌ها دسترسی پیدا می‌کنند روی یک مجموعه از بازوهای هد قفل می‌شوند و تمام آن‌ها، با هم حرکت می‌کنند.

نکته ۵۱: هد خواندن / نوشتن دارای یک سیم‌پیچ مغناطیسی می‌باشد که بیت‌های حاوی داده‌ها را به پالس‌های مغناطیسی تبدیل می‌کنند و آن‌ها را روی پلاترها ذخیره می‌کنند و زمانی‌که داده‌ها نیاز به خواندن مجدد پیدا می‌کنند، این فرآیند را به‌طور معکوس انجام می‌دهند.

نکته ۵۲: هر پلاتر دو سطح دارد، که هر هد در یک طرف پلاتر قرار می‌گیرد.

نکته ۵۳: بخش اصلی دیسک سخت از هوای بیرون جدا نگه داشته می‌شود تا آلودگی‌ها نتوانند روی پلاترها بنشینند و به هدهای خواندن / نوشتن آسیب نرسد.

نکته ۵۴: هدهای خواندن / نوشتن دیسک سخت کوچک هستند و از طرفی نمی‌توانند در فضا معلق باشند و باید در یک موقعیت دقیق بسته به سطوحی که آن‌ها را می‌خوانند، نگه داشته شوند. برای این کار یک ابزار ویژه‌ای به نام لغزنده‌ی هد استفاده می‌شود.

نکته ۵۵: بازوهای هد، تکه‌های نازکی از فلزند که معمولاً مثلثی شکل بوده و لغزنده‌های هد روی آن نصب شده‌اند و لغزنده‌ها در بالای سطح دیسک و در انتهای بازوهای هد معلق هستند.

نکته ۵۶: برای هر هد خواندن / نوشتن یک بازوی هد وجود دارد و همه آن‌ها به‌صورت یک شکل واحد روی محرک هد وصل شده‌اند، لذا وقتی محرک حرکت می‌کند، همه هدها با یکدیگر و به‌طور سنکرون حرکت می‌کنند.

نکته ۵۷: محرک وسیله‌ای است که برای قرار دادن بازوهای هد در شیارهای مختلف روی سطح پلاتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نکته ۵۸: محرک در دیسک‌های سخت مدرن از یک وسیله به نام سیم‌پیچ صوتی (***Voice Coil***) جهت حرکت بازوهای هد به داخل و خارج روی سطح پلاترها، استفاده می‌کند.

نکته ۵۹: ***Voice Coil*** با استفاده از نیروی دافعه و جاذبه الکترومغناطیس کار می‌کند، هنگامی‌که جریان به سیم‌پیچ وارد می‌شود، یک میدان الکترومغناطیس ایجاد شده که باعث حرکت هدها در یک جهت یا در جهت دیگر (بسته به جاذبه و دافعه نسبی به آهنربای دائمی) می‌شود.

نکته ۶۰: موتور دوکی شکل که گاهاً محور دوکی شکل نیز نامیده می‌شود، مسئول چرخاندن پلاتر دیسک سخت است.

نکته ۶۱: این موتور بسیار سخت کار است و باید پایداری، قابلیت اطمینان و هزاران ساعت کار مداوم، برای عملکرد مناسب دیسک سخت را تأمین کند.

نکته ۶۲: امروزه به‌دلیل افزایش سرعت موتور دوکی‌شکل در اکثر درایوها مقدار نویز، گرما و لرزش تولید شده به‌وسیله آن زیاد است که می‌تواند باعث خرابی دیسک سخت شود، لذا برای دیسک‌های سخت امروزی که سرعت آن‌ها بالاتر است از خنک‌کننده استفاده می‌شود.

۲-۳-۴- نحوه ذخیره‌سازی اطلاعات در دیسک سخت

نکته ۶۳: هر دیسک سخت دارای تعدادی پلاتر و هر پلاتر دارای دو طرف (***Side***) می‌باشد.

نکته ۶۴: در هر طرف یک هد مغناطیسی برای خواندن و نوشتن وجود دارد.

نکته ۶۵: هر طرف پلاتر به تعدادی شیار (***Track***) و هر شیار به بخش‌هایی به نام سکتور (***Sector***) تقسیم می‌شود که هر سکتور 512 بایت داده را نگه می‌دارد و کل شیارهای موجود روی تمام اطراف (***Sides***) که هم قطر باشند تشکیل یک سیلندر (***Cylinder***) را می‌دهند. (شیارهای هم‌شماره روی پلاترهای یک دیسک سخت)

نکته ۶۶: سیلندر بخش‌هایی از تمام پلاترها است که بدون جابه‌جایی هدها امکان دسترسی به آن‌ها وجود دارد.

نکته ۶۷: به‌دلیل این‌که تمام هدها به‌صورت فیزیکی روی شیارهای هم شماره قرار می‌گیرند، به محل شیاری که هد روی آن قرار گرفته است به‌عنوان شماره استوانه اشاره می‌شود.

نکته ۶۸: کل فضای دیسک برابر است با: $(sides)\times(tracks)\times(sector)\times 512$

نکته ۶۹: تعداد استوانه‌ها، هدها و تعداد سکتورها، روی هم رفته تحت عنوان (***Cylinder Head Sector***) ***CHS*** شناخته شده و برای آدرس‌دهی محل خاصی در دیسک سخت می‌توان از این مد آدرس‌دهی (***CHS***) استفاده کرد.

نکته ۷۰: روش دیگری به نام ***ZBR*** وجود دارد که در این حالت تعداد سکتورها در هر سیلندر با توجه به محل آن فرق می‌کند. سیلندرهای نزدیک به لبه تعداد سکتور بیش‌تری نسبت به سیلندرهای نزدیک به محور (***Spindle***) دارند، زیرا فضای بیش‌تری دارند.

۳-۳-۴- مشخصات اصلی دیسک سخت

نکته ۷۱: زمانی‌که یک پردازنده درخواست اطلاعاتی را می‌نماید، دیسک سخت علاوه بر این‌که باید بازیابی داده درخواستی را انجام دهد، مسئولیت استقرار (***Load***) داده در بافر مربوطه به خود را نیز بر عهده دارد.

نکته ۷۲: درصورتی‌که پردازنده درخواست مجدد اطلاعات قبلی را داشته باشد، این اطلاعات از طریق بافر دیسک سخت تأمین خواهد شد.

نکته ۷۳: هرچه سرعت چرخش دیسک بالاتر باشد، زمان پاسخ درایو به درخواست‌ها نیز سریع‌تر خواهد بود، زیرا هدهای خواندن / نوشتن می‌توانند بسیار سریع‌تر به نقطه مقصد برسند.

۴-۴- کنترلر دیسک

نکته ۷۴: کنترلر دیسک، برد مداری کوچکی است که نحوه دستیابی و ذخیره داده‌ها روی دستگاه‌های ذخیره‌سازی را تعیین می‌کند.

نکته ۷۵: کنترلر دیسک مشابه یک رابط، دیسک را به گذرگاه داده خارجی متصل می‌کند.

نکته ۷۶: کنترلر ممکن است روی برد اصلی تعبیه شده باشد (مانند کنترلر ***IDE***) و یا به‌صورت کارت‌های رابط باشد که در شیارهای توسعه برد اصلی قرار می‌گیرند (مانند کنترلر ***SCSI***).

۱-۴-۴- کنترلر *IDE*

نکته ۷۷: نام اصلی کنترلر *IDE*، *ATA* است و به‌دلیل این‌که به کنترلر دیسک سخت متصل است آن را *IDE* نامیدند.

نکته ۷۸: *IDE* برای استفاده دیسک‌های سخت به‌وجود آمد، ولی به‌تدریج به‌صورت یک واسط عمومی برای اتصال فلاپی‌ها، *CD-ROM*ها و ... استفاده شد. درایوهای *IDE* از یک کابل ریبونی برای ارتباط با برد استفاده می‌کنند. در این نوع کابل تمام سیم‌های موردنظر به‌صورت تخت و در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. این نوع ریبون‌ها دارای 40 یا 80 سیم هستند. در ابتدا و انتهای کابل‌های مذکور و در قسمت میانی آن از یک کانکتور خاص استفاده می‌شود. مجموع طول کابل فوق نمی‌تواند از 18 اینچ (46 سانتی‌متر) بیش‌تر باشد. فاصله بین اولین کانکتور (یک سر کابل) و کانکتور دوم (میانی) حداکثر 12 اینچ و فاصله دومین کانکتور تا کانکتور سوم (سر دیگر کابل) حداکثر 6 اینچ است.

نکته ۷۹: کنترلر *EIDE* دارای دو کانال است که به هر کدام از کانال‌ها می‌توان دو واحد *EIDE* متصل کرد. یکی از آن‌ها *Master* خواهد بود و دیگری *Slave* می‌شود. سه کانکتور کابل *IDE* به‌ترتیب به برد اصلی، درایو اولیه (*Master*) و درایو ثانویه (*Slave*) متصل می‌شوند.

نکته ۸۰: دیسک سخت بهتر است به *Primary EIDE channel* وصل شود، زیرا بیش‌ترین ظرفیت انتقال داده را دارد و برای اتصال دو دیسک سخت به رایانه بهتر است یکی از آن‌ها را به *Master* در *Primary* و دیگری را به *Master* در *Secondary channel* وصل کرد، زیرا دو کنترلر *Secondary* و *Primary* توانایی انجام کار به‌صورت چند وظیفه‌ای را دارند و می‌توانند در یک زمان و به‌صورت مستقل کار را انجام دهند، ولی دو زیر کانال *Slave* و *Master* چنین امکانی را ندارند و در یک زمان فقط یکی از آن‌ها کار می‌کند.

نکته ۸۱: هنگام اتصال دو *IDE*، باید از اتصالات درایوهای با سرعت بالا مانند *Ultra – ATA* /100 با درایوهای با سرعت پایین مانند *ATA* /33 اجتناب کرد، زیرا سرعت انتقال پایین‌تر درایو قدیمی، مزایای درایو جدید را از بین می‌برد.

۲-۴-۴- *RAID*

نکته ۸۲: با استفاده از کانکتورهای *IDE*ی موجود روی برد اصلی امکان استفاده از حداکثر دو دستگاه روی هر کانکتور وجود دارد.

نکته ۸۳: *RAID* به معنای فناوری است که یک سری از دیسک‌های سخت استاندارد را به هم متصل می‌کند تا یک سیستم پیشرفته‌تری را بسازد این فناوری در سرورها استفاده می‌شود.

نکته ۸۴: با استفاده از *RAID* می‌توان دو یا 4 دیسک *ATA* را با هم استفاده کرد و دیسک‌های قوی‌تری ایجاد کرد و پهنای باند را چند برابر کرد. این کار نیاز به کنترلر *RAID* جداگانه یا سرخود روی برد اصلی دارد.

نکته ۸۵: *RAID* تکنولوژی است که در حالت‌های زیر قابل استفاده است:

۱. اطلاعات به چند قسمت تقسیم شده و روی چندین دیسک سخت به‌طور همزمان کپی می‌شود و سرعت عملیات *I/O* بالا می‌رود (مانند *RAID* 0).

در *RAID* 0 پرونده به چند بخش تقسیم و هر بخش روی درایوهای مختلفی ذخیره می‌شود. در این وضعیت مدت زمان موردنیاز برای ذخیره پرونده نصف می‌شود و بازدهی بالا می‌رود. در این حالت اگر دو دیسک سخت با ظرفیت کم‌تر مانند 80 گیگابایت به‌صورت *RAID* 0 بسته شوند سریع‌تر از یک دیسک سخت با ظرفیت 160 کار می‌کنند.

۲. *Back up* گیری همزمان روی یک یا چند درایو که باعث بالا رفتن امنیت می‌شود. در این حالت اگر یکی از آن‌ها از بین برود دیسک‌های سخت دیگر همان داده‌ها را دارند (مانند *RAID* 1).

RAID 1 بازدهی را بالا نمی‌برد، اما قابلیت اطمینان را بالا می‌برد. در این روش هر داده‌ای که به دیسک سخت اولی ارسال می‌شود به دیسک دوم هم فرستاده می‌شود و دیسک سخت دوم حالت پشتیبان برای دیسک اول می‌شود و اگر یکی از آن‌ها از کار بیافتد دومی بلافاصله جایگزین می‌شود. در این حالت کل ظرفیت برابر ظرفیت یکی از درایوها می‌باشد.

نکته ۸۶: کنترلر *RAID* به تراشه *Southbridge* متصل می‌شود.

۳-۴-۴- کنترلر *SATA*

نکته ۸۷: *Serial ATA* یا به‌طور ساده *SATA* یک تکنولوژی باس برای انتقال اطلاعات به‌صورت سریال است که اولین بار برای انتقال اطلاعات در دیسک سخت در نظر گرفته شد و در حقیقت جایگزینی برای *IDE* یا *Parallel ATA* بود.

نکته ۸۸: حداکثر سرعت انتقال داده در *ATA*، 133 *MB/s* است، سرعت انتقال داده در *SATA* برابر 150، 300 و 600 *MB/s* می‌باشد.

نکته ۸۹: برخلاف *IDE* که اطلاعات را به‌صورت موازی منتقل می‌کند، *SATA* اطلاعات را به‌صورت سری انتقال می‌دهد.

نکته ۹۰: *IDE* چندین بیت اطلاعات را همزمان به‌صورت موازی ارسال می‌کند، نسبت به *SATA* که تنها یک بیت را به‌صورت سریال ارسال می‌کند، سرعت کم‌تری دارد، زیرا سرعت ساعت در *SATA* خیلی بیش‌تر می‌باشد، به‌طوری که سرعت انتقال داده در کل بیش‌تر از *IDE* می‌شود.

نکته ۹۱: یکی از معایب *IDE* این است که ارسال اطلاعات به‌صورت موازی به نویز حساس می‌باشد و بالا بردن سرعت ساعت در ارسال موازی باعث افزایش نویز می‌شود، ولی در *SATA* چون تنها از یک سیم برای ارسال اطلاعات استفاده می‌شود و حساسیتش نسبت به نویز کم‌تر است، پس می‌توان سرعت ساعت را بسیار بالا برد و سرعت انتقال اطلاعات را افزایش داد.

نکته ۹۲: در *SATA* ، دو مسیر جداگانه یکی برای ارسال و دیگری برای دریافت داده وجود دارد.

نکته ۹۳: کابل *SATA* شامل دو جفت سیم (یکی برای ارسال و دیگری برای دریافت) و 3 سیم زمین و در مجموع 7 سیم می‌باشد.

نکته ۹۴: طول کابل *SATA* می‌تواند تا 1 متر باشد و این درحالی است که طول کابل *IDE* ، 46 *cm* است.

نکته ۹۵: کابل *SATA* نازک و 8 میلی‌متر است و به علت تعداد سیم‌های کم‌تر (7 سیم) در مقایسه با *IDE* (40 یا 80 سیم) در مسئله حرارتی برد اصلی تأثیرگذار است. چون تعداد سیم‌ها کم‌تر و نازک‌تر می‌باشد، اجازه می‌دهد که جریان هوا در کیس بهتر انجام شود. همچنین نیازی به جامپر برای تنظیم کردن *Slave* ، *Master* ندارد و نصب آن آسان است.

نکته ۹۶: *SATA* دارای دو ویژگی مهم قابلیت حذف یا اضافه کردن یک دستگاه در حال کار بدون نیاز به راه‌اندازی مجدد و دیگری قابلیت دریافت بیش از یک درخواست در لحظه و قرار دادن آن در صف می‌باشد.

نکته ۹۷: *SATA* نیز مانند *ATA* احتیاج به کابل برق دارد، که این کابل دارای 15 سیم بوده و ولتاژ 3.3 را نیز فراهم می‌کند.

۴-۴-۴- اسکازی (*SCSI*)

نکته ۹۸: اسکازی از جمله گذرگاه‌های *I/O* می‌باشد که برای دیسک‌های سخت و درایوهای *CD-ROM* و *DVD-ROM* و اسکنرها و ... مورد استفاده است.

نکته ۹۹: اسکازی به معنای رابط سیستم رایانه کوچک است که برخلاف *IDE* که در ابتدا فقط برای اتصال دیسک‌های سخت کاربرد داشت، همه منظوره بوده و امکان اتصال دستگاه‌های مختلف را به یک سیستم رایانه شخصی می‌دهد.

نکته ۱۰۰: هر رابط با اینترفیس اسکازی می‌تواند 7 تا 15 ابزار از نوع اسکازی را به‌طور همزمان پشتیبانی کند، ولی *IDE* فقط دو ابزار را می‌تواند پشتیبانی کند.

نکته ۱۰۱: هر کدام از ابزارهای اسکازی باید به‌وسیله جامپرهای روی برد کنترلر یا از طریق نرم‌افزار یا به‌صورت خودکار یک شناسه منحصر به فرد بگیرند و به آخرین دستگاه یک ترمیناتور وصل می‌شوند.

نکته ۱۰۲: رابط میزبان اسکازی دارای شناسه شماره 7 و بقیه دستگاه‌ها دارای شناسه‌های 0، 1، 2، 4 و 5 هستند.

نکته ۱۰۳: کنترلر اسکازی یا به‌صورت سرخود روی برد اصلی وجود دارد یا باید کارت رابط آن را تهیه کرد، کارت رابط اسکازی در یکی از اسلات‌های توسعه برد اصلی وارد شده و از طریق کانکتوری که در پشت آن وجود دارد می‌توان دستگاه‌ها را به آن متصل کرد.

نکته ۱۰۴: سرعت دیسک‌های سخت از نوع اسکازی 10000 تا 15000 دور در دقیقه بوده و از حافظه نهان داخلی و سیستم *DMA* بهره می‌گیرند.

نکته ۱۰۵: استاندارد اسکازی، پارامترهای الکترونیکی و فیزیکی لازم برای اتصال رایانه و دستگاه‌های جانبی به‌صورت یک زنجیر پشت سر هم (*Daisy – Chain*) را تعریف می‌کند این استاندارد برخلاف *IDE* از تعداد و تنوع بیش‌تری برخوردار است و درایوهای دیسک سخت، *CD-ROM* ، *CD-RW* و اسکنرهای با سرعت بالا را حمایت می‌کند، این استاندارد مستقل از بایاس برد اصلی است، بنابراین محدودیت‌های ظرفیت که در استانداردهای *IDE* داشتیم در آن وجود ندارد.

نکته ۱۰۶: تفاوت‌های استاندارد *IDE* و اسکازی عبارت‌اند از:

- برای سیستم عامل‌های چند وظیفه‌ای و سرورها، اسکازی خدمات بهتری را نسبت به *IDE* ارائه می‌کند.
- تأثیر نویز در سرعت‌های بالا بر ابزارهای *IDE* بسیار مؤثر است، ولی در گذرگاه اسکازی نویز تأثیر چندانی ندارد.
- در مقایسه با کاری که درایوهای اسکازی انجام می‌دهند، درایوهای *IDE* سر بار فرمان کم‌تری برای انتقال یک سکتور مشخص دارند.
- درایوهای *IDE* از صف‌بندی فرامین پشتیبانی نمی‌کنند، در نتیجه کنترلرهای دوتایی موجود در یک کانکتور *IDE* ، به‌صورت یک در میان کار می‌کنند.
- مزیت دیگر اسکازی عدم محدودیت فاصله محل ابزارهای خارجی تا رایانه می‌باشد که در *IDE* به‌دلیل محدودیت طول کابل این فاصله کم است. اسکازی اتصال‌های خارجی در طول‌های تا 12 متر یا بیش‌تر را پشتیبانی می‌کند.

۵-۴- فلاپی دیسک

نکته ۱۰۷: فلاپی دیسک، یک نوع وسیله ذخیره‌سازی اطلاعات در رایانه است.

نکته ۱۰۸: جنس فلاپی دیسک‌ها از پلاستیک نرم بوده که روی آن یک لایه (غشاء) مغناطیسی وجود دارد.

نکته ۱۰۹: فلاپی دیسک را «دیسکت یا دیسک نرم» نیز می‌گویند.

نکته ۱۱۰: فلاپی دیسک درایو یک دستگاه الکترومکانیکی برای خواندن و نوشتن اطلاعات روی دیسکت‌ها است.

۶-۴- دیسک‌های نوری

نکته ۱۱۱: دیسک‌های مختلف نوری وجود دارند که از جمله آن‌ها می‌توان *CD* و *DVD* را نام برد.

نکته ۱۱۲: این دیسک‌ها دو نوع درایو دارند یک نوع از آن‌ها فقط مخصوص خواندن اطلاعات هستند و نوع دیگر هم برای خواندن و هم برای نوشتن اطلاعات استفاده می‌شوند.

نکته ۱۱۳: معمولاً از پرتوهای لیزر برای خواندن و نوشتن در آن‌ها استفاده می‌شود به همین علت این رسانه‌ها را دیسک‌های نوری می‌نامند.

نکته ۱۱۴: تفاوتی که بین دیسک‌های نوری و دیسک‌های مغناطیسی وجود دارد عبارتند از:

- داده‌ها در دیسک‌های نوری نسبت به رسانه‌های مغناطیسی پایدارتر هستند.
- داده‌ها به نسبت رسانه‌های مغناطیسی می‌توانند فشرده‌تر شوند و با چگالی بیش‌تری ذخیره شوند.
- دیسک‌های نوری طول عمر بیش‌تری دارند. رسانه‌هایی مانند دیسک سخت و نوارهای مغناطیسی اطلاعات را حداکثر به مدت 5 سال می‌توانند نگه دارند، زیرا خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند، ولی رسانه‌های نوری تا 10 سال می‌توانند اطلاعات را نگه دارند.

۶-۴-۱- انواع قالب‌های *DVD* و *CD*

نکته ۱۱۵: برای ذخیره داده روی *CD* ، قالب‌بندی‌های متفاوتی استفاده می‌شود که همه این تکنولوژی‌ها در اساس، شبیه هم می‌باشند و از جمله این قالب‌ها می‌توان *CD-DA* ، *CD-ROM* ، *CD-I* ، *CD-R* و *CD-RW* را نام برد.

نکته ۱۱۶: *DVD* ها در دو قالب یک‌طرفه (*SS*) و دوطرفه (*DS*) وجود دارد. برای خواندن طرف دیگر *DVD*های نوع *DS* باید آن را در درایو برگردانید تا طرف دیگر آن خوانده شود.

نکته ۱۱۷: دیسک‌های *DVD* به‌صورت تک‌لایه (*SL*) و دولایه (*DL*) ساخته می‌شوند.

نکته ۱۱۸: *DVD* های دو لایه دارای دو لایه حفره‌ای هستند و هر دو لایه در یک سوی دیسک است و با مقداری تغییر زاویه بازتاب می‌توان حفره‌های هر دو لایه را تشخیص داد.

نکته ۱۱۹: شش قالب مختلف برای *DVD* ها ارائه شده است که عبارتند از:

قالب‌های *DVD-RAM* ، *DVD-R* ، *DVD + R* ، *DVD − RW* ، *DVD + RW* ، برای *DVD* های با قابلیت ضبط و قالب *DVD-ROM* که برای *DVD*های یک بار ضبط استفاده می‌شوند.

نکته ۱۲۰: روش دستیابی به اطلاعات ذخیره شده روی یک رسانه ذخیره‌سازی از نوع *DVD-RAM* به‌صورت تصادفی بوده و مکانیزم دستیابی به اطلاعات ذخیره شده روی رسانه‌های ذخیره‌سازی *R−* ، *R+* ، *RW-* و یا *ROM* به‌صورت ترتیبی است.

نکته ۱۲۱: دیسک‌های ***Blu-ray*** (***BD***) و ***HD DVD*** دو نمونه پیشرفته ***DVD*** برای ذخیره فیلم‌های ***High Definition*** و ذخیره مقدار زیادی داده می‌باشند.

نکته ۱۲۲: در تکنولوژی ***Blu-ray*** از لیزر آبی به جای لیزر قرمز در ***DVD***، بهره گرفته می‌شود که طول موج کم‌تری دارد و به همین علت می‌تواند اطلاعات را در نقطه‌هایی کوچک‌تر بنویسد و بدین ترتیب در همان دیسک 12 سانتی‌متری می‌توان اطلاعاتی در حدود 3، 23، 25 و 27 گیگابایت برای تک‌لایه و یا 6، 46، 50 و 54 گیگابایت برای دو لایه و حتی 100 و 200 گیگابایت برای چند لایه ذخیره کرد. همچنین امکان ضبط و پخش هم‌زمان داده روی دیسک‌هایی از این نوع وجود دارد.

۲-۶-۴- انواع درایوهای دیسک نوری

نکته ۱۲۳: برای نوشتن بیت‌ها روی دیسک از تاباندن لیزر (با طول موج خاص) به یک رنگ مخصوصی کمک گرفته می‌شود، بنابراین امکان بازتابی لیزر به رنگ مذکور وجود دارد و با این کار رنگ گرم شده و نقطه متبلور شده پس از سرد شدن به کریستال تبدیل خواهد شد. از آن‌جا که فضاهای کریستالی دارای بازتاب هستند، ولی فضاهای غیرشفاف بازتاب دقیقی ندارند، به این ترتیب روشی فراهم است تا 0 و 1 روی ***CD*** مشخص شود و امکان بازگردانی این نقاط و در نتیجه چند بارنویسی روی دیسک وجود دارد.

نکته ۱۲۴: درایوهای ***CD-RW*** به منظور اطمینان از انتقال کامل و بدون وقفه اطلاعات به دیسک و جلوگیری از سوختن دیسک، از بافر (معمولاً 2، 4، 8 یا 16 مگابایت) استفاده می‌کنند، اما بهتر است آن‌ها را به کانال ***MASTER*** کنترلر ***EIDE*** وصل کنیم.

۳-۶-۴- اجزای تشکیل‌دهنده و طرز کار درایوهای نوری

نکته ۱۲۵: یک درایو ***CD*** دارای سه بخش اساسی است: موتور، سیستم لنز و لیزر و سیستم مسیریاب.

نکته ۱۲۶: موتور باعث چرخش دیسک می‌شود، چرخش موتور فوق 200 تا 500 دور در دقیقه با توجه به شیاری است که می‌بایست خوانده شود.

نکته ۱۲۷: سیستم لنز و لیزر اطلاعات را می‌خواند. طول موج لیزر در ***DVD*** کم‌تر از طول موج آن در ***CD*** می‌باشد و به‌همین دلیل است که می‌تواند اطلاعات بیش‌تری را بخواند.

نکته ۱۲۸: سیستم مسیریاب، به منظور حرکت دادن لیزر به‌گونه‌ای که پرتو نور قادر به دنبال نمودن شیار حلزونی باشد استفاده می‌شود. سیستم مسیریاب یا ***Tracking*** می‌تواند لیزر را به شیار موردنظر برساند، و قادر است با دقت میکرون حرکت کند. پس از تابش نور روی سطح دیسک (برآمدگی‌ها)، بازتابش آن از طریق یک چشم الکترونیکی کنترل می‌شود. درصورتی‌که بازتابش نور دقیقاً روی چشم الکترونیکی منطبق شود، عدد یک تشخیص داده شده و درصورتی‌که بازتابش نور منطبق بر چشم الکترونیکی نباشد، عدد صفر تشخیص داده خواهد شد.

فصل پنجم ـ آداپتورهای ورودی و خروجی

نکته ۱: در رایانه‌ها برای تبدیل سیگنال‌های ارسال شده از دستگاه‌های ورودی به نحوی که قابل استفاده در برد اصلی باشند یا تبدیل سیگنال‌های تولید شده به نحوی که دستگاه‌های خروجی بتوانند آن‌ها را دریافت کنند، آداپتورهای مختلفی نیاز است.

نکته ۲: آداپتورها ممکن است روی برد اصلی قرار داشته باشند (سرخود) یا به‌صورت جداگانه طراحی و روی برد اصلی نصب شوند (کارت‌های توسعه).

نکته ۳: کارت‌های توسعه به‌عنوان دستگاهی ورودی، خروجی کار می‌کنند.

نکته ۴: برای معرفی هر سخت‌افزار به سیستم عامل‌ها نیاز به نرم‌افزارهایی به نام راه‌انداز (درایور) است.

۵-۱- رابط گرافیک

نکته ۵: رابط گرافیک اطلاعات دیجیتال تولید شده به‌وسیله رایانه را گرفته و آن‌ها را به‌گونه‌ای تبدیل می‌کند که برای انسان قابل مشاهده باشد.

نکته ۶: رابط گرافیک شامل موارد زیر است:

- آداپتور گرافیک: سیگنال‌های الکتریکی برای صفحه نمایش را تولید می‌کند.
- صفحه نمایش: سیگنال‌های الکتریکی مربوط را نمایش می‌دهد و با یک کابل به آداپتور گرافیک متصل می‌شود.
- راه‌انداز دستگاه: که ویندوز از آن برای کنترل کارت ویدئویی استفاده می‌کند.

نکته ۷: آداپتور گرافیک، صفحه نمایش و راه‌انداز دستگاه باید با هم متناسب باشند تا تصویرهای با کیفیت بالایی تولید کنند.

۵-۲- آداپتور گرافیک

نکته ۸: آداپتور گرافیک دارای اسامی متفاوتی نظیر: کارت ویدئو، کارت گرافیک و آداپتور ویدئو است.

نکته ۹: یک آداپتور گرافیکی پیشرفته، یک مجموعه مدار، به همراه حافظه و یک پردازنده اختصاصی است که پردازنده آن با هدف انجام محاسبات موردنیاز گرافیکی، طراحی شده است.

نکته ۱۰: آداپتور گرافیکی می‌تواند به دو شکل باشد: ۱) سرخود (قسمتی از برد اصلی)، ۲) مستقل، که قابل اتصال به برد اصلی است (کارت گرافیک).

نکته ۱۱: تعداد رنگ‌ها در استانداردهای مختلف نمایش عبارتند از:

نام استاندارد	سال تولید	تعداد رنگ	عمق بیت
monochrome	1981	2	1
CGA	1982	4	2
EGA , PGA , MCGA	1984	16	4
VGA	1987	256	8
High Color , XGA		65,536	16
True Color , SVGA		16,777,216	24
True Color + Alpha Channel		16,777,216	32

نکته ۱۲: تعداد بیت‌های استفاده شده برای نمایش یک پیکسل را عمق رنگ می‌گویند که نشان‌دهنده‌ی تعداد رنگ‌های قابل نمایش بوده و به نوع و مشخصات آداپتور گرافیک و قابلیت رنگ در صفحه نمایش وابسته است.

نکته ۱۳: استاندارد 32 بیتی برای فیلم‌های دیجیتالی و انیمیشن و ... استفاده می‌شود که در این استاندارد 24 بیت برای رنگ استفاده می‌شود و 8 بیت دیگر برای نمایش سطح شفافیت و ماتی در اشیاء تشکیل‌دهنده تصویر اختصاص دارد.

۱-۲-۵- اجزای تشکیل‌دهنده آداپتور گرافیک

نکته ۱۴: اجزای تشکیل‌دهنده آداپتور گرافیکی عبارتند از: ۱) حافظه، ۲) تبدیل‌کننده دیجیتال به آنالوگ، ۳) یک چیپ به نام واحد پردازش گرافیکی، ۴) کانکتورهای آداپتور گرافیک

نکته ۱۵: برای نگه داشتن تصویر کامل صفحه نمایش نیاز به یک حافظه است، که برای این کار ممکن است بخشی از حافظه اصلی استفاده شود یا آداپتور گرافیکی، حافظه اختصاصی داشته باشد.

نکته ۱۶: پردازنده‌ی گرافیکی داده‌ها را به حافظه اصلی یا حافظه اختصاصی ارسال و در بخشی به نام ***Frame Buffer*** ذخیره می‌کند تا تصویر کامل شده و به صفحه نمایش ارسال شود.

نکته ۱۷: هرچه میزان حافظه آداپتور بالا باشد، تفکیک‌پذیری بالاتری خواهد داشت و تصاویر با کیفیت بهتری روی صفحه نمایش قابل رؤیت می‌باشند.

نکته ۱۸: همه انواع ***RAM*** های معمول می‌توانند در کارت‌های گرافیک استفاده شوند.

نکته ۱۹: یک نوع حافظه به نام ***VRAM*** (حافظه دو درگاهی) نیز وجود دارد که به ***Video Processor*** اجازه می‌دهد که به‌طور همزمان که اطلاعات قدیمی را می‌خواند اطلاعات جدید را در همان آدرس بنویسد.

نکته ۲۰: حافظه جدیدی به نام ***WRAM*** به‌عنوان حافظه دو درگاهی ارائه شده است. این حافظه به‌طور اختصاصی برای محیط سیستم عامل گرافیکی ویندوز طراحی شده است و ادعا می‌شود که عملکرد آن در مقایسه با ***VRAM*** به میزان قابل ملاحظه‌ای بهبود یافته است.

نکته ۲۱: حافظه‌های ویدیویی که امروزه استفاده می‌شود از جنس حافظه ***GDDR*** 5 می‌باشد که سرعتی در حدود 2.4 گیگاهرتز دارند.

نکته ۲۲: معمولاً سیگنال‌های موجود در رایانه به‌صورت دیجیتال است و سیگنال‌های اطلاعاتی صفحه نمایش‌های ***CRT*** به شکل آنالوگ (امواج یا سیگنال‌های الکتریکی پیوسته) می‌باشند و معمولاً آن‌ها از یک اتصال آنالوگ استفاده می‌کنند و به‌همین دلیل در آداپتورهای گرافیک نیاز به یک تبدیل‌کننده «دیجیتال به آنالوگ» به نام ***RAMDAC*** است.

نکته ۲۳: در صفحه نمایش‌های دیجیتال (***LCD***) نیازی به تبدیل داده‌ها نیست و اطلاعات مستقیماً به صفحه نمایش ارسال می‌شوند.

نکته ۲۴: در گذشته پردازنده رایانه مسئول پردازش‌های مربوط به گرافیک مانند به هنگام‌سازی هر بایت در حافظه کارت گرافیک بود.

نکته ۲۵: در آداپتورهای گرافیک امروزی محاسبات گرافیکی در واحد پردازش اختصاصی آن‌ها انجام می‌شود که به‌صورت یک چیپ می‌باشد و به واحد پردازش گرافیکی ***GPU*** تا ***VPU*** معروف است.

نکته ۲۶: با توجه به نوع کارت گرافیک، پردازنده فوق می‌تواند یک «کمک پردازنده گرافیکی» یا یک «شتاب‌دهنده گرافیکی» باشد.

نکته ۲۷: پردازنده کمکی و پردازنده اصلی به‌صورت هم‌زمان فعالیت نموده و در مواردی که از شتاب‌دهنده گرافیکی استفاده می‌گردد، دستورات لازم از طریق پردازنده اصلی برای شتاب‌دهنده ارسال و شتاب‌دهنده مسئولیت انجام آن‌ها را بر عهده خواهد داشت.

نکته ۲۸: کارت گرافیک می‌تواند از گذرگاه‌های ***PCI*** ، ***AGP*** و یا ***PCI-E*** استفاده کند.

نکته ۲۹: اغلب آداپتورها از یک کانکتور پانزده پین استفاده می‌کنند که اطلاعات به شکل آنالوگ را از طریق یک کابل ***VGA*** به سمت صفحه نمایش ارسال می‌کند.

نکته ۳۰: در استاندارد ***VGA*** ابتدا باید سیگنال‌های دیجیتال به آنالوگ تبدیل شده و سپس برای صفحه نمایش ارسال شوند، ولی استاندارد دیگری به نام ***DVI*** وجود دارد که سیگنال‌های دیجیتال را مستقیماً برای صفحه نمایش ارسال می‌کند.

نکته ۳۱: یک کابل ***DVI*** می‌تواند یک کابل منفرد باشد و یا یک کابل دوگانه با دو فرستنده باشد.

نکته ۳۲: انواع استاندارد *DVI* عبارتند از:

۱. *DVI-D* که صرفاً دیجیتال است و نیاز به یک کارت گرافیکی با خروجی *DVI-D* و یک صفحه نمایش بـا ورودی *DVI-D* دارد.

۲. *DVI-I* که از هر دو نوع اتصال دیجیتال و آنالوگ حمایت می‌کند و به شما امکان انتخاب صفحه نمایش با ورودی آنالوگ با صفحه نمایش با ورودی دیجیتال را می‌دهد.

نکته ۳۳: بیش‌تر آداپتورهای گرافیک هر دو استاندارد *VGA* و *DVI* را پشتیبانی می‌کنند.

۲-۲-۵- انواع کارت گرافیک

نکته ۳۴: عموماً کارت‌های گرافیک از نظر حافظه داخلی، تعداد رنگ‌هایی کـه پشـتیبانی مـی‌کننـد، سـرعت حافظـه و ریزپردازنده و درگاه‌های خروجی که دارند دسته‌بندی می‌شوند.

نکته ۳۵: این امکان وجود دارد که دو کارت گرافیک یا بیش‌تر را به کیس متصل کرد، این فناوری در *Nvidia* به نام *SLI* و در *ATI* به نام *Cross Fire* نامیده می‌شود.

نکته ۳۶: می‌توان با این تکنولوژی آهنگ پخش تصاویر سه‌بعدی را دو برابر کرد.

نکته ۳۷: این کارت‌ها بازی‌های گرافیکی را با بالاترین سرعت ممکن، بالاترین وضوح و نرمی کامل اجرا می‌نمایند.

نکته ۳۸: در این تریکب روی هریک از نمایشگرها می‌توان برنامه‌ای جداگانه به نمایش گذاشت.

نکته ۳۹: یکی دیگر از کاربردهایی که برای این نوع کارت‌ها بیان می‌کنند امکان نمایش یک برنامه روی چند خروجی است.

نکته ۴۰: این نوع کارت‌ها بر پایه *Master – Slave* نصب می‌شوند و معمولاً از نوع *PCI EXPRESS* هستند.

نکته ۴۱: دو استاندارد دیگر که در ارتباط با کارت گرافیک هستند عبارتند از *DirectX* و *Open GL* که این دو به‌عنوان رابط نرم‌افزاری به‌کار گرفته می‌شوند و ماهیت آن‌ها یک کتابخانه مدل‌سازی و گرافیک سه‌بعدی و قابل انعطـاف است. با استفاده از این دو فناوری می‌توان تصاویر سه‌بعدی زیبا و جذابی خلق کرد.

۳-۵- کارت صدا

نکته ۴۲: کارت صدا به‌عنوان ورودی خروجی عمل نموده و سیگنال‌های آنالوگ صـوتی را بـه سـیگنال‌هـای دیجیتـال و برعکس تبدیل می‌کند.

۱-۳-۵- عملیات کارت صدا

نکته ۴۳: وظیفه کارت صدا تبدیل سیگنال آنالوگ صدا به سیگنال دیجیتال و برعکس است.

نکته ۴۴: کارت صدا وظیفه آماده‌سازی سیگنال‌ها برای پخش و دریافت سیگنال‌های ورودی از میکروفن و آماده‌سازی آن‌ها برای استفاده در رایانه را بر عهده دارد.

نکته ۴۵: یک کارت صدای حرفه‌ای قادر به انجام چهار عملیات خاص در رابطه با صدا است:

- پخش موزیک‌های از قبل ضبط شده
- ضبط صدا با حالات متفاوت
- ترکیب نمودن صداها
- پردازش صوت

نکته ۴۶: یک کارت صدا دارای بخش‌های متفاوت زیر است:

- مبدل دیجیتال به آنالوگ (*DAC*) و مبدل آنالوگ به دیجیتال (*ADC*)
- تراشه *DSP*
- حافظه برای ذخیره‌سازی داده
- اتصالات ورودی و خروجی

نکته ۴۷: عملیات دریافت و ارسال صوت (صدا) برای کارت صدا از طریق بخش‌های *DAC* و *ADC* انجام می‌گیرد.

نکته ۴۸: بعضی از کارت صداها به جای استفاده از این دو، از یک تراشه به نام *CODEC* استفاده می‌کنند که کار هر دوی آن‌ها را انجام می‌دهد.

نکته ۴۹: پردازنده سیگنال دیجیتال (*DSP*)، پردازش‌های موردنیاز روی صوت را انجام می‌دهد و بدین ترتیب عملیات اضافه‌ای برای پردازنده‌ی اصلی رایانه به‌وجود نخواهد آمد.

نکته ۵۰: تولید صدای یک کارت بر مبنای *DSP* که نت‌های موردنیاز را پخش می‌کند، استوار است.

نکته ۵۱: حداکثر تعداد نت‌های قابل دسترسی، به قدرت پردازش *DSP* وابسته است که به آن «چندصدایی» کارت، می‌گویند.

نکته ۵۲: پردازنده‌های *DSP* بر دو نوع‌اند: یکی تک کاناله (مونوفونیک) که صدا را از یک منبع پخش می‌کند و دیگری دو کاناله (استریوفونیک) که صوت‌های مختلف را از منابع مختلف و به‌طور همزمان پخش می‌کنند.

نکته ۵۳: در کارت‌های صدایی که در شیار *PCI* قرار می‌گیرند، احتیاجی به حافظه نیست، زیرا پهنای باند در این نوع کارت‌ها بالا است و صداها روی حافظه اصلی رایانه قرار می‌گیرد، ولی در حالتی که پهنای باند کمی موجود باشد و یا این‌که کارت نخواهد از پهنای باند بقیه استفاده کند از حافظه جداگانه روی خود کارت استفاده می‌کند.

نکته ۵۴: کارت صدا دارای اتصالات مختلفی است، ***Line In*** که ورودی صوتی را مشخص می‌کند. ***Line In*** عموماً خروجی‌هایی که از ***Line Out*** یا ***A/V OUT*** دستگاه‌هایی مانند تلویزیون، ***CD***، ضبط، یا کارت‌های دیگر ***Multimedia*** خارج می‌شوند را می‌پذیرد.

نکته ۵۵: ***Line Out*** به بلندگو وصل می‌شود و صدا را از طریق بلندگو قابل شنیدن می‌کند.

نکته ۵۶: ***Mic In*** برای دریافت صدا از طریق میکروفن کاربرد دارد و به این طریق می‌توان صدا را از میکروفن به رایانه منتقل کرد و صدا را ضبط کرد.

نکته ۵۷: سیستم‌های مختلفی برای بلندگوها وجود دارد مانند 2,1 و 5,1 و 7,1 که عدد اول نشان‌دهنده ***subwoofer*** و عدد دوم نشان‌دهنده تعداد بلندگوها می‌باشد، هرچه تعداد بلندگوها بیش‌تر باشد، توان مصرفی بیش‌تری خواهد داشت.

نکته ۵۸: فرآیند تولید صدا شامل مراحل زیر است:

۱- کارت صدا از طریق کانکتور میکروفن سیگنال‌های پیوسته و آنالوگی را دریافت می‌کند.

۲- از طریق نرم‌افزار مربوطه نوع دستگاه ورودی برای ضبط صدا را مشخص می‌کند.

۳- سیگنال آنالوگ ارسالی از میکروفن بلافاصله به‌وسیله تراشه مبدل آنالوگ به دیجیتال (***ADC***) تبدیل و یک پرونده حاوی صفر و یک تولید می‌شود.

۴- خروجی تولید شده از ***ADC*** برای انجام پردازش‌های لازم در اختیار تراشه ***DSP*** قرار داده می‌شود. یکی از عملیات‌هایی که ***DSP*** انجام می‌دهد فشرده‌سازی داده‌های دیجیتال به منظور ذخیره‌سازی است.

۵- خروجی ***DSP*** با توجه به نوع اتصالات کارت صدا در اختیار گذرگاه داده قرار می‌گیرد.

۶- داده‌های دیجیتال به‌وسیله پردازنده اصلی رایانه پردازش و در ادامه برای ذخیره‌سازی در اختیار کنترل‌کننده دیسک سخت گذاشته می‌شوند. کنترل‌کننده، اطلاعات را روی دیسک سخت به‌عنوان یک پرونده صوتی ذخیره خواهد کرد.

۴-۳-۵- پخش صدا

نکته ۵۹: مراحل پخش صوت به شرح زیر می‌باشد:

۱- داده‌های دیجیتال از دیسک سخت خوانده شده و در اختیار پردازنده اصلی قرار می‌گیرند.

۲- پردازنده اصلی داده‌ها را برای ***DSP*** موجود روی کارت صدا ارسال می‌کند.

۳- ***DSP*** داده‌های دیجیتال را از حالت فشرده خارج می‌نماید.

۴- داده‌های دیجیتالی که به‌وسیله ***DSP*** از حالت فشرده خارج شده‌اند بلافاصله به‌وسیله مبدل دیجیتال به آنالوگ (***DAC***) پردازش و سیگنال آنالوگ ایجاد می‌گردد. سیگنال‌های فوق از طریق هدفون با بلندگو قابل شنیدن خواهند بود.

۴-۵- مودم

نکته ۶۰: رایانه اطلاعات را به‌صورت دیجیتال نگهداری یا ارسال می‌کند و خطوط تلفن اطلاعات را به‌صورت آنالوگ ارسال می‌کنند؛ بنابراین برای ایجاد ارتباط بین رایانه‌ها از طریق خط تلفن لازم است از وسیله‌ای استفاده شود تا عملیات تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال و بالعکس را انجام دهد، این وسیله را مودم می‌نامند.

نکته ۶۱: نام ***Modem*** از دو کلمه ***Modulation / Demodulation*** گرفته شده است.

نکته ۶۲: مودم در هنگام ارسال اطلاعات، عملیات تطبیق داده را به سیگنال‌هایی که با خطوط تلفن سازگار باشند، انجام می‌دهد و در هنگام دریافت اطلاعات، عملیات تفکیک سیگنال را به منظور برگشت به حالت دیجیتال انجام می‌دهد.

نکته ۶۳: مودم‌های بی‌سیم داده‌های دیجیتال را به امواج رادیویی تبدیل می‌کنند.

نکته ۶۴: مودم داده را به‌صورت بسته‌ای از بایت‌ها می‌فرستد، بعد از ارسال هر بسته، یک عمل محاسباتی پایه‌ای برای تجزیه و تحلیل بسته انجام می‌شود و از رایانه گیرنده، پس از دریافت آن سؤال می‌شود که آیا بسته را به‌صورت کامل و صحیح دریافت کرده است یا خیر، اگر هیچ پاسخی (سیگنال ***Ack***) در جواب نیامد آن بسته مجدداً فرستاده می‌شود.

۱-۴-۵- انواع مودم

نکته ۶۵: مودم‌ها انواع مختلفی دارند که عبارتند از: ***DSL*** ، ***Dial up*** و مودم‌های کابلی.

نکته ۶۶: مودم‌های ***Dial up*** از سیم تلفن برای ارتباط با اینترنت استفاده می‌کند و حداکثر سرعت انتقال اطلاعات آن‌ها برابر 56 ***kbps*** می‌باشد.

نکته ۶۷: از نظر محل قرارگیری مودم دو نوع مودم وجود دارد: مودم داخلی و مودم خارجی.

نکته ۶۸: مودم داخلی به‌صورت کارت می‌باشد، اما مودم‌های خارجی یک دستگاه مجزا از سیستم رایانه‌ای هستند.

نکته ۶۹: مودم‌های امروزی علاوه بر دریافت و ارسال متن می‌توانند پرونده‌های مختلف رایانه‌ای و فکس‌های معمولی با کیفیت بالا و حتی رنگی را دریافت یا ارسال کنند به‌همین دلیل به آن‌ها فکس مودم گفته می‌شود.

نکته ۷۰: فکس مودم می‌تواند به کمک نرم‌افزارهایی شبیه منشی تلفنی عمل نموده و در تماس‌های تلفنی که برقرار می‌شود پرونده‌های از قبل ذخیره شده‌اش را پخش و پیام‌ها را دریافت کند.

نکته ۷۱: برای ارتباط بین دو رایانه می‌توان از مودم کابلی یا از خط مشترک دیجیتالی (***DSL***) نیز استفاده کرد.

نکته ۷۲: ***DSL*** یا ***XDSL***، از خانواده تکنولوژی‌هایی است که انتقال دیجیتالی داده از طریق سیم‌های شبکه محلی تلفن را امکان‌پذیر می‌سازد که در این حالت نیاز به هزینه و تجهیزات اضافی چندانی ندارد و مانند اتصال ***Dial up*** به راحتی می‌تواند از طریق خط تلفن شما را با سرعت‌های بسیار بالایی به اینترنت متصل کند.

نکته ۷۳: یک اتصال ***DSL***، فشرده‌سازی اطلاعات بیش‌تری را از طریق یک خط استاندارد تلفن مدیریت می‌کند و به شما اجازه می‌دهد که حتی زمانی‌که ***on line*** هستید ارتباط تلفنی داشته باشید.

نکته ۷۴: ***DSLAM*** ها یکی از موارد اختلاف کلیدی میان اتصالات ***DSL*** و مودم‌های کابلی هستند.

نکته ۷۵: مودم‌های کابلی معمولاً به یک شبکه اشتراکی که با افزایش هر مشترک کارآیی آن کاهش پیدا می‌کند متصل می‌شوند ولی مشترکین ***DSL*** با یک اتصال اختصاصی به ***DSLAM*** متصل می‌شوند، به این معنی که در صورت اضافه شدن تعداد مشترکین هیچ‌گونه کاهشی در کارآیی مشاهده نخواهد شد.

نکته ۷۶: با اضافه نمودن پهنای باند در دسترس ***DSLAM*** علاوه بر ایجاد کارآیی بالاتر برای تمامی مشترکین، امکان اتصال تعداد بیش‌تری از متقاضیان را نیز به سرویس‌دهنده فراهم می‌کند.

۲-۴-۵- سرعت مودم‌ها

نکته ۷۷: سرعت انتقال داده‌ها در مودم‌ها با پارامترهای مقابل بیان می‌شود: نرخ باود و نرخ ارسال داده‌ها

نکته ۷۸: نرخ باود تعداد تغییرات سیگنال در یک ثانیه را بیان می‌کند و نرخ ارسال داده‌ها عبارت است از تعداد بیت‌هایی که یک مودم می‌تواند در یک ثانیه ارسال نماید.

۳-۴-۵- اتصالات مودم

نکته ۷۹: روی مودم دو درگاه تلفن وجود دارد که یکی ***Line in*** و دیگری ***Line out*** یا ***Phone*** است.

نکته ۸۰: این دو درگاه به هم متصل هستند و اگر رایانه خاموش باشد باز هم گوشی تلفن کار خواهد کرد.

نکته ۸۱: اتصال ***Line in*** را به کابل تلفنی که به پریز وصل است و ***Line out*** یا ***Phone*** را به یک دستگاه تلفن متصل می‌کنیم.

۵-۵- آداپتور شبکه

نکته ۸۲: کارت شبکه، آداپتور شبکه یا ***NIC*** یک قطعه سخت‌افزاری است که به رایانه‌ها اجازه می‌دهد تا از طریق شبکه‌های رایانه‌ای با هم ارتباط برقرار کنند و دسترسی فیزیکی به شبکه و ارتباط رایانه‌ها را با استفاده از سیم یا بی‌سیم فراهم می‌کند.

نکته ۸۳: آداپتورهای شبکه به‌عنوان رابط (***Interface***) فیزیکی یا رابط بین رایانه و کابل شبکه، عمل می‌کنند.

۱-۵-۵- وظایف آداپتور شبکه

نکته ۸۴: وظایف آداپتور شبکه عبارت است از:

- آماده‌سازی داده‌های رایانه برای انتقال به شبکه و برعکس
- آدرس‌دهی شبکه
- ارسال داده‌ها به رایانه دیگر
- کنترل جریان داده‌ها بین رایانه و سیستم کابل‌کشی

فصل ششم ـ دستگاه‌های ورودی و خروجی

۱-۶- صفحه کلید

نکته ۱: یکی از راه‌های ورود داده‌ها به رایانه، تایپ دستورات و فشردن کلیدهایی روی صفحه کلید است.

نکته ۲: زمانی‌که یکی از کلیدهای رایانه را فشار می‌دهید صفحه کلید یک کد دیجیتالی را برای پردازنده رایانه می‌فرستد، که به‌وسیله پردازنده ترجمه شده و دستورات مربوط به آن اجرا می‌شود که به این کدها کدهای اسکی گفته می‌شود.

نکته ۳: کدها در تمام صفحه کلیدها بدون استثناء استاندارد بوده و برای همه رایانه‌ها قابل شناسایی می‌باشد.

۱-۱-۶- اصول کار و ساختمان صفحه کلید

نکته ۴: ساختار صفحه کلید از چهار لایه تشکیل می‌شود.

نکته ۵: متداول‌ترین فناوری سوئیچ استفاده شده در صفحه کلید ***Rubber Dome*** (لاستیک برجسته) است، در این نوع صفحه کلیدها، هر کلید روی یک لاستیک برجسته کوچک و انعطاف‌پذیر به مرکزیت یک کربن سخت قرار می‌گیرد و زمانی‌که کلیدی فعال می‌شود؛ یک پیستون روی قسمت پایین کلید مجدداً لاستیک برجسته را به سمت پایین به حرکت درمی‌آورد، در نتیجه کربن سخت، به سمت پایین حرکت می‌کند. تا زمانی‌که کلید نگاه داشته شود کربن، مدار را بسته نگه می‌دارد و زمانی‌که کلید رها (آزاد) می‌شود، لاستیک برجسته مجدداً به حالت اولیه برمی‌گردد و مدار را باز می‌کند.

نکته ۶: شبکه‌ای از مدارات که در زیر کلیدها قرار دارد مدار ماتریسی نام دارد. در تمام صفحه‌کلیدها، هر مدار از مدارات ماتریسی در نقطه مربوط به یک کلید خاص، با فشردن و رها کردن کلید، قطع و وصل می‌شود و یک کاراکتر خاص را مشخص می‌کند.

نکته ۷: کنترل‌کننده صفحه کلید در واقع یک تراشه الکترونیکی است که کلیدهای فشرده شده را به سیگنال‌های الکتریکی قابل درک برای رایانه (***ScanCode***) تبدیل می‌کند. بعد از این‌که کنترل‌کننده سیگنال‌های مربوطه را تولید کرد، این سیگنال‌ها به‌وسیله نرم‌افزار و با استفاده از ***Code Page*** به کدهای قابل شناسایی برای شناساگر (اسکی) تبدیل می‌شود. پس با هر بار زدن یک کلید به وسیله کاربر، کد اسکی آن به درگاه رایانه منتقل می‌شود.

۲-۱-۶- اتصال صفحه کلید به برد اصلی

نکته ۸: در صفحه کلید سیمی، سیگنال‌های الکتریکی از طریق سیم به برد اصلی انتقال داده می‌شوند. در صفحه کلیدهای بی‌سیم این سیگنال‌ها از طریق امواج رادیویی (*RF*)، مادون قرمز (*IR*) یا بلوتوث به رایانه منتقل می‌شوند.

نکته ۹: صفحه کلیدهای بی‌سیم نیاز به یک گیرنده دارند تا سیگنال‌ها را دریافت کند و چون با رایانه ارتباط فیزیکی ندارند نیاز به یک منبع تأمین توان *AC* یا باتری دارند.

نکته ۱۰: در صفحه کلیدهای بی‌سیم اگر صفحه کلید در مسیر مناسب و در راستای گیرنده نباشد، پیامی به رایانه فرستاده نخواهد شد.

۲-۶- ماوس

نکته ۱۱: مهم‌ترین هدف هر نوع ماوس، تبدیل حرکت دست به سیگنال‌هایی است که رایانه قادر به استفاده از آنان باشد.

نکته ۱۲: ماوس‌ها از نظر طرز کار به سه دسته عمده تقسیم می‌شوند:

۱. ماوس‌های توپی یا مکانیکی

۲. ماوس‌های نوری

۳. ماوس‌های لیزری

۲-۶-۱- اصول کار ماوس

نکته ۱۳: در ماوس‌های مکانیکی با حرکت ماوس، یک گوی که در زیر آن قرار دارد حرکت می‌کند در اثر این حرکت، رمزگذار پالس‌هایی ایجاد می‌کند که این پالس‌ها در ریزپردازنده ماوس پردازش شده و جهت حرکت مکان‌نما تعیین می‌شود.

نکته ۱۴: ماوس‌های نوری در واقع یک دوربین ویدیویی و یک پردازنده تصویر است. برای این‌که ماوس روی هر سطحی کار کند، از یک *LED* برای روشن کردن محیط زیر ماوس استفاده شده است.

نکته ۱۵: ماوس‌های نوری دارای سنسورهای اپتوالکتریک برای گرفتن اطلاعات عکس‌ها و فرستادن آن‌ها برای یک *DSP* به منظور تحلیل تصاویر می‌باشند و با استفاده از یک سنسور کوچک حدود 1500 عکس در ثانیه تا 6000 عکس از سطح زیر ماوس گرفته می‌شود.

نکته ۱۶: DSP درون ماوس با قابلیت $MIPS$ 18 قادر است که الگوهای درون یک تصویر را تشخیص دهد و تفاوت آن را با الگوهای تصویر قبلی به‌دست آورد. به عبارت دیگر تفاوت یک فریم با فریم قبلی به‌وسیله DSP پردازش می‌شود و به حرکت در دو محور x و y ترجمه می‌شود.

نکته ۱۷: برحسب تغییرات در فریم‌ها، DSP قادر خواهد بود جهت و میزان حرکت ماوس را تشخیص دهد و مختصات موردنظر را به رایانه بفرستد. رایانه نیز برحسب مختصات فرستاده شده از ماوس، مکان‌نما را جابه‌جا می‌کند.

نکته ۱۸: ماوس‌های نوری مزیت‌های مختلفی دارند از جمله:

- دقت تشخیص بالاتری دارند.
- داخل این‌گونه ماوس‌ها کثیف نمی‌شود.

نکته ۱۹: در ماوس‌های لیزری به جای استفاده از نور معمولی (LED) از نوع لیزر برای روشن کردن سطح زیر ماوس استفاده می‌کنند.

نکته ۲۰: لیزر قادر است جزئیات بیش‌تری از میدان حرکت ماوس بگیرد، از این رو با انواع بیش‌تری از سطوح سازگار است و به‌طور کلی نسبت به ماوس‌های نوری دقیق‌تر است. این نوع ماوس‌ها خیلی دقیق، سریع و دارای قابلیت اطمینان بالایی هستند و از ماوس‌های نوری گران‌تر هستند. ماوس‌های بی‌سیم از امواج رادیویی و بلوتوث برای ارتباط استفاده می‌کنند.

۳-۶- صفحه نمایش

نکته ۲۱: صفحه نمایش یکی از دستگاه‌های خروجی و بخشی از سیستم تصویری رایانه است.

نکته ۲۲: گرافیست‌ها، معمولاً صفحه نمایش‌های CRT را ترجیح می‌دهند، چرا که این نوع از صفحه نمایش رنگ‌ها را واقعی‌تر نمایش می‌دهند، کاربرانی که استفاده آنان از رایانه مبتنی بر متن است، تمایل بیش‌تری به استفاده از صفحه نمایش‌های LCD دارند، چرا که محدوده (مرز) پیکسل‌ها در صفحه نمایش‌های LCD ، به‌درستی نشان داده می‌شود. استفاده‌کنندگان از بازی‌های رایانه‌ای نیز صفحه نمایش‌های CRT را ترجیح می‌دهند، چرا که فرآیند ترسیم مجدد صفحات در صفحه نمایش‌های LCD ، با کندی بیش‌تری انجام می‌شود.

نکته ۲۳: صفحه نمایش‌های LCD مزیت‌های زیر را دارند:

۱. طراحی ظریف‌تر و جای کم‌تری اشغال می‌کنند و قابل حمل‌تر می‌باشند.

۲. مصرف توان کم‌تری نسبت به CRT دارند.

۳. تصاویر واضح‌تری دارند.

۴. میزان تفکیک‌پذیری بالاتری دارند.

۱-۳-۶- مشخصات صفحه نمایش

نکته ۲۴: در انتخاب صفحه نمایش پارامترهایی از جمله اندازه، فناوری نمایش (*CRT* یا *LCD*)، فناوری کابل (*VGA* یا *DVI*)، محدوده قابل مشاهده، میزان تفکیک‌پذیری، میزان برق مصرفی، روشنایی، عمق رنگ، سرعت نوسازی و فاصله نقطه‌ای، را باید در نظر گرفت.

نکته ۲۵: دو عامل در اندازه تصویر تأثیر دارد، یکی از آن‌ها اندازه قطر صفحه است. (اندازه از یک گوشه صفحه تا گوشه دیگر به‌صورت قطری) که برحسب اینچ اندازه‌گیری می‌شود و دیگری ضریب نسبت است.

نکته ۲۶: برای صفحه نمایش‌های *CRT* اندازه صفحه برابر با فاصله قطری لبه‌های بیرونی از همدیگر است، به عبارتی لبه بیرونی هم در نظر گرفته می‌شود، ولی در صفحه نمایش‌های *LCD* قطر داخلی را در نظر می‌گیرند.

نکته ۲۷: ضریب نسبت یا به عبارتی نسبت پهنا به ارتفاع نیز در اندازه تصویر مؤثر است.

نکته ۲۸: پیکسل مخفف کلمه *Picture Elements* است که یک نقطه واحد در تصویر گرافیکی است.

نکته ۲۹: در صفحه نمایش‌های تک رنگ هر پیکسل یا روشن است یا خاموش، درحالی‌که در صفحه نمایش‌های رنگی، هر پیکسل با ترکیب مجموعه‌ای از رنگ‌ها نمایش داده می‌شود.

نکته ۳۰: تفکیک‌پذیری یا وضوح تصویر به تعداد پیکسل‌های افقی و عمودی بستگی دارد، به‌طوری‌که هر چقدر تعداد پیکسل‌ها بیش‌تر باشد، وضوح و کیفیت صفحه نمایش بالاتر است.

نکته ۳۱: پیکسل‌ها به‌صورت آرایه‌ای از ستون‌ها و سطرها مرتب شده‌اند که ابعاد این آرایه‌ها، میزان تفکیک‌پذیری تصویر را مشخص می‌کند.

نکته ۳۲: در تفکیک‌پذیری نیز ضریب نسبت وجود دارد که مستقل از ضریب نسبت اندازه صفحه نمایش است و در سیستم عاملی مانند ویندوز می‌توان آن را تعیین کرد.

نکته ۳۳: ضریب نسبت صفحه نمایش را نمی‌توان تغییر داد، اما ضریب نسبت تفکیک‌پذیری را می‌توان تغییر داد و بهتر است تفکیک‌پذیری صفحه نمایش را طوری تعیین کرد که ضریب نسبت آن با ضریب نسبت صفحه نمایش یکسان باشد.

نکته ۳۴: فناوری استفاده شده در ساخت صفحه نمایش‌ها، عامل مهمی در میزان مصرف انرژی در آن‌ها است.

نکته ۳۵: تقریباً 80 درصد مصرف انرژی در یک رایانه شخصی که از یک صفحه نمایش با توان 110 وات استفاده می‌کند، متعلق به صفحه نمایش است. استاندارد *Energy Star*، مربوط به توان مصرفی صفحه نمایش، چاپگر و ... می‌باشد.

نکته ۳۶: با استاندارد ***Energy Star*** سازگاری وقتی روی می‌دهد که رایانه‌ها، صفحه نمایش‌ها و چاپگرها بتوانند بدون خاموش شدن، انرژی خود را به حداقل برسانند.

نکته ۳۷: بیش‌تر صفحه نمایش‌ها دارای 4 حالت مصرف انرژی هستند:

۱. حالت روشن و عملیاتی: در این حالت بیش‌ترین مصرف انرژی را دارند.

۲. مرحله آماده‌باش: در این حالت 50 درصد انرژی کم‌تر می‌شود و صفحه نمایش به سرعت نسبت به ورودی‌ها پاسخ می‌دهد.

۳. مرحله خواب یا تعلیق: در این حالت لامپ تصویر در عمل خاموش است و صفحه نمایش 10 تا 15 وات انرژی مصرف می‌کند و اگر کلیدی را فشار دهید صفحه نمایش به آهستگی روشن می‌شود.

۴. مرحله خاموشی: این حالت به‌طور فیزیکی به‌وسیله کاربر با کلیدهای خاموش و روشن صورت نگرفته است، بلکه مدارهای داخلی هنوز فعال هستند و صفحه نمایش 3 تا 7 وات برق مصرف می‌نماید.

نکته ۳۸: روشنایی معرف میزان روشنایی کلی صفحه نمایش است و روشنایی، حداکثر میزان نوری که از یک صفحه نمایش به منظور نمایش «سفید محض» ساطع می‌شود را نشان می‌دهد و با واحد کاندلا بر مترمربع اندازه‌گیری می‌شود.

نکته ۳۹: ***Candela*** واحد اندازه‌گیری است که شدت ***Luminous*** (مقدار نور) انتشار یافته از منبع نور را مشخص می‌کند.

نکته ۴۰: هرچه میزان روشنایی صفحه نمایش بالاتر باشد، کارآیی بهتری دارد و صفحه نمایش با میزان روشنایی بالا در نور زیاد (مثل اتفاق پر نور)، بهتر قابل دیدن است.

نکته ۴۱: میزان روشنایی بالا به معنی داشتن تصویری روشن‌تر با رنگ‌های سفید و درخشان‌تر است.

نکته ۴۲: هرچه میزان ***Luminance*** بیش‌تر باشد، سفیدی محض روشن‌تر و رنگ‌ها روشن‌تر خواهند بود.

نکته ۴۳: تضاد (کنتراست)، تفاوت چگالی نور بین روشن‌ترین رنگ سفید و تیره‌ترین رنگ مشکی که یک صفحه نمایش قادر به تولید آنان است را نشان می‌دهد، تضاد بالا به معنی تصویری یا سفیدی روشن‌تر و سیاهی عمیق‌تر است.

نکته ۴۴: میزان تضاد معرف قدرت صفحه نمایش در نمایش نقاط مختلف رنگی و سایه‌های سیاه و سفید است.

نکته ۴۵: یک صفحه نمایش با میزان تضاد $(300:1)$، تصویر مات‌تری را نسبت به یک صفحه نمایش به میزان تضاد $(500:1)$ نمایش می‌دهد.

نکته ۴۶: هرچه میزان تضاد افزایش یابد، صفحه نمایش تصویر واضح‌تری را نمایش می‌دهد.

نکته ۴۷: صفحه نمایش‌های ***CRT*** یک لامپ الکترونی دارند که درون حفاظ شیشه‌ای قرار گرفته است و این لامپ لوله‌ای است که در آن خلأ ایجاد شده و با گاز کم‌فشار و بی‌اثری پر شده است.

نکته ۴۸: یک سر لامپ الکترونی، تفنگ الکترونی است که سه نوع پرتو الکترونی ایجاد می‌کند، در طرف دیگر لامپ، صفحه‌ای با یک پوشش فسفری وجود دارد.

نکته ۴۹: بعضی از صفحه‌نمایش‌ها یک تفنگ الکترونی دارند و بعضی دیگر به ازای هر رنگ یک تفنگ الکترونی دارند که باعث بالا رفتن کیفیت می‌شود که هریک از آن‌ها برای فسفرهای با رنگ قرمز، سبز و آبی استفاده می‌شوند تا رنگ‌هایی که شما روی صفحه می‌بینید را ایجاد کنند.

نکته ۵۰: هنگامی‌که لامپ گرم می‌شود، تفنگ الکترونی یک جریان از الکترون‌های با سرعت بسیار بالا را ساطع می‌کند که این الکترون‌ها در سمت دیگر لامپ جذب می‌شوند. الکترون‌هایی که به سمت جلو شلیک می‌شوند را اشعه کاتدی یا ***Cathode Rays*** می‌نامند. این اشعه‌ها مطابق با کانال‌های قرمز و سبز و آبی در صفحه نمایش و کارت گرافیک هستند.

نکته ۵۱: علت گرم شدن پشت این نوع صفحه نمایش‌ها نیز شلیک مداوم پرتو الکترونی به‌وسیله تفنگ الکترونی است.

نکته ۵۲: در طول راه شلیک الکترون‌ها، منحرف‌کننده‌های افقی و عمودی باعث هدایت پرتو به نقطه معینی از صفحه فسفری می‌شود.

نکته ۵۳: الکترون‌های شلیک شده به‌وسیله تفنگ الکترونی پس از عبور از منحرف‌کننده‌های افقی و عمودی از یک روزنه‌ای عبور می‌کنند که این روزنه پیکسل‌ها و دقت آن‌ها را روی صفحه تعیین می‌کند.

نکته ۵۴: الکترون‌های عبوری از روزنه به صفحه‌ای با پوشش فسفری برخورد می‌کنند و باعث روشن شدن پیکسل‌ها می‌شوند و این پیکسل‌ها روی هم تصویر را می‌سازند.

نکته ۵۵: هریک از پیکسل‌های صفحه نمایش در اثر حرکت پرتو الکترونی تحریک می‌شوند. این تحریک از گوشه سمت چپ بالای تصویر شروع می‌شود و به‌صورت خطی ادامه می‌یابد تا به پایان برسد. سپس به ابتدای خط افقی بعد رفته و خط جدید ایجاد می‌کند. این کار ادامه می‌یابد تا پرتو الکترونی به گوشه پایین سمت راست برسد. وقتی تمام خطوط افقی کامل شدند پرتو الکترونی دوباره به گوشه سمت چپ بالا می‌رود، که این پیمایش صفحه نمایش را ***Raster Scan Rate*** گویند.

نکته ۵۶: ماده فسفر صفحه نمایش دارای خاصیتی به نام پایداری است که نشان می‌دهد این تابش تا چه مدت روی صفحه نمایش باقی می‌ماند.

نکته ۵۷: پایداری، همان خاصیتی است که باعث می‌شود وقتی تلویزیون را خاموش می‌کنید، پس از چند لحظه نور ضعیفی روی صفحه تلویزیون مشاهده شود.

نکته ۵۸: فرکانس پیمایش صفحه نمایش، مشخص می‌کند که هر چند وقت یک بار تصویر مجدداً نوسازی می‌شود.

نکته ۵۹: لرزش تصویر زمانی رخ می‌دهد که پایداری بسیار پایین باشد.

نکته ۶۰: تصویر شبح‌گون زمانی ظاهر می‌شود که پایداری بسیار بالا باشد.

نکته ۶۱: در کم بودن فرکانس پیمایش می‌توان چشمک زدن تصویر را تشخیص داد که اگر نرخ فوق بسیار پایین باشد باعث لرزش (*Flickering*) نوشته‌های موجود روی صفحه شده و مشکلات چشمی مختلف و سردردهای متوالی را در پی دارد.

نکته ۶۲: صفحه نمایش‌های *LCD* به‌دلیل مزیت‌هایی از قبیل سبک بودن، نازک بودن، وضوح بیش‌تر و مصرف برق کم‌تر متداول شده‌اند.

نکته ۶۳: هر صفحه نمایش *LCD* از دو فیلتر پولاریزه تشکیل شده‌اند که کریستال مایع بین آن‌ها قرار می‌گیرد. میدان الکتریکی به سلول‌های کریستال مایع تابیده شده و جهت قرارگیری آن‌ها را تغییر می‌دهد تا بتوانند سطح مناسبی از نور را عبور دهند. در همان زمان نوری از دو لایه اول فیلترها به داخل تابیده می‌شود و به سلول‌های کریستال که در جهت مناسب قرار گرفته‌اند تابیده شده و از لایه بعد عبور کرده و در صفحه به‌صورت یک تصویر نمایش داده می‌شود.

نکته ۶۴: در صفحه نمایش *LCD* ، تصویر از تعداد زیاد و معینی از سلول‌های مستطیل تک رنگ حاوی کریستال مایع تشکیل می‌شود.

نکته ۶۵: واحد کامل رنگی در صفحه نمایش *LCD* ، پیکسل (*pixel*) نام دارد و مربعی به ابعاد تقریبی 0.3 در 0.3 میلی‌متر است.

نکته ۶۶: هر پیکسل از 3 مستطیل رنگی سرخ ـ سبز ـ آبی (*RGB*) به ابعاد تقریبی 0.1 در 0.3 میلی‌متر تشکیل شده است.

نکته ۶۷: هر پیکسل از سه زیر پیکسل تشکیل شده است که فیلترهای قرمز و سبز و آبی در جلوی آن‌ها وجود دارد.

نکته ۶۸: زیر پیکسل‌ها شامل یک لایه مولکول‌های کریستال مایع است که بین دو الکترود شفاف و دو صفحه پلاریزه که محورهای قطبی آن‌ها بر یکدیگر عمود است، معلق است.

نکته ۶۹: خاصیت کریستال مایع این است که در اثر اعمال ولتاژ، نور پلاریزه رنگی عبوری را به تناسب ولتاژ تضعیف می‌کند.

نکته ۷۰: هر سلول *RGB* به‌وسیله یک ترانزیستور که ولتاژ مختص به خودش را دارد کنترل می‌شود و این ولتاژ که در محدوده بزرگی تغییر می‌کند باعث می‌شود که کریستال‌های مایع در هر ساب پیکسل در یک زاویه خاص بچرخند که این زاویه تعداد نورهای عبوری از هر ساب پیکسل را تعیین می‌کند که در حقیقت سبب به‌وجود آمدن تصویر صفحه نمایش می‌شود.

نکته ۷۱: هدف نهایی کریستال‌ها، منحرف کردن نور برای عبور از میان فیلترهای پلاریزه است قبل از این‌که دیده شود اگر کریستال‌ها همه در جهت فیلتر قرار گرفته باشند نور از آن عبور می‌کنند و برعکس اگر همه آن‌ها عمود بر فیلتر قرار گرفته باشند صفحه نمایش سیاه باقی می‌ماند.

نکته ۷۲: نور تابیده شده از طریق یک یا چند لامپ نئون تأمین می‌شود، تعداد لامپ‌های نئون تأثیری در کیفیت تصویر ندارند و لامپ دوم به‌عنوان یک پشتیبان عمل می‌کند و برای این‌که از یکنواختی صفحه تصویر اطمینان حاصل شود نور به‌وسیله یک سیستم منعکس‌کننده شدت یکسانی پیدا می‌کند.

نکته ۷۳: در هنگام انتخاب یک صفحه نمایش *LCD* باید گزینه‌های مهمی از جمله زمان پاسخ، زاویه دید و دقت خالص را در نظر گرفت.

نکته ۷۴: در صفحه نمایش‌های *LCD* بهترین زاویه دید زمانی است که مستقیماً در مقابل صفحه نمایش ایستاده باشیم و اگر زاویه دید را تغییر دهیم میزان تابناکی نور افت خواهد کرد.

نکته ۷۵: زمان تجدید نشان می‌دهد چه تعداد قاب در ثانیه می‌تواند نمایش داده شود.

نکته ۷۶: در *LCD* زمان پاسخ معرف سرعت عکس‌العمل هر پیکسل روی صفحه نسبت به تغییرات رنگی و یا روشنایی است و مدت زمانی است که طول می‌کشد تا یک پیکسل هنگامی‌که جریان به آن اعمال می‌شود روشن یا خاموش شود.

نکته ۷۷: هرچه زمان پاسخ بالاتر باشد، بهتر است و حرکت سریع‌تری روی صفحه نمایش نشان داده می‌شود.

نکته ۷۸: برخلاف *CRT* ها صفحه نمایش‌های *LCD* فقط در وقتی که با آن دقت طراحی شده‌اند به خوبی کار می‌کنند که این دقت را با نام ***Native Resolution*** می‌شناسند.

۳-۳-۶- دکمه‌های تنظیم روی صفحه نمایش

نکته ۷۹: مقایسه صفحه نمایش‌های ***CRT*** و ***LCD*** :

عنوان	***CRT***	***LCD***
بازدهی چشمی	آهسته‌تر از ***LCD***	سریع‌تر از ***CRT***
لرزش تصویر	مستعد	اصلاً
شفافیت تصویر	متغیر، ناهموار	درخشان، یکنواخت
هندسه تصویر	خمیده	یکنواخت
ناحیه قابل دید صفحه	قسمتی از صفحه	کل صفحه
اندازه صفحه در مقایسه با ناحیه دید	صفحه بزرگ‌تر	صفحه کوچک‌تر
مصرف انرژی	بالا	پایین
تشعشع الکترومغناطیسی	بله	خیر
تشعشع گرمایی	بالا	حداقل
انعطاف‌پذیری موقعیت	متوسط	زیاد
وزن	سنگین	سبک
محدوده رنگ	عالی	خیلی خوب

۴-۶- چاپگر

نکته ۸۰: دستگاهی خروجی است که اطلاعات را روی کاغذ چاپ می‌کند.

۱-۴-۶- عوامل مهم در انتخاب چاپگر

نکته ۸۱: عوامل مهم در انتخاب چاپگر عبارتند از:

۱. دقت چاپ و تفکیک‌پذیری

۲. سرعت چاپ

۳. کیفیت چاپ

۴. اندازه و نوع کاغذ مورد استفاده

۵. قیمت چاپ در هر صفحه

۶. ویژگی‌های جانبی چاپگر (امکانات جانبی) مانند تعداد سینی مورد استفاده برای قرار دادن کاغذ و نوع اتصال به رایانه و ...

نکته ۸۲: دقت چاپ در اصل به تعداد نقاطی گفته می‌شود که در هر اینچ مربع از صفحه به‌وسیله چاپگر چاپ می‌شود و با واحد ***dpi*** سنجیده می‌شود.

نکته ۸۳: سرعت چاپ را با واحد ***PPM*** یا همان تعداد صفحه در دقیقه می‌سنجند.

نکته ۸۴: کیفیت چاپ بسته به نوع کارآیی و مصارف کاربران، متفاوت است.

نکته ۸۵: تعداد صفحاتی که به‌وسیله یک کارتریج یا تونر چاپگر به چاپ می‌رسد، به عوامل زیر بستگی دارد:

ـ جنس کاغذ، که تأثیر زیادی در جذب بیش‌تر جوهر دارد.

ـ حجم صفحاتی که به‌وسیله چاپگر به چاپ می‌رسد.

ـ مقدار رنگ یا جوهری که در صفحه به‌کار می‌رود.

نکته ۸۶: از جمله امکانات جانبی چاپگر موارد زیر را می‌توان نام برد:

ـ افزایش حجم جاگذاری کاغذ و توانایی نگهداری صفحات بیش‌تر در سینی نگهدارنده

ـ قرار دادن یک رابط بی‌سیم شبکه برای ارتباط با کامپیوترهای دیگر

ـ میزان حافظه بیش‌تر چاپگر

ـ یک درگاه ***USB*** جداگانه برای اتصال دوربین‌های دیجیتال به چاپگر

ـ شکاف‌های حافظه برای اتصال به انواع مختلف حافظه و چاپ تصاویر آن‌ها

ـ امکان چاپ روی دیسک‌های نوری

۲-۴-۶- اجزای مشترک چاپگرها

نکته ۸۷: بیش‌تر چاپگرها دارای اجزای زیر هستند:

الف) مدار کنترلی شامل پردازنده و بافر

ب) استپ موتور

ج) منبع تغذیه

د) اتصالات فیزیکی

هـ) تأمین‌کننده / سینی کاغذ (***Paper Tray / Feeder***)

نکته ۸۸: مدار کنترلی شامل پردازنده و حافظه‌های ***RAM*** و ***ROM*** داخلی می‌باشد و روی یک برد مدار چاپی قرار دارد که باعث کنترل تمام عناصر مکانیکی چاپگر می‌شود.

نکته ۸۹: پردازنده با بررسی اطلاعات مشخص می‌کند کدام‌یک از این نقاط روی صفحه باید سیاه شوند یا سفید بمانند.

نکته ۹۰: بیش‌تر چاپگرها برای خود حافظه بافر دارند، اطلاعات ارسالی از سیستم در بافر چاپگر ذخیره شده و به پردازنده آن اجازه پردازش می‌دهد.

نکته ۹۱: استپ موتور باعث حرکت غلطک‌های کاغذ یا سیستم هد در جهت عقب و جلو می‌شود، برخی از چاپگرها دارای یک نوع خاص استپ موتور دیگر برای «پارک نمودن» (***Park***) سیستم هد در زمان استفاده نکردن از چاپگر هستند.

نکته ۹۲: تمامی چاپگرها، دارای یک منبع تغذیه اختصاصی داخلی برای خود هستند.

نکته ۹۳: تا قبل از معرفی ***USB*** ، درگاه موازی متداول‌ترین درگاه محلی برای چاپگرها محسوب می‌شد، چاپگرهای قدیمی نیز از یک درگاه سریال یا ***SCSI*** استفاده می‌کردند.

۳-۴-۶- انواع چاپگرها

نکته ۹۴: براساس نوع مصرف و کارآیی، چاپگرها به سه نوع مختلف تقسیم می‌شوند:

۱. چاپگرهای سوزنی (***Dot Matrix***)

۲. چاپگرهای جوهرافشان (***Inkjet***)

۳. چاپگرهای لیزری (***Laser***)

نکته ۹۵: امروزه چاپگرهای سوزنی بیش‌تر در وسایلی مانند ماشین‌های خودپرداز و بسیاری از دستگاه‌های نشان‌دهنده میزان فروش (صدور فاکتور فروش) به‌کار می‌روند.

نکته ۹۶: برای مصارف و کاربردهای کم‌هزینه و با کیفیت پایین، یا برای چاپ اعداد و متون که نیازی به گرافیک بالا ندارند چاپگرهای سوزنی مناسب هستند.

نکته ۹۷: چاپگرهای سوزنی سر و صدای زیادی تولید می‌کنند.

نکته ۹۸: چاپگرهای سوزنی بین 9 تا 24 پین دارند و هرچه تعداد پین‌ها بیش‌تر باشد، کیفیت چاپ بالاتر خواهد بود.

نکته ۹۹: چاپگرهای سوزنی دوام خیلی زیادی دارند و به همین دلیل به آن‌ها «زحمتکش» می‌گویند.

نکته ۱۰۰: چاپگرهای جوهرافشان نقطه‌های بسیار کوچکی از جوهر را روی کاغذ اسپری می‌کنند، این روش «غیرضربه‌ای» است.

نکته ۱۰۱: سرعت چاپ چاپگرهای جوهرافشان نسبت به چاپگرهای سوزنی بالاتر است و از آن‌ها برای مصارف عمومی و از مدل‌های حرفه‌ای آن‌ها در محیط‌های عکاسی و برخی کاربردهای حرفه‌ای استفاده می‌شود.

نکته ۱۰۲: در چاپگرهای جوهرافشان، چاپگر قیمت تقریباً پایینی دارد، اما کارتریج چاپگر قیمت بالایی دارد.

نکته ۱۰۳: چاپگر لیزری از اشعه لیزر استفاده می‌کند و به دلیل این‌که نقاط ایجاد شده به‌وسیله آن بسیار کوچک است کیفیت چاپ آن بسیار بالا می‌باشد و همچنین به‌دلیل آن‌که این چاپگرها از هد چاپگر مکانیکی استفاده نمی‌کنند، سریع و کم‌صدا هستند، هزینه این چاپگرها، به ترکیبی از هزینه‌های کاغذ، تونر، تعویض و جایگزینی استوانه یا غلتک حساس به نور وابسته است.

نکته ۱۰۴: چاپگرهای لیزری تک رنگ همانند سیستم الکتروستاتیکی که در دستگاه فتوکپی وجود دارد، عمل چاپ را انجام می‌دهند که این عامل باعث افزایش سرعت و کارآیی چاپگر می‌گردد.

نکته ۱۰۵: یک چاپگر لیزری، بهترین انتخاب برای یک دفتر کار یا محیط اداری بزرگ است که نیاز به چاپ متن‌های زیاد دارند.

نکته ۱۰۶: چاپگرهای رنگی لیزری باعث ایجاد تصاویر گرافیکی و عکس با کیفیت فوق‌العاده می‌شود که نیاز عکاسان و گرافیست‌های حرفه‌ای را برآورده می‌کند.

نکته ۱۰۷: یکی از ویژگی‌های جالب چاپگرهای لیزری، سرعت بالای آن‌ها در چاپ تصاویر و متن است که تقریباً نسبت به همه چاپگرهای دیگر بسیار بیش‌تر است ولی هزینه بالایی نیز دارند.

۴-۴-۶- اجزاء تشکیل‌دهنده و طرز کار یک چاپگر لیزری

نکته ۱۰۸: اجزاء تشکیل‌دهنده چاپگر لیرزی عبارتند از: کنترل‌کننده، تونر، غلتک حساس به نور یا درام، باردارکننده درام، لیزر، باردارکننده کاغذ، ذوب‌کننده (*Fuser*)

نکته ۱۰۹: درخواست‌های چاپ از درگاه‌های مختلف و نحوه چاپ اطلاعات را کنترل‌کننده، کنترل می‌کند.

نکته ۱۱۰: تونر یک نوع پودر الکتریکی شارژ شده است که دارای دو عنصر اصلی رنگ‌دانه و پلاستیک می‌باشد.

نکته ۱۱۱: رنگ‌دانه‌ها تأمین‌کننده رنگ موردنیاز می‌باشند. رنگ‌دانه‌ها با پلاستیک آمیخته شده‌اند، بدین‌ترتیب زمانی‌که تونر از بین غلتک‌های داغ عبور می‌کند، گداخته می‌شود.

نکته ۱۱۲: متن یا تصویری که قرار است چاپ شود، به‌صورت خط به خط روی استوانه‌ای که با اکسید روی و مواد دیگر پوشیده شده است و غلتک حساس به نور یا درام نامیده می‌شود، به‌صورت بار الکتریکی تابیده شده و منتقل می‌شود.

نکته ۱۱۳: یک میله دارای ولتاژ بالا، سطح درام را با الکتریسیته ساکن باردار می‌کند، بار الکتریکی با پتانسیل 600 - ولت به‌طور یکنواخت به‌وسیله یک شبکه فلزی که در برگیرنده سیم فوق است به درام اعمال می‌شود.

نکته ۱۱۴: محفظه حاوی گرد تونر، محفظه تونر مصرف شده، درام، باردارکننده درام و واحد تأمین‌کننده دانه همه در بخشی به نام کارتریج وجود دارد.

نکته ۱۱۵: در چاپگرهای لیزری، سیستم لیزر شامل عناصر زیر است:

ـ لیزر

ـ آیینه قابل حرکت

ـ لنز

نکته ۱۱۶: می‌توان گفت عمل چاپ در چاپگرهای لیزری عبارتند از:

ـ زدودن

ـ ایجاد شرایط اولیه

ـ نوشتن اطلاعات به‌وسیله اشعه

ـ تغذیه تونر به سطح

ـ انتقال به کاغذ

ـ نفوذ

۵-۴-۶- دستگاه‌های چندمنظوره

نکته ۱۱۷: یکی از ایرادات دستگاه‌های چند منظوره این است که در صورت بروز مشکل در یکی از اجزاء وسایل دیگر تحت‌الشعاع قرار می‌گیرد.

نکته ۱۱۸: دومین ایراد دستگاه‌های چند منظوره، عدم امکان ارتقای آن است و از یک سری امکانات ثابت و غیرقابل تغییر برخوردار است که این عامل برای بعضی از کاربران چندان خوشایند نیست.

نکته ۱۱۹: ایراد بعدی کیفیت پایین چاپگر و اسکنر و هزینه‌ی بالای شارژ کارتریج‌های آن می‌باشد.

نکته ۱۲۰: دستگاه چندمنظوره (MFD) دستگاهی است که در فضایی کوچک و با هزینه‌ای کم، چاپگر، اسکنر، فکس و کپی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

فصل هفتم ـ نصب، راه‌اندازی، پیکربندی و شناسایی قطعات

۱-۷- مونتاژ سیستم

۱-۱-۷- انتخاب قطعات

نکته ۱: درصورتی‌که قطعات یک سیستم رایانه‌ای درست انتخاب نشده و مناسب کار موردنظر نباشد، سیستم با کارآیی پایین کار خواهد کرد و حتی ممکن است امکان مونتاژ سیستم وجود نداشته باشد.

نکته ۲: در انتخاب قطعات مختلف برخی از عواملی که در نظر گرفته می‌شود عبارتند از: کاربرد، سازگاری، آرگونومی، قیمت، دمای کاری.

۲-۱-۷- فراهم کردن مقدمات کار

نکته ۳: در حین مونتاژ نباید اتصال کوتاه پیش آید.

نکته ۴: یک اتصال کوتاه کافی است تا قطعه موردنظر بسوزد یا معیوب شود.

نکته ۵: قبل از کار روی رایانه، باید آن را از برق کشید، چون یک نوسان کوچک در برق می‌تواند باعث سوختن حافظه اصلی، پردازنده، برد اصلی، کارت ویدیویی و ... شود، در هنگام وصل قطعات یا برداشتن آن‌ها، نیز باید برق را قطع کرد و خاموش کردن رایانه کافی نیست.

نکته ۶: برای جلوگیری از ایجاد الکتریسیته ساکن تا حد ممکن نباید رایانه را در محیط فرش شده مونتاژ کرد.

نکته ۷: نباید اتصالات فلزی طلایی رنگ روی چیپ‌های حافظه و کارت‌ها لمس شوند، زیرا الکتریسیته ساکن بدن می‌تواند برای همیشه یک چیپ را خراب کند.

نکته ۸: به منظور تخلیه الکتریسیته ساکن از دستبند ***Antistatic WristStrap*** استفاده می‌شود.

۳-۱-۷- آماده‌سازی کیس و نصب خنک‌کننده سیستم و منبع تغذیه

نکته ۹: ***Spacer*** ها قطعات کوچکی هستند که به سینی کیس بسته شده و برد اصلی به آن‌ها پیچ می‌شود.

۴-۱-۷- نصب حافظه *RAM* روی برد اصلی

نکته ۱۰: نباید انواع گوناگون حافظه را ترکیب و در کنار هم نصب کرد.

نکته ۱۱: نباید ***DIMM*** های ***PC***133 و ***PC***100 را با هم به کار برد.

نکته ۱۲: می‌توان حافظه‌های ***DIMM*** ، با ظرفیت‌های مختلف را در کنار هم روی برد نصب کرد.

۵-۱-۷- نصب برد اصلی در کیس

نکته ۱۳: در اتصال بین برد اصلی و کیس از جداکننده‌هایی استفاده می‌شود تا اتصال کوتاه بین برد اصلی و کیس ایجاد نشود. این جداکننده‌ها روی کیس محکم شده و برد اصلی به‌وسیله پیچ‌هایی به آن‌ها وصل می‌شود. جداکننده‌ها سطح برد اصلی را از صفحه فلزی کیس جدا می‌کنند. بعضی از بردهای اصلی نیز از قطعاتی به نام ***Stand-off***، از جنس پلاستیک به همراه جداکننده استفاده می‌کنند.

نکته ۱۴: نباید برد اصلی را به کمک خنک‌کننده پردازنده یا اجزاء دیگر آن جابه‌جا کرد.

نکته ۱۵: جهت جلوگیری از شوک الکتریکی به برد اصلی، ضربه‌گیری و محافظت از برد اصلی به همراه هر پیچ از واشر استفاده می‌شود.

نکته ۱۶: کانکتورهای جلوی کیس و کار آن‌ها عبارتند از:

نوع	عملکرد
Power SW	کلید روشن و خاموش کردن سیستم
Reset	کلید ریست
Power LED	چراغی که نمایان‌کننده روشن بودن سیستم است.
HDD LED	چراغی که نمایان‌کننده فعالیت هارد است.
Speaker	بلندگوی داخلی سیستم

۶-۱-۷- نصب وسایل ذخیره‌سازی و دیسک درایوهای نوری

نکته ۱۷: برای نصب هر وسیله ذخیره‌سازی از یک جایگاه (***BAY***) کیس استفاده می‌شود.

نکته ۱۸: هر کدام از درایوهای نوری و دیسک‌های سخت متصل به یک ***IDE*** می‌توانند ***Master*** (راهبر) یا ***Slave*** (پی‌رو) باشند.

نکته ۱۹: درایو ***Slave*** اگر بخواهد داده ارسال کند درخواست خود را به ***Master*** می‌فرستد اگر ***Master*** بی‌کار باشد به درایو ***Slave*** اجازه داده می‌شود داده‌هایش را ارسال کند در غیر این صورت درایو ***Slave*** منتظر می‌ماند تا کار ***Master*** تمام شود.

نکته ۲۰: رایانه با استفاده از پین 39 وضعیت درایو را تعیین می‌کند که آیا درایو ***Slave*** به ***IDE*** متصل است یا ***Master***. معمولاً درایو ***Master*** به انتهای کابل متصل می‌شود و درایو ***Slave*** به وسط کابل متصل می‌شود.

نکته ۲۱: در بیش‌تر درایوها علاوه بر تنظیم جامپر روی ***Master*** یا ***Slave*** می‌توان به صورت ***CS*** نیز جامپر را قرار داد. اگر جامپر هر دو درایو متصل به یک ***IDE*** در حالت ***CS*** تنظیم شود درایوها به صورت اتوماتیک یکی ***Master*** و دیگری ***Slave*** تنظیم خواهد شد، این کار با استفاده از پین 28 انجام می‌شود.

نکته ۲۲: برای اتصال کابل داده فلاپی، یک کابل 36 پینی وجود دارد که اگر اشتباه وارد شود نمایشگر ***LED*** آن روشن می‌ماند و در خواندن داده مشکل ایجاد می‌شود.

نکته ۲۳: کابل درایو فلاپی در انتها پیچ خورده است، اگر درایو به نقطه‌ای از کابل متصل شود، که بعد از پیچ‌خوردگی قرار دارد درایو مزبور درایو ***A*** خواهد بود و باید دقت کنید که نوار قرمز روی کابل در پین شماره یک کانکتور ***FDD*** قرار گیرد.

نکته ۲۴: درایوهای ***SATA*** از یک کابل داده نازک هفت سوزنی استفاده می‌کنند؛ کانکتور کابل داده‌های ***SATA*** تنها به یک طریق صحیح قابل اتصال است.

نکته ۲۵: یک طرف کابل‌های ***IDE*** ، رنگی است. آن سمت که معمولاً با رنگ قرمز مشخص شده است باید با سیم قرمز برق دستگاه‌های ذخیره‌سازی نوری و دیسک سخت کنار هم قرار گیرند.

نکته ۲۶: کابل برق فلاپی به نام ***Berg*** مشهور است، معمولاً کابل برق فلاپی نیز در هر دو جهت وصل می‌شود که در صورت اتصال اشتباه دستگاه خواهد سوخت.

نکته ۲۷: اتصال برق درایوهای ***SATA*** یک کانکتور 15 سوزنی است. برخی از درایوهای ***SATA*** از کانکتورهای چهارسوزنی ***Molex*** نیز پشتیبانی می‌کنند در برخی مواقع لازم می‌شود از مبدل‌هایی مانند ***Molex*** به ***SATA*** یا مبدل ***Y*** که یک اتصال را به دو اتصال تبدیل می‌کند، استفاده شود.

۷-۱-۷- نصب کارت‌های توسعه

نکته ۲۸: هیچ‌گاه در هنگام روشن بودن سیستم و صفحه نمایش، جامپرهای روی کارت گرافیک را جابه‌جا نکنید. همچنین هرگز در زمان روشن بودن سیستم و صفحه نمایش کابل صفحه نمایش را به کانکتور روی کارت گرافیک متصل نکنید یا آن را جدا نکنید، زیرا امکان بروز اتصال کوتاه و سوختن کارت وجود دارد.

نکته ۲۹: این امکان وجود دارد که دو کارت گرافیک یا بیش‌تر را به کیس متصل کرد. این فناوری در ***Nvidia*** به نام ***SLI*** و در ***ATI*** به نام ***CROSS FIRE*** نامیده می‌شود.

۷-۱-۸- روشن کردن سیستم برای عیب‌یابی اولیه

نکته ۳۰: هنگام راه‌اندازی باید ***POST Screen*** ظاهر شود، اگر ***POST Screen*** ظاهر نشد مطمئن شوید که همه کارت‌های توسعه، حافظه‌ها و همه کابل‌های برق و داده دستگاه‌های ذخیره‌سازی به‌درستی نصب شده‌اند.

۲-۷- پیکربندی و تنظیمات

نکته ۳۱: پس از نصب دستگاه‌ها تنظیماتی را باید انجام داد، البته بیش‌تر این تنظیمات به‌صورت اتوماتیک می‌باشد. برخی از این تنظیمات پس از نصب سیستم عامل قابل انجام است، ولی بعضی را قبل از نصب سیستم عامل نیز می‌توان انجام داد.

۲-۷-۱- تنظیمات پس از نصب سیستم عامل

نکته ۳۲: آدرس پایه *I/O* مسیری را مشخص می‌کند که از طریق آن داده‌ها بین سخت‌افزار رایانه (از قبیل آداپتور شبکه) و پردازنده جریان می‌یابد و پردازنده هر درگاهی را با آن آدرس می‌شناسد. هر قسمت سخت‌افزاری در سیستم، باید آدرس پایه *I/O* متفاوتی داشته باشد. (اعداد مبنای شانزده)

نکته ۳۳: آدرس پایه حافظه محلی را در حافظه رایانه *RAM* مشخص می‌کند، این محل، به‌صورت ناحیه بافر برای ذخیره کردن داده‌های دریافتی و ارسالی از آداپتور به‌کار می‌رود.

نکته ۳۴: هر دستگاهی (شامل وسایل روی برد اصلی) که از گذرگاه‌های مختلف استفاده می‌کند نیاز به *IRQ* دارند و دو وسیله مختلف نباید از یک *IRQ* مشترک استفاده کنند. به‌دلیل کمبود خطوط وقفه یک استثناء وجود دارد که می‌توان به شرطی که چند دستگاه نخواهند با هم به *IRQ* خاصی دسترسی داشته باشند، آن *IRQ* را بین آن‌ها به اشتراک گذاشت. خطوط وقفه اولویت‌های مختلفی دارند که در صورت بروز دو وقفه با هم پردازنده از روی این اولویت‌ها تشخیص می‌دهد کدام وقفه را زودتر رسیدگی کند.

۲-۷-۲- تنظیمات *SETUP*

نکته ۳۵: برای فعال کردن برنامه *SETUP* باید در زمان راه‌اندازی سیستم از کلیدهای *Esc* یا *Del* یا *F2* یا *Ctrl+Esc* یا *Ctrl + Alt + Esc* می‌توان استفاده کرد.

نکته ۳۶: *STANDARD CMOS FEATURES* گزینه‌ای است که در آن می‌توان ساعت و تاریخ را تنظیم کرد.

نکته ۳۷: تنظیم نوع خطاهایی که موجب توقف راه‌اندازی خواهد شد، عبارتند از:

متوقف شدن در صورت نوع خطا	گزینه
هرگونه خطایی، هیچ‌گونه توقفی صورت نگیرد.	*NO ERRORS*
هر گونه خطا سیستم متوقف شود.	*ALL ERRORS*
هر خطا بجز صفحه کلیدی سیستم متوقف شود.	*ALL BUT KEYBOARD*
هر خطا بجز خطای دیسکت سیستم متوقف شود.	*ALL BUT DISKETTE*
بجز خطای صفحه کلید و دیسکت سیستم متوقف شود.	*ALL BUT DISK / KEY*

نکته ۳۸: ***BIOS Feature*** و ***Advanced BIOS Feature*** : مراقبت از بوت سکتور در برابر تغییرات ناخواسته (***Boot Sector Protection***) و سرعت دست‌یابی به حافظه و حفاظت داده‌ها در حافظه با بررسی خطاها و تصحیح خطاهای حافظه و بوت شدن سریع‌تر (***Quick Booting***) یا کوتاه‌تر اجرا شدن بایاس و صرف‌نظر از بعضی گزینه‌ها در زمان تست ***POST*** یا نمایش یا عدم نمایش لوگوی شرکت سازنده برد اصلی در ابتدای روشن شدن سیستم (***Full Screen Logo Screen***) از جمله گزینه‌های این منو است.

نکته ۳۹: ***Advanced Chipset Feature*** : این منو مرتبط به چیپ‌ست است و تنظیمات پیشرفته‌ای برای ***AGP***، ***PCI***، ***USB***، ***DRAM*** و ... دارد که نحوه ارتباط آن‌ها با سیستم و فرکانس کاری آن‌ها در این قسمت تعیین می‌شود.

نکته ۴۰: ***Integrated Peripheral*** : این منو دارای تنظیماتی برای کنترلرهای ***SATA***، ***ATA***، ***RAID***، ***PCI*** و درگاه‌ها روی برد اصلی است.

نکته ۴۱: ***POWER MANAGEMENT*** : این قسمت برای تنظیمات مربوط به مدیریت برق استفاده می‌شود. این تنظیمات به‌صورت هماهنگ و گاه متضاد با تنظیمات مدیریت برق در ویندوز انجام می‌شود و چگونگی روشن و خاموش شدن وسایل را برای کنترل مصرف برق تعیین می‌کند.

نکته ۴۲: ***PnP/PCI Configuration*** : این منو پیکربندی و تنظیمات مربوط به دستگاه‌های ***PCI*** را انجام می‌دهد.

نکته ۴۳: ***PC Health Status*** : در بعضی بایاس‌ها نام این قسمت ***Hardware Monitor*** است که از گزینه‌های مهم بوده و در این قسمت می‌توان دمای سیستم و دمای هسته پردازنده و دور خنک‌کننده‌های سیستم و پردازنده و ولتاژ هسته پردازنده و ولتاژهای خروجی منبع تغذیه را دید.

۳-۷- شناسایی قطعات

نکته ۴۴: ***WCPUID*** یا ***CPU-Z*** و ... برای شناسایی مشخصات پردازنده و برد اصلی و حافظه.

نکته ۴۵: ***Sandra*** : برنامه جامعی بوده و اطلاعات کاملی درباره کارت گرافیک، درایوها، چیپ‌ست، بایاس و مشخصات انواع درایوهای نوری در اختیار ما قرار می‌دهد.

نکته ۴۶: نرم‌افزار ***GPU-z*** برای تشخیص ویژگی‌های کارت گرافیک استفاده می‌شود.

نکته ۴۷: برنامه ***HD Tune*** : جزء برنامه‌هایی است که مشخصات دیسک مانند میزان انتقال داده‌ها، زمان دسترسی و ... همچنین اطلاعات پارتیشن‌ها، خواص، شماره سریال، ظرفیت، اندازه بافر، مد انتقال و وضعیت سلامتی دیسک سخت (***S.M.A.R.T***) را گزارش داده و مشکلاتی مانند بدسکتور و ... را در دیسک تشخیص می‌دهد.

نکته ۴۸: با سه برنامه ***Hwinfo32***، ***Everest***، ***Memtest 86*** می‌توان به مشخصات دقیق حافظه مورد استفاده پی برد.

نکته ۴۹: ***CPUID Hardware Monitor*** **: برای نشان دادن دما و ولتاژ بخش‌های مختلف مانند دیسک سخت، گرافیک، پردازنده، حافظه و ... و انجام هر نوع** ***Overlocking*** **به‌کار می‌رود.**

نکته ۵۰: **نرم‌افزار** ***Pixel Tester Dood V2.30*** **با نمایش رنگ‌های مختلف بر روی صفحه نمایش این امکان را به ما می‌دهد که در هنگام خرید** ***LCD*** **متوجه مشکلات ترانزیستورهای آن شویم، پیکسل‌های شوید.**

۴-۷- ارتقاء بایاس

نکته ۵۱: **از ارتقاء بایاس (*Flashing*) جهت بهبود عملکرد سیستم و یا دستیابی به پشتیبانی وسایل جانبی جدید استفاده می‌شود.**

فصل هشتم ـ نگهداری و عیب‌یابی قطعات مختلف رایانه

۸-۱- محافظت و نگهداری سیستم

نکته ۱: در نگهداری سخت‌افزاری دو نوع نگهداری مطرح می‌شود:

۱. نگهداری پیشگیری‌کننده یا ***Perventive maintenance***

۲. نگهداری اصلاح‌کننده یا ***Corrective maintenance***

که نگهداری اصلاح‌کننده بر رفع مشکل بعد از بروز آن متمرکز می‌شود.

نکته ۲: در مورد نگهداری پیشگیری‌کننده باید عوامل زیر را در نظر گرفت:

۱. گرما

۲. اختلالات جریان برق و الکتریسیته ساکن

نکته ۳: منبع تغذیه آماده به خدمت (***SPS***) و منبع تغذیه بدون وقفه (***UPS***) نامیده می‌شوند.

۸-۱-۳- نگهداری پیشگیری‌کننده

نکته ۴: هنگام اتصال دو ***IDE***، باید از اتصال درایوهای سرعت بالا همراه با درایو سرعت پایین اجتناب کرد، چرا که سرعت انتقال متناسب با درایو سرعت پایین خواهد شد.

۸-۳- عیب‌یابی

نکته ۵: خطرات مختلف ناشی از کار با صفحه نمایش عبارت است از:

۱. خطرات ناشی از ولتاژهای ***AC***، وجود نم، رطوبت و بریدگی دست احتمال این خطرات را افزایش می‌دهد.

۲. خطر ولتاژ بالا

۳. خطرات مربوط به اشعه ***X***

۸-۳-۳- عیب‌یابی حافظه‌ها

نکته ۶: در عیب‌یابی حافظه‌های جانبی باید به موارد زیر دقت شود:

بدسکتور، مشکل داغ شدن دیسک سخت، لرزش دیسک، نویز زیاد، کم شدن سرعت، بازدهی پایین دیسک، شناسایی نادرست درایو، مشکل در باز و بسته شدن درب درایو

۴-۳-۸- عیب‌یابی کارت گرافیک

نکته ۷: کارت گرافیک می‌تواند دلیل اصلی بعضی از مشکلات مانند موارد زیر باشد:

ـ سیستم عامل راه‌اندازی نمی‌شود.

ـ تصاویر ویدیویی به‌صورت ضعیف پخش و اجرا می‌شوند.

ـ برنامه‌های کاربردی و سیستم عامل دچار مشکل می‌شوند یا صفحه آبی ظاهر می‌شود.

ـ رنگ‌های صفحه نمایش کم‌رنگ شده و در هم ادغام می‌شوند.

ـ در زمان آغاز بازی‌ها سیستم دچار مشکل شده یا راه‌اندازی مجدد می‌شود.

نکته ۸: مشکلات ذکر شده در نکته‌ی ۷ به یکی از دلایل زیر ممکن است به‌وجود آید:

ـ کارت روی برد اصلی به‌درستی نصب نشده باشد.

ـ کانکتور صفحه نمایش به کارت گرافیک به‌درستی وصل نباشد و یا کارت گرافیک با صفحه نمایش یا با برد اصلی سازگار نباشد.

ـ اسلاتی که کارت در آن قرار گرفته است کثیف باشد.

ـ یکی از پین‌ها در اثر ضربه شکسته شده باشد.

ـ کارت در ویندوز به‌درستی شناخته نشده باشد و به‌صورت استاندارد تعریف شده باشد.