



سخت افزار

رشته‌ی کامپیوتر

زمینه‌ی خدمات

شاخه‌ی متوسطه‌ی فنی و حرفه‌ای

اکبری، افشین، ۱۳۵۶-

سخت‌افزار رشته‌ی کامپیوتر، زمینه‌ی خدمات، شاخه‌ی متوسطه‌ی فنی و حرفه‌ای/ مؤلف افشین اکبری؛ برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار و دانش؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش، - تهران: فاطمی، ۱۳۹۰.
دوازده، ۳۴۷ص: مصور(رنگی)، جدول.

ISBN 978-964-318-653-1

فیپا.

کتابنامه: ص[۳۴۷].

۱. سخت‌افزار - راهنمای آموزشی (متوسطه). ۲. کامپیوترها - راهنمای آموزشی (متوسطه). الف. مؤسسه انتشارات فاطمی. ب. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش. ج. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. د. عنوان.

۳۷۳

TK۷۸۸۵/۶/الف/۳

۱۳۹۰

۲۳۴۸۱۴۱

کتابخانه‌ی ملی ایران

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:

پیشنهادهای و نظرهای خود را درباره‌ی محتوای این کتاب به نشانی تهران، صندوق پستی شماره‌ی ۴۸۷۴۱۵، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش ارسال فرمایید.

tvoccd@roshd.ir

www.tvoccd.medu.ir

پیام‌نگار (ایمیل):

وب‌گاه (وب‌سایت):

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

عنوان و شماره‌ی کتاب: سخت‌افزار / کد ۴۵۲/۳

مجری: انتشارات فاطمی

مؤلف: افشین اکبری

ویراستار فنی: فرید مصلحی

صفحه‌آرا: فاطمه ثقفی

تصویرسازی جلد: علیرضا طاهرنجمی

حروفچین: اعظم سیاهوشی

محتوای این کتاب در جلسه‌ی مورخ ۹۰/۲/۱۸ کمیسیون تخصصی رشته‌ی کامپیوتر دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش با عضویت بتول عطاران، محمدرضا شکرریز، زهرا عسگری، شهناز علیزاده، ملیحه طزری، سعیدرضا سعادت یزدی و محمدرضا یمقانی تأیید شده است.

نوبت و سال چاپ: دوم، ۱۳۹۱

ناشر: انتشارات فاطمی

نشانی ناشر: میدان دکتر فاطمی، خیابان جویبار، خیابان میرهادی، شماره‌ی ۱۴، **کد پستی:** ۱۴۱۵۸۸۴۷۴۱، **تلفن:** ۸۸۹۴۵۵۴۵

(۲۰ خط)، **وب سایت:** www.fatemi.ir

چاپ: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی (سهامی خاص) تهران: کیلومتر ۱۷ جاده‌ی مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

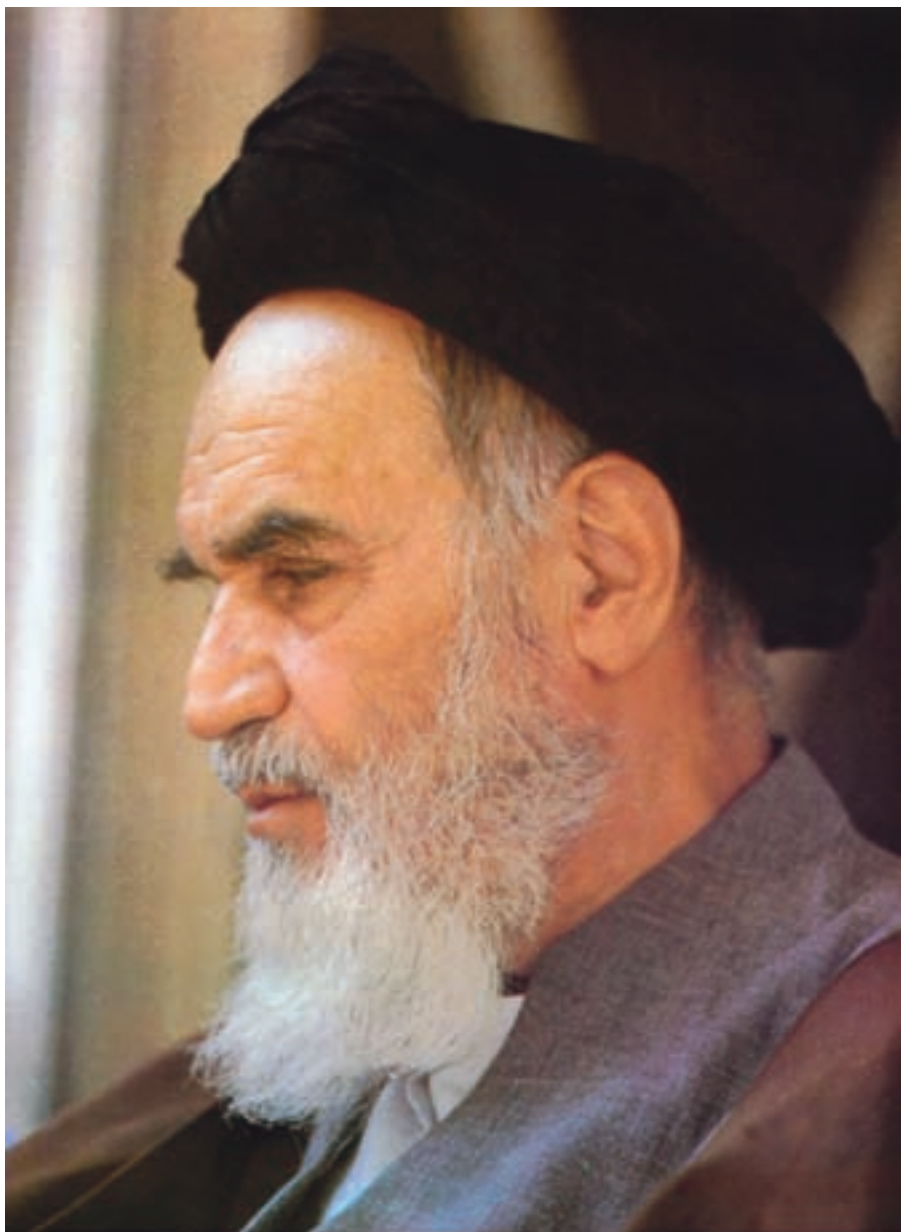
تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، **دورنگار:** ۴۴۹۸۵۱۶۰، **صندوق پستی:** ۱۳۴۴۵/۶۸۴

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره‌ی کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) **تلفن:** ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، **دورنگار:** ۸۸۳۰۹۲۶۶

صندوق پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹، **وب سایت:** www.chap.roshd.ir

شابک (ISBN): ۹۷۸-۹۶۴-۳۱۸-۶۵۳-۱

(حق طبع محفوظ است)



بدانید مادام که در احتیاجات صنایع پیشرفته، دست خود را پیش دیگران
 دراز کنید و به دریوزگی عمر را بگذرانید، قدرت ابتکار و پیشرفت در اختراعات
 در شما شکوفا نخواهد شد.

امام خمینی «قدس سره الشریف»

فهرست

نه	پیش گفتار ناشر
یازده	پیش گفتار مؤلف
۱	فصل اول یادآوری و بیان اصول و مبانی رایانه
۱	۱-۱ مقدمه
۳	۱-۲ رایانه چیست؟
۳	۱-۳ انواع رایانه‌ها
۵	۱-۴ عملکرد رایانه
۶	۱-۵ ساختار رایانه
۸	۱-۶ طرز کار رایانه
۹	۱-۷ سخت افزار رایانه
۱۰	۱-۸ واحد پردازش مرکزی
۱۰	۱-۹ واحد حافظه
۱۲	۱-۱۰ واحد ورودی
۱۳	۱-۱۱ واحد خروجی
۱۳	۱-۱۲ دستگاه‌های ورودی / خروجی
۱۴	خلاصه‌ی فصل
۱۶	خودآزمایی و تحقیق
۱۷	فصل دوم برد اصلی رایانه
۱۸	۲-۱ برد اصلی
۱۹	۲-۲ انواع برد اصلی
۲۳	۲-۳ اجزای برد اصلی
۳۵	۲-۴ ساختار اتصالات درونی و گذرگاه

۴۵	۲-۵ انواع گذرگاه‌ها
۵۲	۲-۶ درگاه‌ها
۵۹	۲-۷ دستیابی مستقیم به حافظه‌ی اصلی DMA
۵۹	۲-۸ مجموعه تراشه‌های Chipset
۶۸	۲-۹ بایاس BIOS
۷۱	ضمایم فصل دوم
۷۷	خلاصه‌ی فصل
۸۰	خودآزمایی و تحقیق
۸۲	فصل سوم پردازنده
۸۲	۳-۱ مقدمه
۸۴	۳-۲ پالس ساعت پردازنده
۸۶	۳-۳ ولتاژ پردازنده
۸۶	۳-۴ سازمان پردازنده
۹۱	۳-۵ کمک پردازنده
۹۱	۳-۶ اندازه‌گیری سرعت عملکرد اجرایی برنامه
۹۲	۳-۷ تعیین نوع پردازنده در رایانه‌ها
۹۳	۳-۸ سوکت پردازنده
۹۵	۳-۹ گذرگاه‌ها و پردازنده
۹۵	۳-۱۰ مجموعه دستورالعمل‌های پردازنده
۹۶	۳-۱۱ مجموعه دستورالعمل‌های CISC و RISC
۹۹	۳-۱۲ پردازنده‌های XT (نسل اول)
۱۰۰	۳-۱۳ پردازنده‌ی ۸۰۸۶
۱۰۲	۱-۱۴ پردازنده‌های AT (نسل دوم)
۱۰۴	۳-۱۵ پردازنده‌های ۸۰۳۸۶ (نسل سوم)
۱۰۵	۳-۱۶ فناوری‌های پردازش
۱۰۸	۳-۱۷ کاربرد حافظه‌ی نهان Caching
۱۱۳	۳-۱۸ پردازنده‌ی ۸۰۴۸۶ (نسل چهارم)
۱۱۵	۳-۱۹ سیستم خنک‌کننده‌ی پردازنده
۱۱۷	۳-۲۰ ولتاژ کاری

۱۱۷	۳-۲۱ پردازنده‌ی پنتیوم (نسل پنجم)
۱۲۰	۳-۲۲ پردازنده‌ی پنتیوم MMX (نسل پنجم)
۱۲۲	۳-۲۳ پردازنده‌ی پنتیوم پرو (نسل ششم)
۱۲۳	۳-۲۴ پردازنده‌ی پنتیوم II (نسل ششم)
۱۲۶	۳-۲۵ پردازنده‌ی پنتیوم III (نسل ششم)
۱۲۸	۳-۲۶ پردازنده‌ی پنتیوم IV (نسل هفتم)
۱۳۰	۳-۲۷ فناوری پردازش Hyper-Threading
۱۳۳	۳-۲۸ پردازنده‌های چند هسته‌ای (نسل هشتم)
۱۳۸	۳-۲۹ فناوری Intel Turbo Boost
۱۴۰	۳-۳۰ حافظه‌ی نهان در پردازنده‌های core i و core 2
۱۴۰	۳-۳۱ رایانه‌های چند پردازنده‌ای
۱۴۳	خلاصه‌ی فصل
۱۴۶	خودآزمایی و تحقیق

فصل چهارم حافظه‌های اصلی و جانبی

۱۴۷	۴-۱ مقدمه
۱۴۸	۴-۲ ویژگی‌های مهم حافظه
۱۵۳	۴-۳ حافظه‌ی اصلی
۱۷۶	۴-۴ حافظه‌های جانبی (ذخیره‌سازهای ثانویه)
۱۹۴	۴-۵ رابط ذخیره‌سازهای جانبی (Interface)
۲۰۵	۴-۶ حافظه‌ی مجازی
۲۰۶	خلاصه‌ی فصل
۲۰۹	خودآزمایی و تحقیق

فصل پنجم آداپتورهای ورودی/خروجی

۲۱۲	۵-۱ مقدمه
۲۱۳	۵-۲ کارت گرافیک
۲۲۷	۵-۳ کارت صدا
۲۳۷	۵-۴ مودم
۲۴۴	۵-۵ کارت شبکه
۲۴۶	خلاصه‌ی فصل

۲۴۹	خودآزمایی و تحقیق
۲۵۰	فصل ششم دستگاه‌های ورودی و خروجی
۲۵۰	۶-۱ مقدمه
۲۵۱	۶-۲ صفحه‌نمایش
۲۶۱	۶-۳ چاپگر
۲۷۶	۶-۴ صفحه‌کلید
۲۸۱	۶-۵ ماوس
۲۸۷	خلاصه‌ی فصل
۲۹۰	خودآزمایی و تحقیق
۲۹۱	فصل هفتم کیس (کازه) و منبع تغذیه
۲۹۱	۷-۱ تعریف کیس
۲۹۲	۷-۲ انواع کیس
۲۹۴	۷-۳ اجزای کیس
۲۹۴	۷-۴ منبع تغذیه
۲۹۶	۷-۵ توان منبع تغذیه
۲۹۹	۷-۶ تأمین برق بی‌وقفه (UPS)
۳۰۰	۷-۷ سیستم خنک‌کننده
۳۰۳	خلاصه‌ی فصل
۳۰۴	خودآزمایی و تحقیق
۳۰۵	فصل هشتم تعیین پیکربندی، نصب و راه‌اندازی رایانه
۳۰۵	۸-۱ مقدمه
۳۰۶	۸-۲ مرحله‌ی اول: انتخاب قطعات مورد نیاز و بررسی سازگاری آن‌ها با همدیگر
۳۰۶	۸-۳ مرحله‌ی دوم: انجام مراحل مونتاژ و نصب قطعات به صورت فیزیکی
۳۲۷	۸-۴ مرحله‌ی سوم: خطایابی، آماده‌سازی و انجام تنظیمات مورد نیاز بایاس
	۸-۵ نصب سیستم‌عامل، راه‌اندازهای دستگاه‌های جانبی و همچنین نرم‌افزارهای
۳۳۹	کاربردی
۳۴۱	ضمیمه‌ی فصل هشتم
۳۴۳	ضمیمه‌ی خطایابی
۳۴۷	منابع

پیشگفتار ناشر

آغاز هزاره‌ی جدید با ظهور فناوری نوین اطلاعات و ارتباطات، عصر اطلاعات نامیده شده و کلیه‌ی شئون فرهنگی و اقتصادی را تحت تأثیر قرار داده است. این فناوری به عنوان ابزاری توانمندکننده و برابر ساز، فرصت‌های جدیدی را فراهم کرده است تا بتوانیم با شتاب بیشتری در مسیر توسعه گام برداریم.

جوانان ترقی خواه با دستیابی به این فناوری نوین، ضمن آموزش و کسب مهارت‌های فنی و حرفه‌ای لازم، می‌توانند نقش ویژه‌ای را در مسیر توسعه ایفا نمایند.

از این رو برنامه‌های آموزشی وزارت آموزش و پرورش در شاخه‌ی فنی و حرفه‌ای توانمندسازی دانش آموزان در رشته‌ی کامپیوتر را با توجه به رویکردهای نوین عصر اطلاعات، هدف قرار داده است.

بدیهی است که یکی از رسانه‌های آموزشی مهم، کتاب است. وزارت آموزش و پرورش کشورمان با ابتکاری جدید، تألیف کتاب‌های آموزش رایانه توسط مؤلفان متعدد با مساعی ناشران بخش خصوصی را در دستور کار و در عرصه‌ی رقابت قرار داده است که این امر از جهات گوناگون نویدبخش و ارزشمند است و امید است که افق‌ها و دریچه‌های جدیدی را به روی دانش آموزان کشور بگشاید، تا نسل جوان پرشور و پرتوان به سوی آینده‌ای نویدبخش گام بردارند.

مؤسسه انتشارات فاطمی، در راستای رسیدن به این هدف، طی موافقت‌نامه‌ی همکاری با سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی تألیف تعدادی از این کتاب‌ها را برعهده گرفت و کار تألیف و تولید مطابق با راهنمای برنامه‌ی درسی و اصول تدوین محتوای کتاب‌های درسی، که از طرف دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش در اختیار این مؤسسه قرار گرفت، به انجام رسید. این کتاب‌ها در مرحله‌ی تألیف به وسیله‌ی کارشناسان محترم

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای از نظر محتوا و ساختار مورد بررسی و تجدیدنظر قرار گرفته است. امید است این کتاب‌ها، مورد استفاده‌ی هنرجویان عزیز قرار گیرد. از دریافت اظهارنظرهای سازنده‌ی هنرآموزان و کارشناسان محترم و هنرجویان عزیز پیشاپیش سپاسگزاری می‌شود و در چاپ‌های بعدی نسبت به رفع کمبودها و نقایص احتمالی اقدام خواهد شد.

مؤسسه انتشارات فاطمی

پیشگفتار مؤلف

رایانه دستگاهی است که در سال‌های اخیر زمینه‌ی پیشرفت در سایر علوم را فراهم آورده است و سبب شده است که تمامی جنبه‌های زندگی بشر با شتاب بیشتری حرکت کند. ابزاری که ساخته‌ی دست انسان‌هاست و در برخی مواقع بسیاری از عملکرد آن متحیرند. در واقع رایانه ابزاری است که دستورهای ما را با حوصله و بدون کمترین اشتباه، به‌طور مداوم انجام می‌دهد. راز موفقیت رایانه همین نکته است.

در این کتاب تلاش شده است تا با بیانی ساده روش کارکرد اجزای یک رایانه و سیر تحولات تأثیرگذار بر آن‌ها بررسی شود و ارتباط اجزای گوناگون رایانه برای اجرای یک برنامه و یا یک دستور ساده‌ی کاربر را به صورتی قابل درک برای دانش‌آموزان عزیز بیان کنیم. در همین ارتباط در فصل اول با یادآوری مطالب بیان شده در کتاب مبانی رایانه، با ارایه‌ی توصیفی از عملکرد رایانه سعی شده است مقدمه‌ای برای ورود به بحث سخت افزار فراهم آید.

در فصل دوم یکی از اجزای اصلی رایانه به نام برد اصلی معرفی می‌شود و سیر تکاملی آن از گذشته تاکنون، دانش‌آموزان را با وظایف و محدودیت‌های آن آشنا می‌کند.

در فصل سوم دانش‌آموزان را با پردازنده‌ی مرکزی که به تعبیری مغز رایانه است آشنا می‌کنیم و شیوه‌ی عملکرد آن را بررسی می‌نماییم.

در فصل چهارم یکی از اجزای بسیار مهم که حافظه نام دارد بررسی و انواع آن و کاربرد هر نوع و دلایل سلسله مراتبی بودن آن بیان می‌شود.

در فصل پنجم و ششم نگاهی انداخته‌ایم به دستگاه‌های ورودی/خروجی و شیوه‌ی ارتباط آن‌ها با رایانه به وسیله‌ی واسط‌ها.

در فصل هفتم کیس رایانه‌های شخصی مورد بررسی قرار می‌گیرند و در فصل هشتم با توجه به آموخته‌ها در فصل‌های قبلی تلاش می‌شود تا یک دستگاه رایانه را مونتاژ و مراحل آن را بیان کنیم.

در این کتاب تلاش شده است تا با بررسی تحولات رایانه طی چند سال گذشته، دانش‌آموزان به درک مناسبی از عملکرد این سیستم برسند. از تمامی عزیزانی که در تهیه‌ی این کتاب با اینجانب همکاری داشته‌اند کمال سپاسگزاری را دارم، و همچنین از اعضای محترم کمیسیون تخصصی کامپیوتر که این فرصت را در اختیار اینجانب قرار داده‌اند صمیمانه قدردانی می‌کنم. از اساتید محترم، هنرآموزان و دانش‌آموزان عزیز خواهشمندم نقاط ضعف، ایرادات این کتاب و پیشنهادهای خود را برای غنای آن به اینجانب ارسال نمایند.

مؤلف

فصل اول

یادآوری و بیان اصول و مبانی رایانه

در این فصل مواردی از سخت‌افزار رایانه یادآوری می‌شود که در درس مبانی رایانه مطرح شده است. بخش‌های سخت‌افزاری کتاب مبانی رایانه، مانند پردازنده، حافظه، انواع ورودی و خروجی‌ها در این فصل مرور می‌شوند تا زمینه‌ی لازم برای ادامه‌ی موضوع و عنوان کردن مطالب بیشتر درباره‌ی سخت‌افزارهای رایانه فراهم شود.

هنگامی پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- رایانه را تعریف کند.
- گروه‌بندی رایانه‌ها را بیان کند.
- ساختمان رایانه و اجزای آن را شرح دهد.
- حافظه‌ی اصلی و انواع آن را بیان کند.
- حافظه‌های جانبی و انواع آن را بیان کند.
- دستگاه‌های ورودی/خروجی و انواع آن‌ها را شرح دهد.

۱-۱ مقدمه

می‌توان ابداع رایانه را در ردیف چند واقعه‌ی فناوری مفید از جمله اختراع چاپ، موتور بخار، تلفن، رادیو و تلویزیون قرار داد که هر کدام در زندگی انسان، به نوعی انقلاب ایجاد کرده‌اند. اولین رایانه‌ی دیجیتال بزرگ در سال ۱۹۳۷ توسط پروفسور هاوارد آیکن^۱ از دانشگاه هاروارد طراحی شد و شرکت آی بی ام^۲ در سال ۱۹۴۴ آن را پیاده‌سازی کرد. این رایانه در ابتدا «ماشین حساب با کنترل خودکار مراحل محاسبه»^۳ نامیده شد و سپس به مارک ۱^۴ تغییر نام یافت. بیشتر قسمت‌های این رایانه مکانیکی بود. طول رایانه ۱۵/۵ متر، عرض ۶۱ سانتی‌متر، ارتفاع ۲/۴ متر و وزن آن بیش از ۵ تن بود. عمل ضرب ساده با این رایانه حدود ۶ ثانیه طول می‌کشید.

1. Howard Aiken

2. IBM

3. Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC)

4. Mark I

فصل اول: یادآوری و بیان اصول و مبانی رایانه

در سال ۱۹۴۷ رایانه‌ی مارک ۲ باز هم توسط هاوارد آیکن ساخته شد. در سال ۱۹۴۸ شرکت آی بی ام رایانه‌ی 'SSEC را ساخت که بالاترین سرعت ماشین‌های محاسب آن زمان را داشت و عمل ضرب را در ۲۰,۰۰۰ میکرو ثانیه انجام می‌داد.

اولین رایانه‌ی الکترونیکی (بدون قطعات مکانیکی) در ۱۹۴۶ ساخته شد. این رایانه ENIAC^۲ نام داشت. با وجود سرعت ۳۰۰ عمل ضرب در ثانیه باز هم بسیار بزرگ بود. در واقع این رایانه حدود ۱۸,۰۰۰ لامپ خلأ داشت. پیشرفت در حوزه‌ی علوم رایانه به گونه‌ای بود که در سال ۱۹۵۰ ساخت رایانه جزو صنایع پیشرفته شد.

بزرگ‌ترین تحول در طول تاریخ صنعت رایانه، اختراع ترانزیستور^۳ در سال ۱۹۴۷ است. ترانزیستور (شکل ۱-۱) نوعی کلید الکترونیکی کوچک است که جایگزین لامپ‌های خلأ شدند. حجم هر لامپ خلأ دویست برابر یک ترانزیستور آن زمان بود. به همین دلیل با به کارگیری ترانزیستورها، علاوه بر این که رایانه‌ها کوچک شدند، به دلیل کوتاه شدن مسیر سیم‌کشی‌ها سرعت رایانه نیز افزایش یافت. اولین رایانه‌های ترانزیستوری می‌توانستند در هر ثانیه یک صد هزار (۱۰۰,۰۰۰) عمل ضرب را انجام دهند.

شکل ۱-۱ نمایی از ترانزیستورها



شرکت آی بی ام و سایر شرکت‌های رایانه‌ای از سال ۱۹۴۷ تا ۱۹۸۰ سیستم‌های رایانه‌ای در مدل‌های متنوع و با قدرت محاسبه و حجم حافظه‌ی متفاوت عرضه کردند. جالب توجه است که قدرت محاسبه و حجم حافظه طبق پیشگویی مور^۴ هر ۱۸ ماه دو برابر می‌شد و این قانون تا

1. Selective Sequence Electronic Calculator (SSEC)

2. Electronic Numerical Integrator And Computer (ENIAC)

۳. ترانزیستور توسط سه دانشمند، جان باردین (John Bardeen)، والتر برتین (Walter Brattain) و ویلیام شوکلی (William Shockley) در لابراتوار بل اختراع شد و در ساخت رایانه‌های نسل دوم مورد استفاده قرار گرفت. این دستگاه کوچک بر پایه‌ی منطق عملکرد الکترونیک، یعنی انتقال اطلاعات «بله» و «خیر» و یا همان «صفر» و «یک»، عملیات خود را انجام می‌دهد. اولین ترانزیستور تاریخ در لابراتوار «بل» در ۱۶ دسامبر ۱۹۴۷ اختراع شد. این سه دانشمند در دهه‌ی ۹۰ به خاطر کشف ساختار الکترونیکی ترانزیستور مفتخر به دریافت جایزه‌ی نوبل شدند. ایشان ترانزیستور را از سیلیسیم و ژرمانیوم و یک پایه‌ی پلاستیکی ساختند.

4. Moore

امروز صادق است. با توجه به محدودیت‌های جدید در رشد و توسعه‌ی ترانزیستورها شاید این پیشگویی در آینده صادق نباشد.

شرکت آی بی ام در سال ۱۹۸۱ اولین رایانه‌ی شخصی را تولید کرد و از آن زمان تاکنون تحولات عظیمی در صنعت رایانه رخ داده است. رایانه‌های امروزی می‌توانند بیش از چند میلیون عمل ضرب را در یک ثانیه انجام دهند و این قابل قیاس با اولین رایانه‌ی هاوارد آیکن نیست که هر عمل ضرب را در ۶ ثانیه انجام می‌داد.

۱-۲ رایانه چیست؟

رایانه، پردازنده‌ی داده‌های دیجیتالی است. در حقیقت رایانه (کامپیوتر)^۱ ماشینی است قابل برنامه‌ریزی که از ترکیب اجزای الکترونیکی و الکترومکانیکی تشکیل شده است و می‌تواند پس از دریافت ورودی‌ها، براساس دنباله‌ای از دستورالعمل‌های مشخص، پردازش‌های خاصی را انجام داده، سپس نتیجه را ذخیره کند یا به خروجی بفرستد.

رایانه دو بخش سخت‌افزار و نرم‌افزار دارد و در این کتاب بخش سخت‌افزار رایانه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۳ انواع رایانه‌ها

رایانه‌ها را می‌توان براساس توانایی و قدرت پردازش به گروه‌های مختلفی مانند **ابررایانه‌ها**^۲، **رایانه‌های بزرگ**^۳، **رایانه‌های کوچک**^۴، و **ریزرایانه‌های**^۵ دستی تقسیم کرد. از سال ۱۹۸۰ و طی سی سال گذشته رایانه‌های شخصی جزو ابزارهایی برای توسعه‌ی فناوری و ارتباط شناخته می‌شوند. امروزه برای بیشتر رایانه‌های شخصی یک استاندارد مشخص وجود دارد. یکی از این استانداردهای پایه، در این کتاب مورد بررسی قرار می‌گیرد. براساس این استاندارد پایه، ریزرایانه‌ها از نظر نرم‌افزاری ویندوز و دیگر نرم‌افزارهای میکروسافت است و از نظر سخت‌افزاری محصولات شرکت اینتل است. این استاندارد و ساختار پایه را گاهی با نام **WinTel** می‌شناسند.

در دهه‌ی ۱۹۸۰ شرکت‌های متفاوتی مانند آی بی ام اقدام به تولید رایانه‌های شخصی کردند. به عنوان مثال شرکت Rainbow، یکی از این شرکت‌ها بود که بدون توجه به محصولات

-
1. Computer
 2. Super Computer
 3. Mainframe
 4. Mini Computer
 5. Micro Computer



شکل ۱-۲ رایانه‌ی Rainbow در سال ۱۹۸۰

آی بی ام و کاملاً متفاوت با آن‌ها به تولید رایانه‌ی شخصی (شکل ۱-۲) پرداخت. به همین دلیل در سال ۱۹۸۰ انواع متفاوتی از رایانه‌های شخصی وجود داشت که با رایانه‌های آی بی ام سازگار نبودند.

بعد از دهه‌ی ۱۹۸۰، بازار و کاربران از معماری و استاندارد رایانه‌های آی بی ام استقبال کردند. به همین دلیل از آن به بعد به این نوع رایانه‌ها، رایانه‌های شخصی سازگار با آی بی ام می‌گویند.

شرکت اپل^۱ موازی با پروژه‌های آی بی ام/اینتل، رایانه‌های مکینتاش را توسعه داد. رایانه‌های مکینتاش از همان ابتدا با رابط کاربر گرافیکی عرضه شدند و از نظر ساختاری با رایانه‌های مبتنی بر ویندوز به طور کامل متفاوت هستند. این رایانه‌ها دارای نسل‌های مختلفی بوده که هیچ کدام با رایانه‌های آی بی ام/اینتل سازگار نیستند.

ریزرایانه‌ها به عنوان رایانه‌های شخصی^۲ در اندازه‌ها و با ویژگی‌های متفاوت به صورت رومیزی^۳، کیفی^۴ و دستی^۵ عرضه می‌شوند. کتاب «سخت‌افزار» به معرفی و بررسی اجزای سخت‌افزاری، نصب، راه‌اندازی و نگهداری ریزرایانه‌های مبتنی بر معماری آی بی ام/اینتل می‌پردازد. شکل ۱-۳ ریزرایانه‌های متفاوت را نشان می‌دهد.

توجه

در این کتاب به ریزرایانه‌های مبتنی بر معماری آی بی ام/اینتل به اختصار رایانه گفته می‌شود.

1. Apple
2. Personal Computer
3. Desktop
4. Laptop
5. Handheld



شکل ۳-۱ برخی از انواع ریز رایانه

۴-۱ عملکرد رایانه

رایانه یک سیستم سلسله مراتبی است. سیستم سلسله مراتبی مجموعه‌ای از زیرسیستم‌های مرتبط به هم است که هر یک در جای خود از لحاظ ساختاری، یک سیستم سلسله مراتبی دارند و این طبیعت تا پایین‌ترین سطح ادامه دارد. این طبیعت سلسله مراتبی سیستم‌های پیچیده مثل رایانه برای طراحی و توصیف عملکردشان اهمیت فراوان دارد.

عملکرد یک رایانه بسیار ساده است و به طور کلی به چهار مورد تقسیم می‌شود:

- پردازش داده
- ذخیره‌ی داده
- جابه‌جایی داده
- کنترل

پردازش داده: به طور کلی رایانه باید قادر به پردازش داده باشد و با توجه به تنوع بسیار زیاد داده‌ها خواهیم دید که فقط چند نوع پردازش داده‌ی اصلی وجود دارد.

ذخیره‌ی داده: از جمله کارهای اصلی رایانه به شمار می‌آید. داده‌هایی که برای پردازش وارد رایانه می‌شوند یا داده‌های حاصل از پردازش رایانه حتی برای چند لحظه مجبور به ذخیره شدن در حافظه‌ی اصلی رایانه هستند. بنابراین رایانه حداقل یک کار ذخیره سازی کوتاه مدت انجام می‌دهد. خیلی از داده‌ها نیز به صورت بلند مدت، برای اصلاح یا پردازش‌های بعدی ذخیره می‌شوند.

جا به جایی داده‌ها: رایانه باید بتواند داده‌ها را بین اجزای خود و دنیای خارج جا به جا کند.

دو نوع جا به جایی داده وجود دارد.

نوع اول وقتی است که داده به دستگاه‌هایی که به طور مستقیم به رایانه متصل شده‌اند، ارسال می‌گردد یا از آن‌ها دریافت می‌شود، به این فرایند ورودی / خروجی^۱ گفته می‌شود.

نوع دوم وقتی است که داده به فاصله‌های دورتر برود و یا از آن‌جا دریافت شود که به آن فرایند مخابره یا تبادل داده گفته می‌شود. بدیهی است آنچه که در مورد جا به جایی داده در این کتاب مورد نظر است، فرایند ورودی / خروجی است که مربوط به تبادل اطلاعات اجزایی است که به طور مستقیم به رایانه وصل هستند و در مورد ارسال داده به مکان‌های دور، در درس شبکه‌های رایانه‌ای بحث می‌شود.

کنترل: تمام کارهای مورد اشاره در بالا نیاز به کنترل دارند. این کنترل به وسیله دستورات رایانه و توسط پردازنده مرکزی انجام می‌شود. در واقع پردازنده برای برقراری نظم، انجام صحیح کارها و کنترل ترتیب کارها، با استفاده از سیگنال‌های کنترلی، سخت‌افزارهای متصل به سیستم را کنترل می‌کند.

۵-۱ ساختار رایانه

تاریخ رایانه به سال ۱۹۴۰ برمی‌گردد. در طی این سال‌ها محققان و ریاضیدان‌های بزرگی برای توسعه‌ی این فناوری فعالیت کرده‌اند. **جان فان نیومن** یکی از این دانشمندان است که توانست با تقسیم‌بندی ساختار رایانه در توسعه‌ی آن نقش فراوانی داشته باشد. او الگوی بسیار ساده‌ای را برای رایانه‌ها پیشنهاد داد که امروزه تمام رایانه‌ها از این الگو پیروی می‌کنند. فان نیومن اجزای سخت‌افزاری رایانه را به پنج دسته تقسیم کرد که عبارت‌اند از:

– واحد پردازش مرکزی

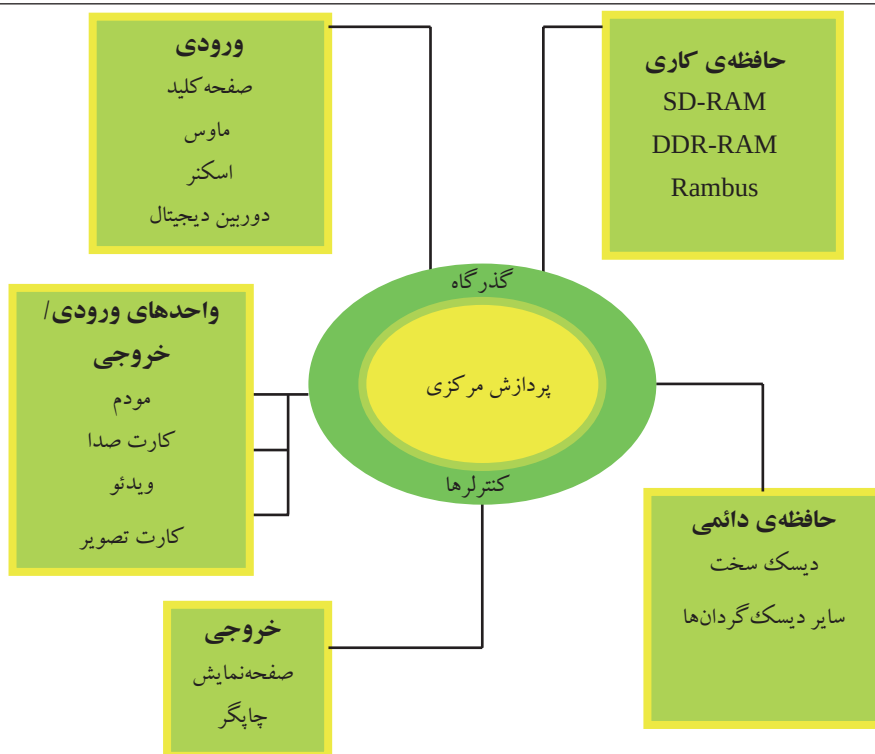
– واحد ورودی

– واحد خروجی

– حافظه‌ی اصلی (کاری)

– حافظه‌ی جانبی (دائمی)

در واقع می‌توان تقسیم‌بندی فان نیومن برای سخت‌افزارهای رایانه‌ی مدرن امروزی را با شکل ۴-۱ نشان داد.



شکل ۴-۱ اجزای رایانه‌های مدرن براساس الگوی فان نیومن

رایانه‌های امروزی از نظر پردازش داده‌ها بسیار قدرتمند هستند و امکانات و ابزار بسیار جالبی برای کاربران دارند. کارت صدا، مودم، کارت گرافیک و... باعث افزایش کاربری و قدرت رایانه می‌شود. به همین دلیل برای شناخت و فهم عملکرد رایانه باید تمام اجزای آن بررسی شوند.

همان‌طور که گفته شد، رایانه ساختاری سلسله مراتبی دارد. به همین دلیل در یک تقسیم‌بندی دیگر و برای بررسی بهتر و فهم مناسب از عملکرد اجزای مختلف رایانه می‌توان به لحاظ ساختاری، رایانه را به چهار جزء اصلی تقسیم کرد (شکل ۵-۱ را ببینید):

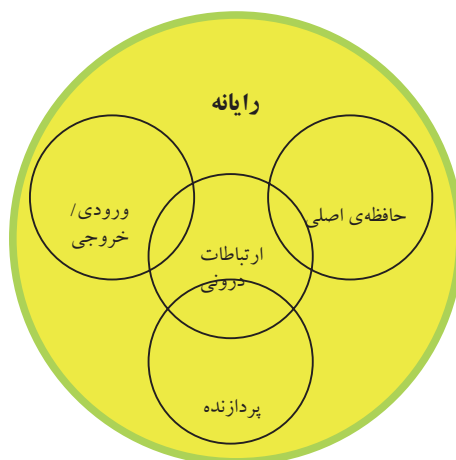
– واحد پردازش مرکزی

– حافظه‌ی اصلی

– واحد ورودی/خروجی

– اتصالات درونی سیستم

واحد پردازش مرکزی: این واحد عملیات رایانه را کنترل کرده و اعمال پردازش داده‌ها را



شکل ۵-۱ ساختار رایانه

انجام می دهد که به اختصار پردازنده نیز نامیده می شود.

حافظه اصلی: برای ذخیره داده ها استفاده می شود.

واحد ورودی/خروجی:^۱ داده ها را بین رایانه و اجزای آن جابه جا می کند.

اتصالات درونی سیستم: ارتباطاتی است که بین واحد پردازش مرکزی، حافظه اصلی و واحدهای ورودی/خروجی فراهم شده است.

۶-۱ طرز کار رایانه

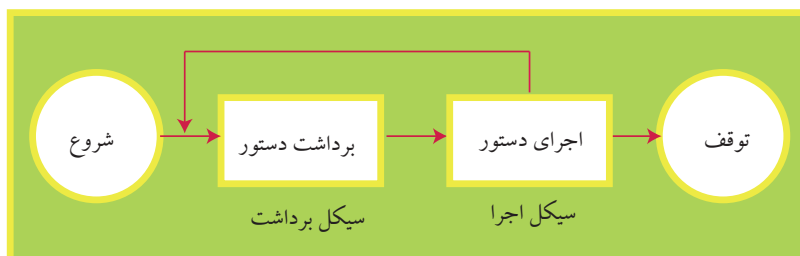
کار اصلی انجام شده به وسیله رایانه اجرای برنامه ها و دستورات ارسال شده توسط کاربر است. برنامه، مجموعه دستوراتی است که برای رسیدن به هدف معینی نوشته و در حافظه ذخیره شده باشد. برای اجرای این دستورات، پردازنده آن ها را پردازش می کند.

پردازش هر دستور از دو گام تشکیل شده است:

– دستورالعمل را از حافظه برمی دارد که به آن برداشت یا واکشی گویند.

– دستورالعمل را اجرا می کند، اجرای هر دستور ممکن است خود شامل چند عمل باشد و به ماهیت دستور بستگی دارد. در بخش پردازنده با مراحل مختلف اجرای یک دستور بیشتر آشنا خواهید شد.

زمان لازم برای پردازش یک دستور را سیکل دستور می گویند (شکل ۶-۱). همان طور که گفته شد، برای پردازش هر دستور دو گام لازم است. به گام برداشت یا واکشی دستور، سیکل



شکل ۱-۶ سیکل دستورالعمل پایه

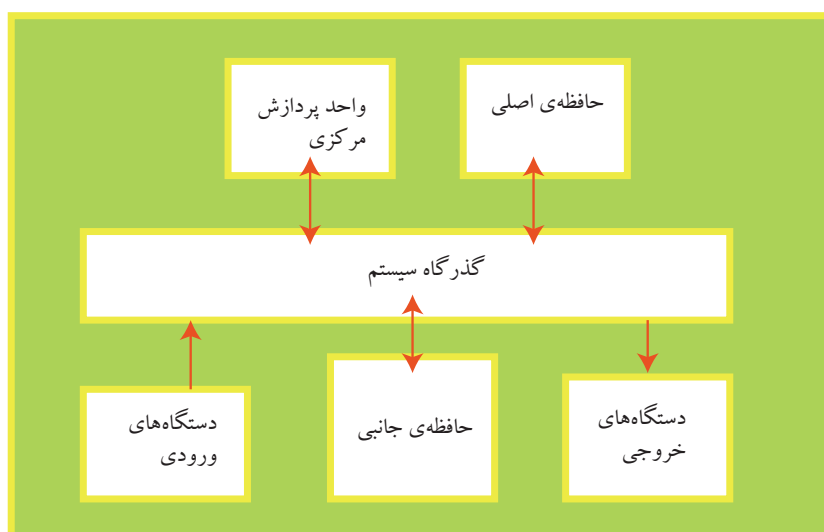
برداشت و به گام اجرای دستور، سیکل اجرا می گویند. اجرای دستور به وسیله ی پردازنده فقط در موارد زیر متوقف می شود:

- رایانه خاموش شود.
- خطای غیرقابل پیشگیری و اصلاح رخ دهد.
- دستوری از برنامه که رایانه را متوقف می کند، اجرا گردد.

۱-۷ سخت افزار رایانه

در ادامه براساس تقسیم بندی فان نیومن بخش سخت افزاری رایانه را بررسی می کنیم:

شکل ۱-۷ جریان داده ها را بین واحدهای فوق از طریق گذرگاه سیستم^۱ نشان می دهد.



شکل ۱-۷ جریان داده ها در رایانه

۸-۱ واحد پردازش مرکزی

واحد پردازش مرکزی شامل واحد محاسبه و منطق (Arithmetic & Logic Unit-ALU)، واحد کنترل (Control Unit)، کمک پردازنده اعداد اعشاری و ثبات‌هاست. در شکل ۸-۱ این واحدها نشان داده شده است.



شکل ۸-۱ بخش‌های واحد پردازش مرکزی

واحد محاسبه و منطق عملیات محاسباتی و منطقی را انجام می‌دهد. واحد کنترل، نظارت و هماهنگی تمام واحدهای رایانه را بر عهده دارد. ثبات یا رجیستر^۱ حافظه‌ای موقتی و بسیار سریع است که داده‌های در حال پردازش به طور موقت در آن قرار می‌گیرند.

کمک پردازنده‌ی اعداد اعشاری، برای انجام محاسبات ممیز شناور و سرعت بخشیدن به کار پردازنده ایجاد شد و در ابتدا به صورت یک تراشه‌ی جدا در اختیار کاربر قرار می‌گرفت. پس از مدتی کمک پردازنده‌ها نیز در داخل پردازنده‌ی اصلی قرار گرفتند.

ساعت رایانه نقش مهمی در اجرای دستورات برنامه و هماهنگی بین تمام اجزای رایانه دارد و عامل اصلی در تعیین سرعت پردازش رایانه است. فرکانس پالس ساعت رایانه بر حسب هرترتز^۲ است و در هر پالس ساعت یک یا چند دستورالعمل اجرا می‌شود.

۹-۱ واحد حافظه^۳

همان‌گونه که در کتاب مبانی رایانه اشاره شد، حافظه‌های رایانه به دو گروه حافظه‌ی اصلی و حافظه‌ی جانبی تقسیم می‌شوند:

1. Register
2. Hertz (Hz)
3. Memory Unit

۱-۹-۱ حافظه‌ی اصلی

حافظه‌ی اصلی (Main Memory) یا حافظه‌ی اولیه، با پردازنده در ارتباط است و داده‌های مورد نیاز برای عمل پردازش را در خود نگهداری می‌کند. حافظه‌های اصلی، از نظر نگهداری داده‌ها، به دو گروه حافظه‌ی با دسترسی تصادفی^۱ RAM و حافظه‌ی فقط خواندنی^۲ ROM تقسیم می‌شوند. حافظه‌های پنهان و میانگیر نیز از حافظه‌های اصلی هستند. در بخش‌های بعدی با این حافظه‌ها بیشتر آشنا می‌شوید.

– RAM، از تعدادی خانه یا سلول تشکیل شده است و هر خانه قابلیت نگهداری یک یا چند بایت را دارد و با آدرسی منحصر به فرد مشخص می‌شود. داده‌های موجود در RAM قابل پاک شدن و جایگزینی با داده‌های دیگر هستند و هر نوع وقفه‌ای در جریان برق رایانه، موجب از بین رفتن داده‌های موجود در آن می‌شود. استفاده از این نوع حافظه‌ها، برای نگهداری موقت داده‌ها تا زمان پردازش یا انتقال نتایج به بیرون از رایانه و یا ذخیره در حافظه‌های جانبی است.

تصویر تعدادی از حافظه‌های RAM را در شکل ۱-۹ مشاهده کنید.



شکل ۱-۹ حافظه‌های اصلی (RAM)

– ROM، داده‌ها را به صورت دائمی ذخیره می‌کند و داده‌ها با قطع برق از بین نمی‌روند. از ROM برای حفظ داده‌ها و دستورالعمل‌هایی که برای راه‌اندازی رایانه لازم است استفاده می‌شود.

حافظه‌های ROM دارای انواع مختلفی هستند که در بخش حافظه‌ها به آن پرداخته

می‌شود.

1. Random Access Memory

2. Read Only Memory

– حافظه‌ی پنهان (Cache) و حافظه‌ی میانگیر یا بافر (Buffer) هم در رایانه وجود دارند. حافظه‌ی پنهان بسیار سریع‌تر از حافظه‌ی اصلی است و بین حافظه‌ی اصلی و پردازنده قرار می‌گیرد. محل این نوع حافظه در بعضی از رایانه‌ها درون پردازنده است و در بعضی دیگر روی برد اصلی^۱ است. داده‌ها ابتدا از حافظه‌ی اصلی وارد حافظه‌ی پنهان می‌شوند و سپس در اختیار پردازنده قرار می‌گیرند.

۹-۱ حافظه‌های جانبی

حافظه‌های جانبی، با توجه به نوع دسترسی به داده‌ها به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: حافظه‌های جانبی با دسترسی ترتیبی به داده‌ها مانند نوار مغناطیسی و حافظه‌های جانبی با دسترسی مستقیم به داده‌ها مانند دیسک سخت^۲.

کنجکاوی

در حال حاضر، بیشترین ظرفیت حافظه‌های جانبی با دسترسی ترتیبی و دسترسی مستقیم چه مقدار است؟

۱۰-۱ واحد ورودی

برای ارتباط با رایانه و ارایه‌ی دستور و داده‌ها، کاربر از ابزار متفاوتی استفاده می‌کند. این دستگاه‌ها در طی زمان و براساس نیاز کاربران طراحی شده است و هرکدام کاربری خاص خود را دارد. به این ترتیب کاربران با استفاده از این دستگاه‌های گوناگون ورودی متصل به رایانه مانند صفحه‌کلید، ماوس و اسکنر (شکل ۱۰-۱)، داده‌ها و دستورات را وارد می‌کنند.



شکل ۱۰-۱ دستگاه‌های ورودی رایانه

1. Motherboard
2. Hard Disk

۱-۱۱ واحد خروجی

هر سیستمی پس از پردازش برای ارایه‌ی نتیجه، نیاز به دستگاه خروجی دارد. رایانه نیز با استفاده از دستگاه‌های مختلف نتیجه‌ی پردازش داده‌ها را به صورت‌های گوناگون در اختیار کاربر قرار می‌دهد. متداول‌ترین واحدهای خروجی، صفحه نمایش، چاپگر و بلندگو هستند. صفحه نمایش مسطح با فناوری^۱ LCD متداول است. انواع چاپگرهای رنگی و غیررنگی با سرعت‌های متفاوت و با فناوری لیزری یا جوهرافشان توسط سازندگان مختلف در بازار عرضه می‌شود.

تلویزیون و پروژکتور را نیز می‌توان به عنوان واحد خروجی به رایانه متصل کرد و از آن‌ها برای نمایش اطلاعات استفاده کرد. استفاده از پروژکتور در شکل ۱-۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۱ استفاده از پروژکتور

۱-۱۲ دستگاه های ورودی/خروجی

بعضی از دستگاه‌ها، هم ورودی و هم خروجی هستند، مثل دیسک گردان‌های دیسک سخت و لوح فشرده، کارت صدا، کارت مودم و کارت شبکه، که در بخش‌های بعدی کتاب با این دستگاه‌ها و عملکرد آن‌ها نیز آشنا خواهید شد.

خلاصه‌ی فصل

اولین رایانه‌ی الکترونیکی (بدون قطعات مکانیکی) حدود ۱۸,۰۰۰ لامپ خلأ داشت. بزرگ‌ترین تحول در طول تاریخ صنعت رایانه، اختراع ترانزیستور است.

رایانه‌ها را می‌توان براساس توانایی و قدرت پردازش به گروه‌های مختلفی مانند ابررایانه‌ها، رایانه‌های بزرگ، رایانه‌های کوچک، و ریزرایانه‌های دستی تقسیم کرد. استاندارد ریزرایانه‌هایی که از نظر نرم‌افزاری ویندوز و دیگر نرم‌افزارهای میکروسافت را پشتیبانی می‌کند و از نظر سخت‌افزاری محصولات شرکت اینتل را داراست، با نام WinTel شناخته می‌شود.

رایانه یک سیستم سلسله‌مراتبی است.

عملکرد یک رایانه به طور کلی به چهار مورد تقسیم می‌شود:

– پردازش داده

– ذخیره‌ی داده

– جابه‌جایی داده

– کنترل

در رایانه دو نوع جابه‌جایی داده وجود دارد:

– داده به دستگاه‌هایی ارسال می‌گردد یا از آن‌ها دریافت می‌شود که به طور مستقیم به رایانه متصل شده‌اند.

– داده به فواصل دورتر برود و یا از آن‌جا دریافت شود.

فان نیومن اجزای سخت‌افزاری رایانه را به پنج دسته تقسیم کرد که عبارت‌اند از:

– واحد پردازش مرکزی

– واحد ورودی

– واحد خروجی

– حافظه‌ی کاری (اصلی)

– حافظه‌ی دائمی (جانبی)

زمان لازم برای پردازش یک دستور را سیکل دستور می‌گویند.

واحد پردازش مرکزی شامل واحد محاسبه و منطق (Arithmetic & Logic Unit - ALU)، واحد کنترل

(Control Unit)، ثبات‌ها و کمک‌پردازنده‌ی اعداد اعشاری است.

حافظه‌های رایانه به دو گروه حافظه‌ی اصلی و حافظه‌ی جانبی تقسیم می‌شوند.

واحد‌های ورودی برای ارتباط با رایانه و وارد کردن دستور و داده‌ها هستند. واحد خروجی نتایج پردازش را نمایش می‌دهد و یا چاپ می‌کند. بعضی از دستگاه‌ها مانند دیسک‌گردان‌ها، کارت‌های صدا، مودم و شبکه، هم ورودی و هم خروجی هستند.

خودآزمایی و تحقیق

۱. رایانه‌ها را براساس قدرت پردازش به چند گروه تقسیم می‌کنند، آن‌ها را نام ببرید.
۲. عملکرد یک رایانه به چند مورد تقسیم می‌شود، آن‌ها را توضیح دهید.
۳. الگوی فان نیومن اجزای سخت‌افزاری رایانه را به چند دسته تقسیم می‌کند، آن‌ها را نام ببرید.
۴. واحدهای اصلی سخت‌افزار کدام‌اند؟
۵. سیکل برداشت و سیکل اجرای دستور را توضیح دهید و راه‌های توقف پردازنده از اجرای دستور را نام ببرید.
۶. تفاوت‌های حافظه‌ی اصلی و حافظه‌ی جانبی را بیان کنید.
۷. انواع حافظه‌های جانبی با دسترسی ترتیبی و مستقیم را نام ببرید.
۸. تحقیقی درباره‌ی جدیدترین رایانه‌های شخصی و دستگاه‌هایی که به عنوان ورودی و خروجی دارند، ارایه دهید.
۹. دستگاه‌های متداول هم ورودی و هم خروجی کدام‌اند؟

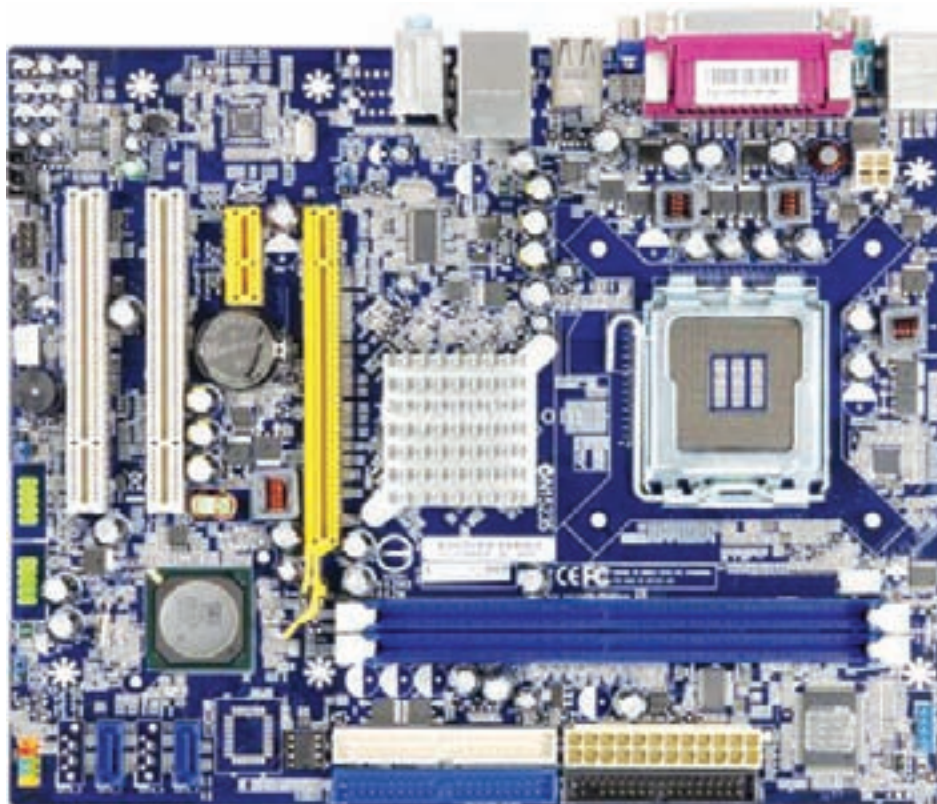
فصل دوم

برد اصلی رایانه

برد اصلی رایانه زمینه‌ی اتصال و ارتباط همه‌ی اجزای یک رایانه را فراهم می‌کند. همان‌طور که در فصل اول گفته شد می‌توان به لحاظ ساختاری، رایانه را به چهار جزء اصلی تقسیم کرد. یکی از اجزای مهم این تقسیم‌بندی اتصالات درونی سیستم است. اتصالات درونی سیستم، ارتباطاتی است که بین واحد پردازش مرکزی، حافظه‌ی اصلی و واحدهای ورودی/خروجی فراهم شده است. بیشتر این اتصالات درون برد اصلی قرار گرفته است و در این بخش تلاش می‌شود تا با آشنایی با این اتصالات و ارتباطات، شیوه‌ی کار برد اصلی یک رایانه را بررسی کنیم.

هنر جو پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- برد اصلی رایانه را شرح دهد.
- اجزای مهم برد اصلی را بیان کند.
- محل قرارگیری اجزای داخلی رایانه را روی برد اصلی شناسایی کند.
- انواع برد اصلی را شناسایی کند.
- سازگاری برد اصلی با پردازنده و سایر قطعات داخلی سیستم را تعیین کند.
- گذرگاه‌های رایانه را شناسایی و آن‌ها را شرح دهد.
- درگاه‌های رایانه را شناسایی و شرح دهد.
- نحوه‌ی ارتباط بین پردازنده و اجزای مختلف دیگر را با استفاده از گذرگاه‌ها توضیح دهد.
- تفاوت بین گذرگاه سیستم و گذرگاه دستگاه‌های جانبی را شرح دهد.
- معیارهای انتخاب برد اصلی را بیان کند.

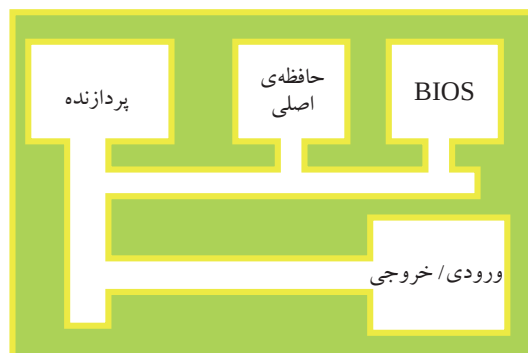


شکل ۲-۱ تصویر یک برد اصلی

۲-۱ برد اصلی^۱

هر دستگاه الکترونیکی مانند رایانه دارای بردی است که تمام قطعات و اجزای دیگر به طور مستقیم و یا غیرمستقیم به آن متصل می‌شوند. برد اصلی (شکل ۲-۱) که با نام‌های دیگری مانند مادربرد^۲ و برد سیستم نیز شناخته می‌شود، نوعی برد مدار چاپی بزرگ است که تمام اجزای یک رایانه مانند پردازنده، حافظه‌ی اصلی، کارت گرافیک، دیسک سخت، نمایشگر، اسکنر و... را به همدیگر اتصال می‌دهد و تعداد زیادی قطعات الکترونیکی از جمله، تراشه، خازن، مقاومت، سلف و اتصال دهنده بر روی آن قرار گرفته‌اند. در داخل رایانه، داده‌ها به طور دائم در حال جابه‌جایی بین اجزای مختلف سیستم هستند و این جابه‌جایی داده‌ها روی برد اصلی اتفاق می‌افتد، جایی که تمامی اجزا به آن متصل هستند.

1. Mainboard
2. Motherboard



شکل ۲-۲ جابه‌جایی داده‌ها بر روی برد اصلی

پردازنده و حافظه اصلی به طور مستقیم و تمام اجزای دیگر یا به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم از طریق کابل به برد اصلی وصل می‌شوند. ارتباط بین اجزای مختلف روی برد اصلی، با استفاده از تعدادی خطوط ارتباطی از جنس رسانای الکتریکی انجام می‌شود که به آن گذرگاه می‌گویند (شکل ۲-۲). برد اصلی مجموعه‌ای متنوعی از تراشه‌ها^۱ را شامل می‌شود که کاربردهای مختلفی دارند. به عنوان مثال نوعی مولد پالس ساعت که عملکرد تمام بخش‌های رایانه را با یکدیگر هم‌زمان می‌کند و یا ROM BIOS^۲ که وظایف مهم آن مثل راه‌اندازی سیستم و بررسی سخت‌افزارهای سیستم است. این موارد در همین فصل به تفصیل بررسی خواهد شد. در شکل ۲-۱ یک برد اصلی را مشاهده می‌کنید.

تمرین

هر کجا برد اصلی در دسترس شما قرار گرفت سعی کنید اجزای مهم آن را تشخیص دهید.

۲-۲ انواع برد اصلی

رایانه‌های شخصی اولیه اجزای اصلی و جانبی اندکی داشتند. هر کدام از اجزای سیستم به غیر از کارت گرافیک، کنترلرهای^۳ دیسک سخت و فلاپی دیسک، بخش افزودنی به شمار می‌رفت و برای اتصال به برد اصلی از یک شکاف توسعه استفاده می‌کردند. با گذشت زمان برای کارایی بیشتر سیستم اجزای جانبی بیشتری مانند درگاه‌های ورودی/خروجی و کنترلرهای دیسک در داخل برد اصلی قرار گرفتند و شکاف‌های توسعه برای اجزایی مانند کارت گرافیک، کارت شبکه و ... به کار می‌رفت.

1. Chip

2. Basic Input/Output System Read-Only Memory

۳. در بخش حافظه‌ها با مفهوم کنترلر، برای حافظه‌های جانبی آشنا خواهید شد.

ساختار^۱ هر برد اصلی، شکل کلی آن را توصیف می کند و نوع منبع تغذیه و کیس قابل استفاده با آن را مشخص می نماید و به تولید کنندگان قطعات مختلف رایانه اطمینان می دهد که محصول آن ها با دیگر قطعات رایانه سازگار است. به علاوه توصیف کننده ی ساختار فیزیکی برد اصلی نیز می باشد. برای مثال یک شرکت می تواند دو نوع برد اصلی تولید کند که کاربری یکسان دارند اما ساختار آن ها متفاوت است. در واقع ساختار هر برد اصلی مکان قرارگیری اجزای آن و ابعاد برد اصلی را مشخص می کند. در سال های اخیر برای برد اصلی ساختارهای مختلفی به وجود آمد که عبارت اند از:

XT^۲ –AT^۳ –

Baby AT –

ATX^۴ –

۱-۲-۲ برد اصلی XT (شکل ۲-۳)



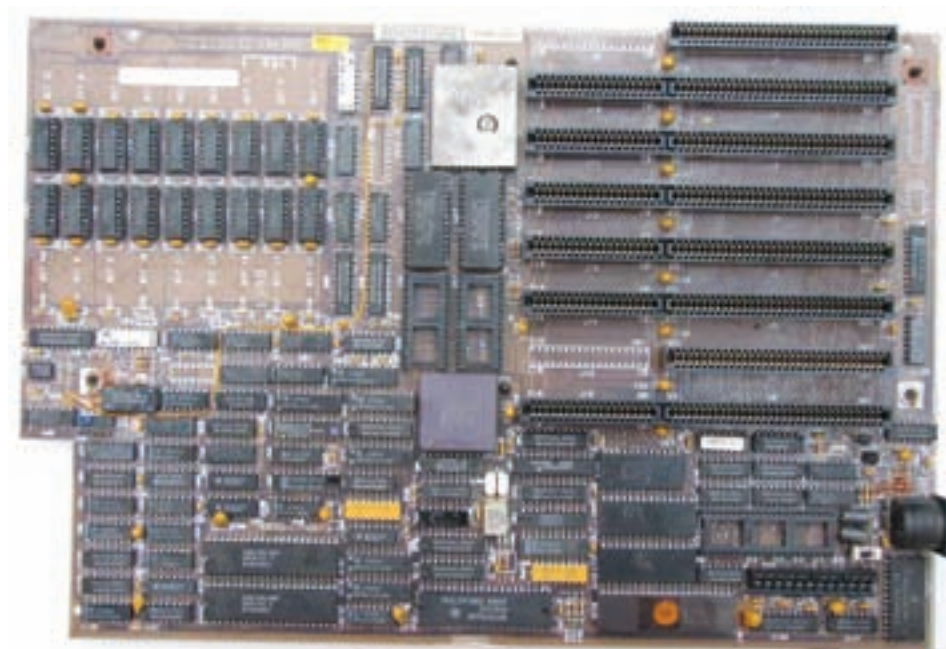
شکل ۲-۳ برد اصلی XT با ۶۴ کیلوبایت حافظه ی اصلی

1. Form factor
2. Extended Technology
3. Advanced Technology
4. Advanced Technology Extended

در این گونه بردهای اصلی، قطعات و تراشه‌ها به طور کامل جدا از یکدیگر بودند و طراحی بردهای اصلی برای کیس‌های خاص و با ویژگی‌های خاص انجام می‌شد. در بردهای اصلی XT (شکل ۲-۳)، پردازنده و حافظه‌ی اصلی به برد لحیم می‌شدند و به طور معمول غیر قابل ارتقا بودند. در صورت نیاز به اضافه کردن دستگاه‌هایی مانند چاپگر یا دیسک‌گردان فلاپی، باید این کار از طریق یکی از شکاف‌های توسعه‌ی موجود روی برد اصلی صورت می‌پذیرفت. در واقع در این بردها هیچ گونه پیش‌بینی خاصی برای اضافه کردن این دستگاه‌ها نشده بود. در این برد اصلی پیکربندی سخت‌افزاری سیستم به وسیله‌ی مجموعه‌ی دیپ سویچ^۱ و جامپر^۲ انجام می‌شد.

۲-۲-۲ برد اصلی AT و Baby AT (شکل‌های ۲-۴ و ۲-۵)

در این بردهای اصلی بر خلاف XT که حافظه‌ی اصلی به برد اصلی لحیم شده بود، شکاف‌های SIMM^۳ برای حافظه‌ی اصلی در نظر گرفته شده بود. در مدل‌های اولیه‌ی برد AT مانند برد XT پردازنده به عنوان تراشه‌ای به برد اصلی لحیم می‌شد، اما با ظهور پردازنده‌های 386DX و 486DX



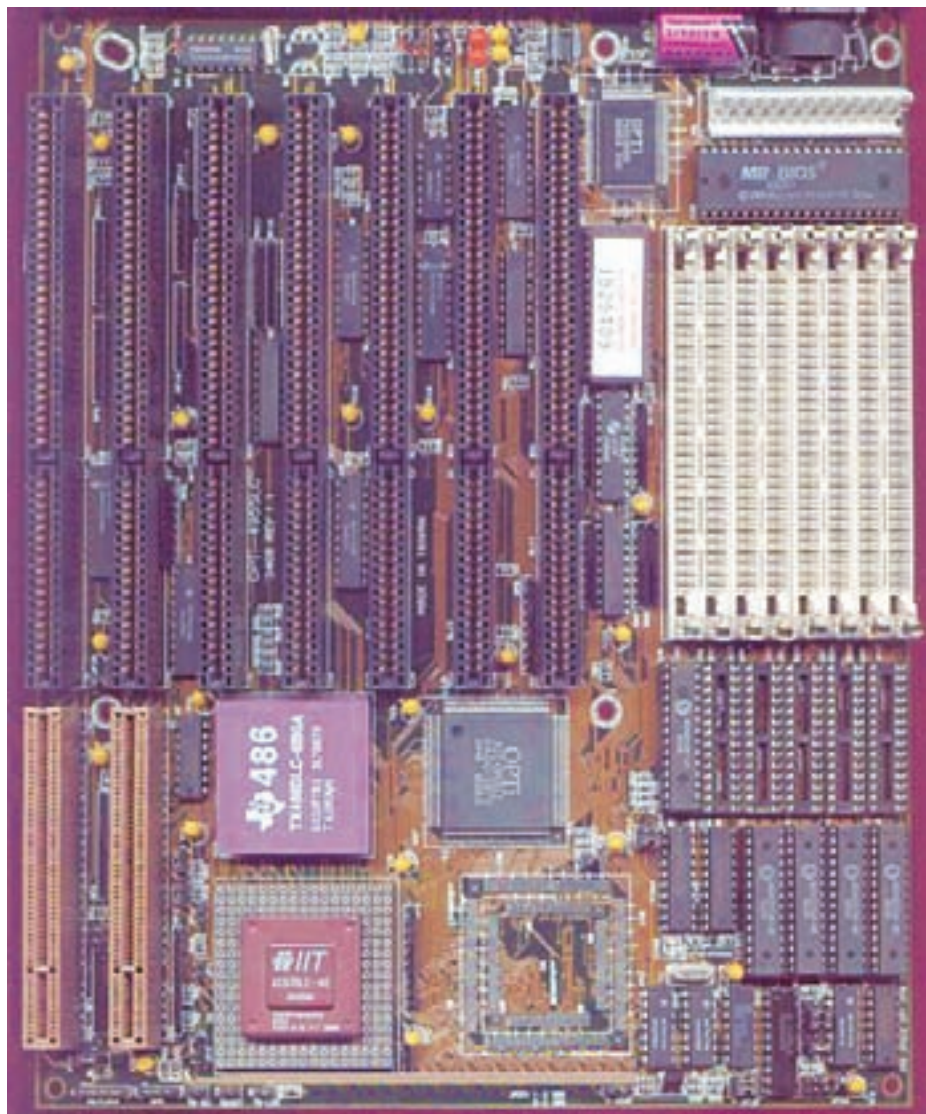
شکل ۲-۴ برد اصلی AT

1. Dip switch

2. Jumper

3. Single In-line Memory Module (بردهایی که تراشه‌ی حافظه در یک طرف آن قرار می‌گرفت)

در برد اصلی سوکت‌های PGA^1 را برای قابلیت ارتقای پردازنده قرار دادند. ولی برای بسیاری از دستگاه‌ها مانند چاپگرها، هنوز مانند بردهای اصلی XT نیاز به استفاده از شکاف‌های توسعه بود. شکل‌های ۲-۴ و ۲-۵ دو نوع برد اصلی AT را نشان می‌دهند.



شکل ۲-۵ برد اصلی AT به همراه پردازنده‌ی ۴۸۶ و شکاف‌های SIMM

1. Pin Grid Array Socket

۲-۲-۳ برد اصلی ATX

تا پیدایش رایانه‌های پنتیوم^۱، AT و Baby AT رایج‌ترین ساختار برای طراحی برد اصلی بودند و تلاش می‌شد نیازهای کاربران را پاسخگو باشند. برد اصلی ATX با ارایه‌ی سوکت PGA از نوع ZIF^۲ و اسلات‌های حافظه‌ی DIMM^۳ توانستند نیازهای جدید را پاسخگو باشند و جای بردهای AT را در بازار پر کنند. ساختار ATX تغییر بسیار زیادی در طراحی کیس و برد اصلی ایجاد کرد و تاکنون به عنوان استاندارد عملی برای طراحی سیستم‌های جدید نیز به کار می‌رود. سوکت پردازنده، شکاف‌های توسعه و شکاف‌های حافظه از قسمت جلویی برد اصلی به سمت منبع تغذیه انتقال داده شده است. این جابه‌جایی، مشکلی را که بردهای نوع AT در کمبود فضا داشت، برطرف کرد و اجازه‌ی استفاده از کارت‌هایی با طول زیادتری را در این طراحی می‌دهد.

مزایای ساختار ATX نسبت به AT عبارت‌اند از:

- درگاه اتصال ماوس و صفحه‌کلید PS/2^۴ یک‌پارچه با برد اصلی
- کاهش واسط‌های کارت‌های توسعه
- کانکتورهای بهتر برای منبع تغذیه
- پشتیبانی از خاموش کردن امن^۵
- پشتیبانی از ولتاژ ۳/۳: بیشتر سخت‌افزارهای اصلی رایانه مانند پردازنده و حافظه‌های اصلی و ... با سطح ولتاژ ۵ ولت کار می‌کردند. با پیشرفت‌های حاصل شده در تکنولوژی ساخت و برای کاهش مصرف انرژی، تلاش شد تا سطح ولتاژ مصرفی قطعات رایانه کاهش یابد. همان‌گونه که خواهید دید این کاهش سطح ولتاژ به ولتاژ ۳/۳ منتهی نشده است.
- جریان بهتر هوا روی برد
- طراحی بهینه برای قابلیت ارتقاپذیری بیشتر

۲-۳ اجزای برد اصلی

هر برد اصلی بدون در نظر گرفتن نوع، ساختار و یا شرکت سازنده از اجزایی ساخته شده‌اند که عبارت‌اند از:

- سوکت پردازنده (cpu socket)

1. Pentium

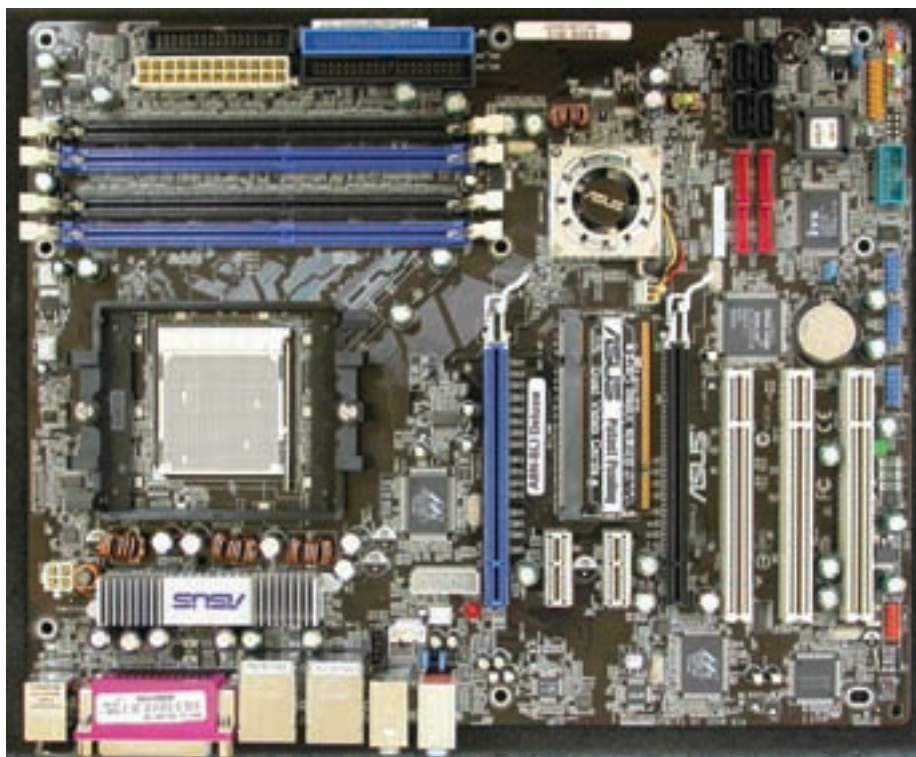
2. Zero Insertion Force

3. Dual In-line Memory Module (بردهایی که تراشه‌ی حافظه در دو طرف آن قرار می‌گرفت)

4. Personal System 2

۵. در بخش کیس و منبع تغذیه با خاموش کردن امن آشنا خواهید شد.

- شکاف‌های حافظه‌ی اصلی (Memory Bank)
 - مولد پالس ساعت
 - شکاف‌های توسعه (Slot)
 - درگاه‌ها و اتصال‌دهنده‌های متفاوت (Port and Connector)
 - گذرگاه‌ها (Bus)
 - کنترلرها (Controller)
 - مجموعه تراشه‌ها (Chipset)
 - تراشه‌ی BIOS ROM
 - جامپر (Jumper)
 - اتصال‌دهنده‌های پانل^۱ کیس، صفحه‌کلید و ماوس و اتصال‌دهنده‌های دیگر.
- شکل ۶-۲ اجزای برد اصلی را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۲ برد اصلی و اجزای آن

۲-۳-۱ سوکت پردازنده

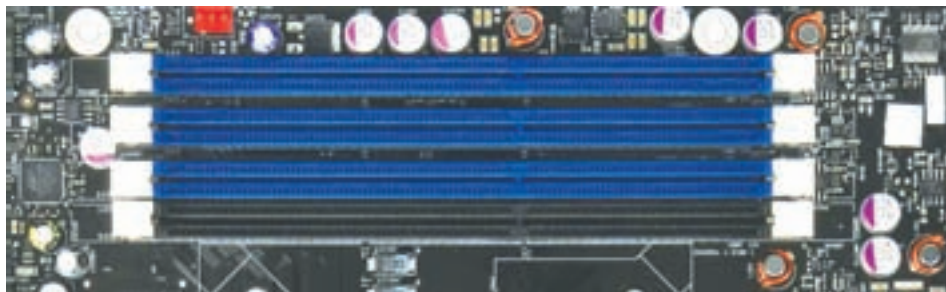
هر پردازنده به روشی خاص روی برد اصلی قابل نصب است. در بردهای اصلی مدل XT و اوایل AT، پردازنده‌ها به برد اصلی لحیم می‌شدند. اما پس از مدتی از ورود AT به بازار در بردهای اصلی یک سوکت خاص متناسب با نوع پردازنده‌های قابل نصب، روی برد اصلی قرار گرفت و نصب پردازنده به وسیله‌ی کاربر نیز امکان‌پذیر شد. سوکت پردازنده یک بخش الکترونیکی است که به مدار چاپی برد اصلی وصل شده و پردازنده را در خود جا می‌دهد. سوکت وظایف متعددی را به عهده دارد، از جمله ایجاد فضای مناسب برای نگهداری از پردازنده، قابلیت لازم برای تعویض آن، امکان نصب خنک‌کننده و از همه مهم‌تر ایجاد ارتباط الکترونیکی بین پردازنده و مدارهای چاپی برد اصلی. انواع سوکت پردازنده‌ها در بخش پردازنده بررسی خواهند شد. شکل ۲-۷ سوکت پردازنده از نوع ZIF را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۷ سوکت پردازنده از نوع ZIF

۲-۳-۲ بانک‌های حافظه‌ی اصلی

بردهای اصلی تعدادی شکاف برای نصب تراشه‌ی حافظه‌ی اصلی دارند که به آن‌ها بانک حافظه می‌گویند و باید متناسب با نوع حافظه انتخاب شده باشند. این بانک‌ها در بردهای اصلی AT از نوع SIMM و در بردهای اصلی بعدی از نوع DIMM هستند. در بخش حافظه با انواع حافظه‌ها و



شکل ۲-۸ چهار بانک حافظه DIMM

بانک‌های مناسب آن‌ها آشنا خواهید شد. شکل ۲-۸ چهار بانک حافظه از نوع DIMM را نشان می‌دهد.

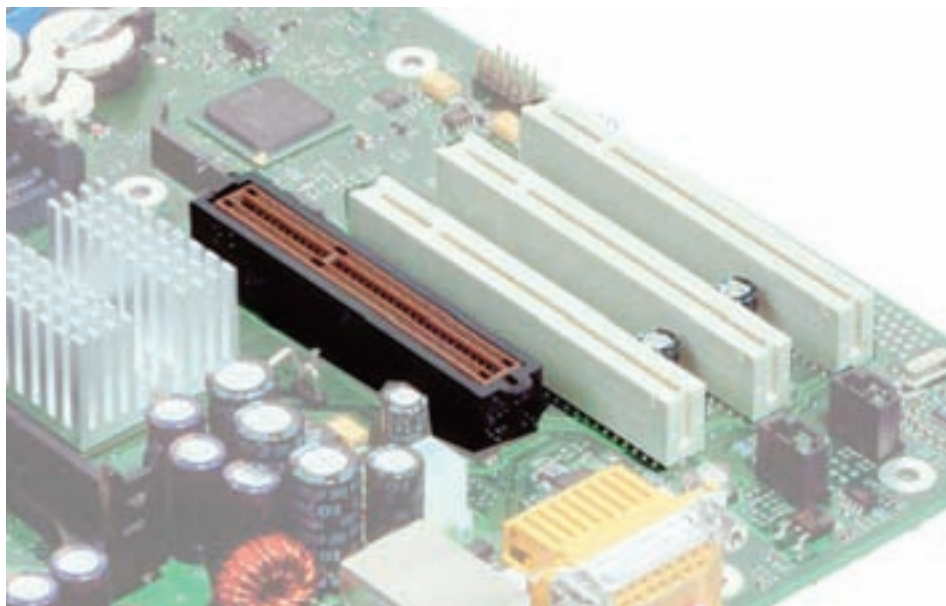
۲-۳-۳ شکاف‌های توسعه

شکاف‌های توسعه بر روی برد اصلی لحیم شده‌اند و محلی برای نگهداری و برقراری ارتباط کارت‌های واسط هستند. آینده‌نگری شرکت آی بی ام^۱ در طراحی بردهای اصلی اولیه، باعث قراردادن محل‌هایی برای نصب کارت‌های جانبی روی برد اصلی شد. ایده‌ی طراحی شکاف‌های توسعه روی برد اصلی این است که کاربران بتوانند بدون نیاز به ابزار خاص، دستگاه‌های جانبی مورد نیاز خود را به برد اصلی وصل کنند. اولین شکاف توسعه روی برد اصلی به نام ISA^۲ و در طول زمان، شکاف‌های توسعه‌ی زیادی مانند EISA^۳، PCI^۴، AGP^۵ و PCI-EXPRESS روی بردهای اصلی قرار گرفتند که در ادامه‌ی همین فصل با آن‌ها آشنا خواهید شد. در حال حاضر شکاف‌های توسعه ISA، EISA و AGP منسوخ شده‌اند. شکل ۲-۹ شکاف‌های توسعه‌ی PCI و AGP را نشان می‌دهد.

توجه

هنگام استفاده از این شکاف‌ها و قرار دادن کارت‌ها باید دقت شود تا بر اثر فشار زیاد، آسیبی به کارت، شکاف و برد اصلی مورد نظر نرسد.

1. International Business Machine (IBM)
2. Industry Standard Architecture
3. Extended Industry Standard Architecture
4. Peripheral Component Interconnect (personal computer bus)
5. Accelerated Graphics Port



شکل ۲-۹ شکاف‌های PCI (سفید رنگ) و AGP (قهوه‌ای رنگ)

۲-۳-۴ اتصال دهنده‌ها

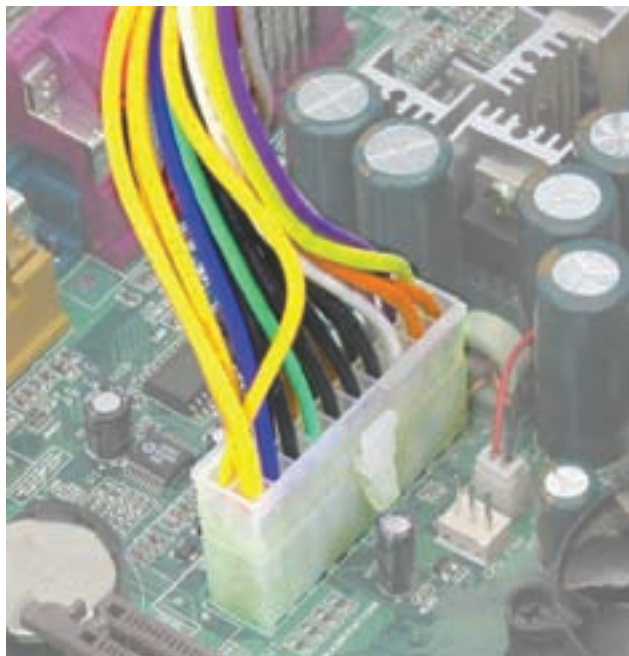
برد اصلی تعدادی ورودی و خروجی نیز دارد که دستگاه‌های متفاوتی را به برد اصلی وصل می‌کند. به همه‌ی این ورودی / خروجی‌ها اتصال دهنده یا کانکتور (شکل ۲-۱۰) گفته می‌شود که برای اتصال دستگاه‌هایی مانند پرینتر، بلندگو، صفحه نمایش، ماوس و... به کار گرفته می‌شوند.



شکل ۲-۱۰ کانکتورهای روی برد اصلی

۵-۳-۲ کانکتور منبع تغذیه

منبع تغذیه، برق متناوب شهر را دریافت کرده و پس از تبدیل به برق مستقیم ولتاژهای مورد نیاز را برای قسمت‌های مختلف رایانه تولید می‌کند. ولتاژهای ارسالی از منبع تغذیه به برد اصلی ATX از طریق یک کانکتور ۲۰ پین برای بردهای اصلی قدیمی و ۲۴ پین برای بردهای اصلی جدید (شکل ۱۱-۲) انتقال می‌یابد. ولتاژهای مورد نیاز برد اصلی AT با استفاده از دو کانکتور ۶ پین تأمین می‌شود. برد اصلی ممکن است دارای یک نوع کانکتور برای دریافت ولتاژهای مورد نیاز باشد (مانند برد اصلی از نوع AT) و یا ممکن است مانند اغلب بردهای اصلی پنتیوم و PII^۱ دو نوع کانکتور AT و ATX را به صورت هم‌زمان داشته باشند. امروزه دیگر از کانکتورهای تغذیه‌ی AT استفاده نمی‌شود و بردهای اصلی جدید علاوه بر کانکتور ATX دارای یک یا دو کانکتور اضافی برای تأمین بهتر برق مورد نیاز هستند.



شکل ۱۱-۲ کانکتور تغذیه‌ی برق برد اصلی

۶-۳-۲ کانکتورهای صفحه کلید و ماوس

صفحه کلید به عنوان رایج‌ترین ورودی سیستم رایانه دارای کانکتوری خاص روی بردهای اصلی از ابتدا تا کنون بوده است و انواع آن عبارت‌اند از:

1. Pentium II



شکل ۱۲-۲ اتصال دهنده‌ی PS/2، سر کابل صفحه کلید



شکل ۱۳-۲ دو کانکتور PS/2 برای اتصال صفحه کلید و ماوس در پشت کیس

AT : کانکتور صفحه کلید روی بردهای اصلی AT و به صورت یک کانکتور ۵ سوراخی بزرگ است (شکل ۱۲-۲ سر کابل صفحه کلید را نشان می‌دهد).

PS/2 : کانکتور صفحه کلید روی بردهای اصلی ATX و به صورت یک کانکتور ۶ سوراخی کوچک‌تر از کانکتور AT است (شکل ۱۳-۲).

ماوس که با ظهور سیستم عامل‌های ویندوز و مبتنی بر واسط گرافیکی، بین کاربران به عنوان یک وسیله‌ی ورودی ساده و پر کاربرد پذیرفته شد، دارای کانکتورهای متفاوتی است که عبارت‌اند از:

COM^۱ : در ابتدا از درگاه سریال COM برای اتصال ماوس استفاده می‌شد (شکل ۱۴-۲).



شکل ۱۴-۲ سریال COM

PS/2: کانکتور ماوس روی بردهای اصلی ATX و به صورت یک کانکتور ۶ سوراخی کوچک است (شکل ۱۳-۲).

USB^۱: با ظهور درگاه سریال عمومی USB، ماوس‌ها بیشتر از این درگاه برای تبادل اطلاعات با سیستم استفاده می‌کنند (شکل ۱۵-۲).



شکل ۱۵-۲ درگاه عمومی USB

تحقیق

با دیدن هر رایانه، پشت کیس آن را بررسی کنید، انواع و تعداد کانکتورهای آن را مشخص نمایید.

۷-۳-۲ کانکتورهای مربوط به پانل کیس

همان‌طور که خواهید دید هر کیس دارای مجموعه‌ای سوئیچ برای روشن و خاموش کردن و یا راه‌اندازی مجدد و چراغ‌هایی برای نمایش گزارش کارهای خاص مانند عملکرد دیسک سخت

1. Universal Serial Bus

است. متناسب با هر کلید یا هر چراغ، کانکتوری خاص روی برد اصلی وجود دارد که با اتصال به اجزای متناسب روی کیس، کار خاصی را انجام می‌دهد.

اتصال دهنده‌ی بلندگو (speaker): بلندگوهای داخلی سیستم به آن وصل می‌شوند.

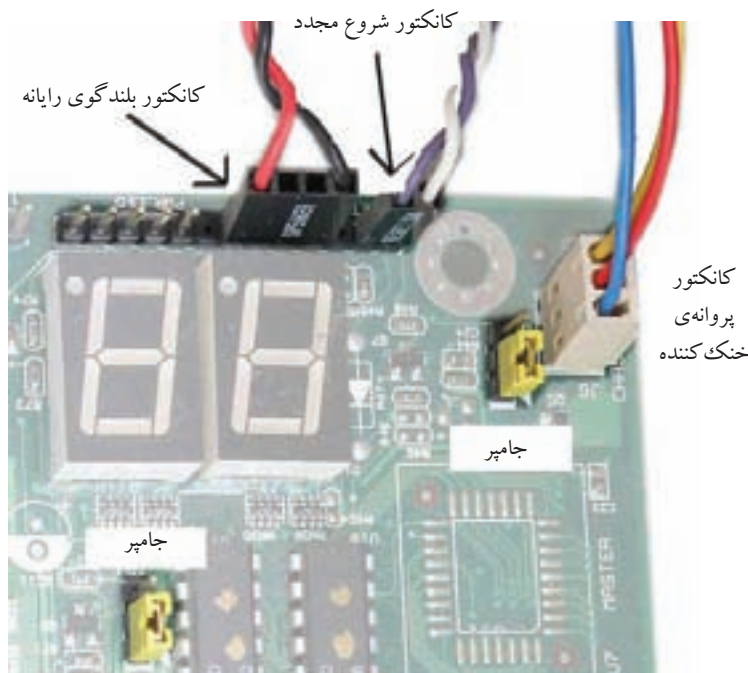
اتصال دهنده‌ی Reset: کلید Reset که وظیفه‌ی راه‌اندازی مجدد سیستم را دارد به آن وصل می‌شود.

اتصال دهنده‌ی sw on/off یا PS-ON: کلید Power یا روشن و خاموش سیستم به آن وصل می‌شود.

اتصال دهنده‌ی PowerLED: چراغ LED^۱ جلوی کیس برای نشان دادن روشن یا خاموش بودن سیستم به آن وصل می‌شود.

اتصال دهنده‌ی HDDLED: چراغ LED جلوی کیس برای نشان دادن فعالیت دیسک سخت، به آن وصل می‌شود.

شکل ۱۶-۲ تعدادی از اتصال دهنده‌های برد اصلی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶-۲ تعدادی از اتصال دهنده‌های روی برد اصلی

۸-۳-۲ جامپر (Jumper)

جامپرها پین‌های فلزی ۲، ۳ و یا چند پایه بر روی برد اصلی هستند که برای تنظیمات مورد نظر روی بعضی از سخت‌افزارها (مانند فرکانس پالس ساعت پردازنده، ولتاژ پردازنده و) به کار می‌روند. با استفاده از اتصال دهنده‌ی خاصی که به طور معمول همراه جامپر است، وضعیت‌های مختلف جامپر را با توجه به دفترچه‌ی راهنمای برد اصلی تنظیم می‌کنند تا برد اصلی و سخت‌افزارهای دیگر بهترین عملکرد را داشته باشند.

۹-۳-۲ مولد پالس ساعت

دانش‌آموزی را در نظر بگیرید که هر روز صبح ساعت هفت بیدار می‌شود. ساعت هشت به مدرسه می‌رود و طی زمان‌های مشخص سرکلاس درس حاضر می‌شود و سپس در ساعت مشخصی به خانه برمی‌گردد و بالاخره تا پایان روز برای هر کاری زمان‌بندی خاصی را در نظر می‌گیرد. برای ایجاد این نظم و هماهنگی، انسان‌ها کارهای خود را با ساعت رسمی هماهنگ می‌کنند. تصور کنید که اگر ساعت در دنیا وجود نداشت، هماهنگی کارها به چه صورت انجام می‌شد؟

در دنیای رایانه نیز برای هماهنگی در انجام کارها و کنترل بیشتر به یک ساعت نیاز است، با این تفاوت که در دنیای رایانه به دلیل سرعت بالای انجام کارها ساعت به اجزای خیلی کوتاه‌تری تقسیم می‌شود. در دنیای انسان‌ها هر شبانه‌روز به ساعت، دقیقه و در نهایت به ثانیه تقسیم می‌شود. ولی در رایانه هر یک ثانیه به میلیون‌ها قسمت تقسیم می‌شود که هر یک از این قسمت‌ها یک پالس نامیده می‌شود که با واحد هرتز (Hz) اندازه‌گیری می‌شود. به تعداد پالس‌های تولید شده در یک ثانیه **سرعت ساعت** می‌گویند. معمولاً سرعت ساعت هر رایانه به قدرت پردازنده، برای تعداد دستورات پردازش شده در هر ثانیه بستگی دارد که بر روی پردازنده یا در دفترچه‌ی راهنمای آن ثبت می‌شود.

تعداد دفعات انجام یک کار یکسان در محدوده‌ی زمان ثابت را فرکانس آن کار می‌گویند و با واحد هرتز بیان می‌شود. در این کتاب به تعداد ضرباتی که یک کریستال نوسان‌ساز در یک ثانیه تولید می‌کند «فرکانس پالس ساعت» می‌گویند.

نوسان‌ساز

در رایانه کریستال‌های نوسان‌کننده و تایمر^۱ وجود دارد که اختلاف آن‌ها ممکن است باعث

ایجاد سردرگمی شود. نوسان‌ساز مداری مبتنی بر کریستال کوارتز است که به طور منظم و با فرکانسی ثابت نوسان می‌کند و به خروجی آن «**سیگنال پالس ساعت**» گویند. پالس‌های ساعت در عملکردهای مختلف رایانه مورد استفاده قرار می‌گیرند. به طور مثال عملکردهای پردازنده همگام با سیگنال‌های پالس ساعت و با فرکانسی مشخص انجام می‌گیرد. گذرگاه سیستم نیز برای انجام کارهایش به پالس ساعت نیاز دارد. حتی صفحه‌کلید نیز با پالس ساعت داده‌هایش را ارسال می‌کند.



شکل ۲-۱۷ نوسان‌ساز کریستالی

در اولین رایانه‌ی شخصی از یک نوسان‌ساز کریستالی منفرد استفاده شده بود که فرکانس آن به طور تقریبی برابر ۱۴/۳ مگاهرتز بود (شکل ۲-۱۷). با استفاده از مدارهای خاصی که در رایانه موجود بود، این فرکانس را به اندازه‌های

مختلف کاهش می‌دادند تا بتوانند اجزای مختلف رایانه را با سرعت‌های مناسب به کار اندازند. به طور مثال پردازنده‌ی ۸۰۸۸ در این رایانه با فرکانس پالس ساعت ۴/۷۷ مگاهرتز کار می‌کرد. بعدها برای ایجاد فرکانس‌های مختلف مورد نیاز اجزای رایانه نوسان‌سازهای متعددی در رایانه‌ها به کار گرفته شد. در رایانه‌های جدید از یک تراشه استفاده می‌شود که سیگنال پالس ساعت تولید شده به وسیله‌ی نوسان‌ساز را در ورودی دریافت کرده و سیگنال‌های متعددی با فرکانس‌های متفاوت در خروجی تولید می‌کند (شکل ۲-۱۸). از این سیگنال‌ها برای اهداف متفاوت مثل هماهنگ کردن پردازنده و گذرگاه سیستم استفاده می‌شود. این تراشه را پالس ساعت یا **مولد پالس ساعت** می‌نامند. پالس‌های ساعت موجود در رایانه را پالس ساعت سیستم گویند.

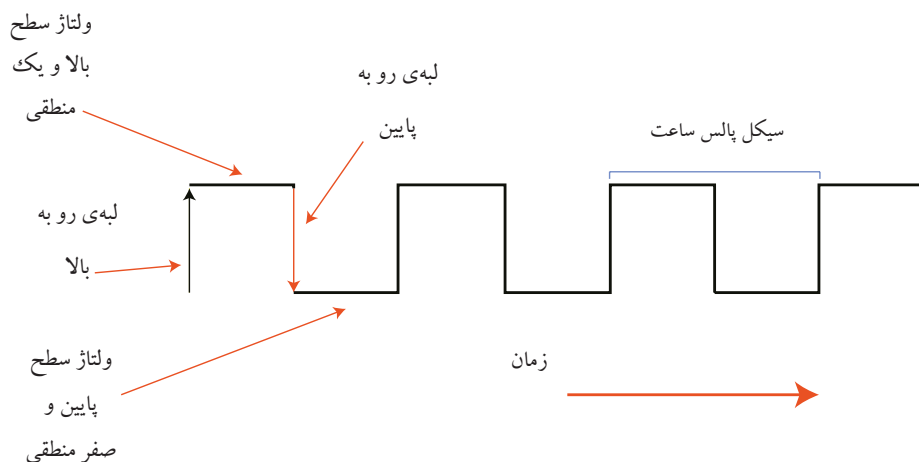


شکل ۲-۱۸ مولد پالس ساعت

سیگنال پالس ساعت

سیگنال پالس ساعت، تغییر مداوم ولتاژ، از سطح بالا به سطح پایین و بر عکس است که با فواصل زمانی منظم صورت می‌گیرد (شکل ۱۹-۲). در سیستم‌های دیجیتالی مقدار صفر و یک را با سطح ولتاژهای متفاوت نشان می‌دهند. در واقع یک سطح ولتاژ را برای مقدار یک (مانند ۵ ولت) و یک سطح ولتاژ را برای مقدار صفر (مانند صفر ولت) به صورت قراردادی در نظر می‌گیرند. هرگاه کریستال نوسان‌ساز شروع به نوسان (تیک‌تاک) می‌کند، با توجه به قرارداد گفته شده وضعیت تیک نوسان‌ساز با پنج ولت و به عنوان منطق یک و وضعیت تاک آن با صفر ولت و به عنوان منطق صفر تولید و در خروجی قرار می‌گیرد.

با این توضیح و با توجه به نوسان کریستال نوسان‌ساز بین وضعیت تیک و تاک (مانند ساعت‌های معمولی) می‌توان تصور کرد که سیگنال خروجی که با این روش تولید می‌شود به صورت شکل ۱۹-۲ است. با این توصیف می‌توان گفت که هر سیکل پالس ساعت شامل یک وضعیت تیک و یک وضعیت تاک است که در خروجی یک سطح ولتاژ پنج ولت و به دنبال آن، یک سطح ولتاژ صفر ولت است.

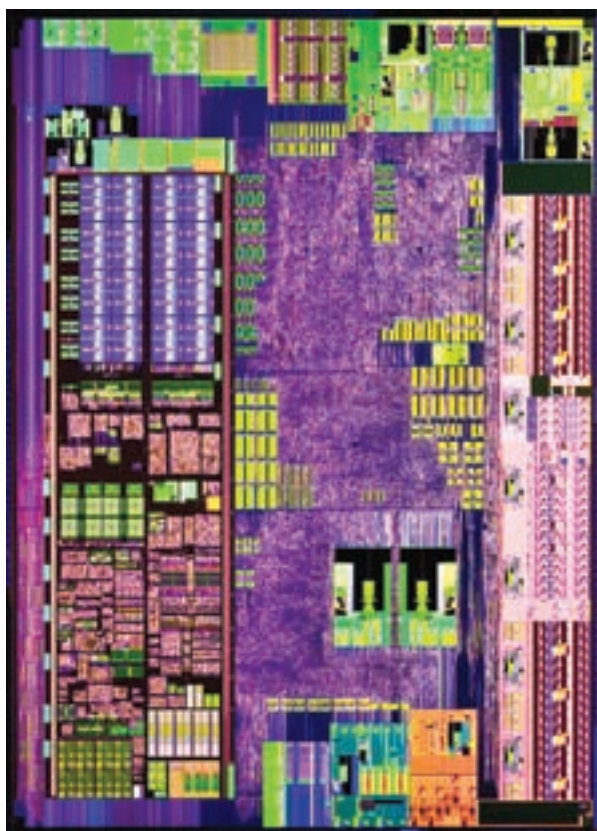


شکل ۱۹-۲ سیگنال پالس ساعت

لبه‌ی رو به بالا مربوط به وقتی است که سیگنال پالس ساعت از صفر ولت به پنج ولت تبدیل می‌شود (زمانی که سیگنال از صفر منطقی به یک منطقی تبدیل می‌شود) و لبه‌ی رو به پایین به تغییر سطح ولتاژ از پنج ولت به صفر ولت اتفاق می‌افتد (زمانی که سیگنال از یک منطقی به صفر منطقی تبدیل می‌شود).

۲-۴ ساختار اتصالات درونی و گذرگاه

رایانه مجموعه‌ای از قطعات است که به طور کلی آن‌ها را به سه ماژول^۱ شامل، پردازنده، حافظه و ورودی/خروجی تقسیم می‌کنند که با یکدیگر تبادل اطلاعات دارند. در واقع می‌توان این سه ماژول را به عنوان ماژول‌های اصلی رایانه نامید که به صورت شبکه‌ای، از طریق برد اصلی با هم مرتبط هستند، پس باید مسیرهایی برای ارتباط ماژول‌ها وجود داشته باشد. مجموعه مسیرهای ارتباطی این ماژول‌ها را **اتصالات درونی** می‌گویند (شکل ۲-۲۰).



شکل ۲-۲۰ اتصالات درونی یک برد اصلی

• ماژول حافظه

در درس مبانی رایانه آموختید که کوچک‌ترین واحد معنی‌دار حافظه را کلمه می‌نامند. یک ماژول حافظه حاوی N کلمه با طول مساوی است و هر کلمه آدرس مخصوص خود را دارد. کلمه‌ی داده می‌تواند در حافظه نوشته شود یا از آن خوانده شود.

• ماژول ورودی/خروجی

هر دستگاهی که به عنوان یک جزء ورودی و خروجی به رایانه متصل شود، باید راهی برای ارتباط با پردازنده و دیگر اجزای سیستم و همچنین کنترل آن دستگاه به وسیله پردازنده به وجود آورد. ماژول‌های ورودی/خروجی برای کنترل یک یا چند دستگاه جانبی به کار می‌رود. برای اتصال هر دستگاه جانبی به رایانه از یک درگاه^۱ استفاده می‌شود که به هر یک از این درگاه‌ها آدرس مخصوصی تعلق می‌گیرد. وظیفه‌ی ماژول ورودی/خروجی انجام عمل خواندن یا نوشتن به دستگاه جانبی مورد نظر با کنترل آدرس درگاه مورد نظر است. برای ورود و خروج داده به دستگاه‌های جانبی مسیرهای داده (گذرگاه) وجود دارد.

• ماژول پردازنده

پردازنده نیز دستورات و داده‌ها را از حافظه‌ی اصلی می‌خواند و پس از پردازش، داده یا نتیجه‌ی عمل پردازش را در حافظه‌ی اصلی می‌نویسد.

همان‌طور که مشخص است هر سه ماژول اصلی رایانه نیاز به خواندن و نوشتن داده دارند، برای انجام اعمال خواندن و نوشتن به وسیله‌ی این سه ماژول و ارتباط آن‌ها با یکدیگر، اتصالات درونی وجود دارد که به آن‌ها گذرگاه^۲ می‌گویند.

یک گذرگاه، مسیرهایی برای تبادل داده است و دو یا چند وسیله را به هم وصل می‌کند. سیستم‌های رایانه‌ای دارای چند گذرگاه مختلف هستند که مسیرهایی را بین اجزای رایانه ایجاد می‌کنند. گذرگاه‌هایی که اجزای اصلی رایانه را به هم وصل می‌کنند، **گذرگاه سیستم** نامیده می‌شوند.

هر گذرگاه از چندین دسته خط جداگانه (خط‌های فلزی که رسانای الکتریکی هستند و به طور معمول روی برد اصلی قرار دارند) تشکیل شده است و هر دسته خط از گذرگاه به مفهوم یا کاری خاص اختصاص داده می‌شود. در هر گذرگاه، خطوط را براساس نوع عملکرد و کاری که انجام می‌دهند به سه گروه عملیاتی تقسیم می‌کنند:

– خطوط داده^۳ (گذرگاه داده)

– خطوط آدرس^۴ (گذرگاه آدرس)

– خطوط کنترل^۵ (گذرگاه کنترل)

1. Port

2. Bus

3. Data Bus

4. Address Bus

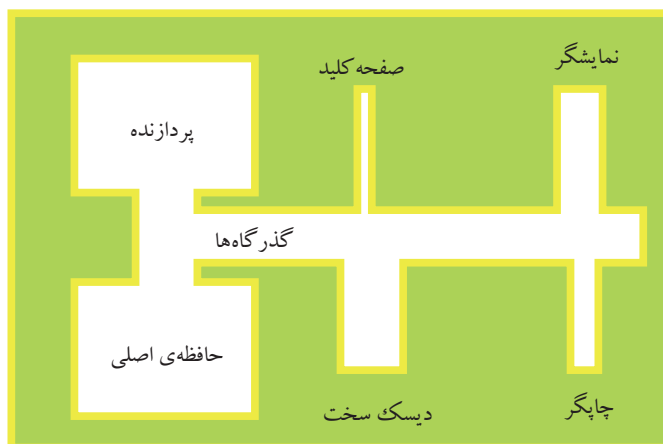
5. Control Bus

خطوط داده: بخشی از گذرگاه است که مسیری برای عبور داده بین ماژول‌های مختلف سیستم ایجاد می‌کند. به مجموعه خطوط داده، گذرگاه داده می‌گویند. هرگاه هر کدام از سه ماژول اصلی، داده‌ای را از ماژول دیگر بخواند و یا در آن بنویسد، باید داده‌ی مورد نظر روی گذرگاه داده قرار گیرد. هر خط گذرگاه داده در هر پالس ساعت، تنها یک بیت داده را انتقال می‌دهد، بنابراین تعداد خطوط گذرگاه داده بیان‌کننده‌ی تعداد بیت‌های قابل انتقال در هر پالس ساعت است. تعداد خطوط هر گذرگاه داده را **پهنای باند گذرگاه داده** می‌نامند. می‌توان گفت که پهنای باند گذرگاه داده به دلیل تعیین سرعت سیستم در انتقال داده‌ها از عوامل اساسی در تعیین عملکرد سیستم است.

خطوط آدرس: هر داده‌ای که روی گذرگاه داده قرار می‌گیرد باید از یکی از سه ماژول رایانه خوانده شده باشد و در یکی از این سه ماژول نوشته شود. برای تعیین مبدأ و مقصد داده‌ای که روی گذرگاه داده است، نیاز به آدرس آن ماژول است و برای اعلام آدرس مبدأ و مقصد داده به هر یک از ماژول‌های رایانه، از گذرگاه آدرس استفاده می‌شود. به طور مثال، اگر پردازنده برای انجام یک عمل پردازش نیاز به داده‌ای دارد که در مکانی از حافظه است، آدرس داده‌ی مورد نظر را روی گذرگاه آدرس قرار می‌دهد. آنگاه داده‌ی موجود در آن آدرس روی گذرگاه داده قرار می‌گیرد و پردازنده آن را دریافت می‌کند. تعداد خطوط گذرگاه آدرس به میزان حافظه‌ی رایانه بستگی دارد و باید تمام خانه‌های حافظه‌ی اصلی با استفاده از این خطوط قابل دسترسی باشد. همان‌طور که گفته شد دستگاه‌های جانبی که در ماژول ورودی/خروجی دسته‌بندی شده‌اند، برای اتصال به رایانه از درگاه استفاده می‌کنند و هر درگاه آدرس مخصوص خود را دارد. گذرگاه آدرس، وظیفه‌ی آدرس‌دهی درگاه یا درگاه‌های ورودی/خروجی را نیز به عهده دارند.

خطوط کنترل: برای کنترل دستیابی و استفاده از خطوط داده و خطوط آدرس است. خطوط داده و آدرس به طور مشترک به وسیله‌ی همه‌ی ماژول‌های رایانه‌ای (پردازنده، حافظه، ورودی/خروجی) استفاده می‌شود. ممکن است اجزای مختلف سیستم به صورت هم‌زمان درخواست استفاده از این گذرگاه‌ها را داشته باشند و در صورت عدم کنترل مناسب، در عملکرد سیستم تداخل ایجاد می‌شود. بنابراین باید در استفاده از این خطوط اعمال مدیریت کرد که این کار بر عهده‌ی خطوط کنترل است.

داده‌ها در بسته‌بندی‌های متفاوت (۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ بیتی یا در مواردی بیشتر) به طور دائم



شکل ۲۱-۲ گذرگاه‌های متفاوت برد اصلی

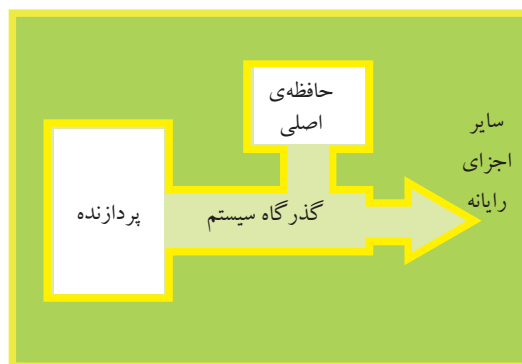
و (در دو جهت گذرگاه‌ها)، بین پردازنده و سایر اجزای دیگر در حرکت هستند. تمام این تبادل داده‌ها به وسیله‌ی گذرگاه‌ها صورت می‌پذیرد. بر روی برد اصلی فقط یک گذرگاه وجود ندارد، بلکه چندین گذرگاه است ولی همه‌ی آن‌ها به هم وصل هستند تا داده‌ها بتوانند به راحتی به همه‌ی اجزا ارسال و یا از آن‌ها دریافت شوند (شکل ۲۱-۲).

می‌توان گذرگاه سیستم را به چند شاخه تقسیم کرد، که هر بخشی از سیستم به یک شاخه وصل می‌شود. بیشتر اجزای سیستم با مقدار داده‌ی بسیار زیاد کار می‌کنند، مانند پردازنده، حافظه‌ی اصلی و کارت گرافیک، اما تعدادی از اجزای سیستم نیز با مقدار داده‌های کمی کار می‌کنند، مانند صفحه‌کلید و ماوس یا چاپگرها. به همین دلیل نمی‌توان آن‌ها را به یک گذرگاه مشابه وصل کرد و براساس نیاز هر کدام از اجزای سیستم، گذرگاه خاصی طراحی و پیاده‌سازی می‌شود.

مهم‌ترین گذرگاه داده در رایانه بین پردازنده و حافظه‌ی اصلی قرار گرفته است و داده‌ها به طور دائم بین این دو رفت و آمد می‌کنند. به این گذرگاه، **گذرگاه سیستم**^۱ و یا **FSB**^۲ گفته می‌شود. گذرگاهی که از یک طرف به پردازنده وصل است، جایی که بیشترین حجم داده‌ها در حال تبادل و پردازش هستند و از طرف دیگر به گذرگاه‌های دیگری متصل است که خود آن‌ها اتصال رایانه با اجزای دیگر را ایجاد می‌کنند. به دلیل اهمیت فراوان این گذرگاه در عملکرد و توانایی سیستم است که هر زمان پردازنده یا chipset یا برد اصلی جدیدی به بازار ارایه می‌شود، بیشتر روی عملکرد و توانایی این گذرگاه تأکید می‌شود.

1. System Bus

2. Front Side Bus



شکل ۲۲-۲ ارتباط مستقیم پردازنده و حافظه اصلی از طریق گذرگاه سیستم

مهم‌ترین ارتباط در رایانه، ارتباط پردازنده با حافظه اصلی سیستم است و این ارتباط به وسیله گذرگاه سیستم برقرار می‌شود، به همین دلیل به آن گذرگاه محلی نیز می‌گویند (شکل ۲۲-۲). در واقع حافظه اصلی داده‌ها را بر روی این گذرگاه ارسال و یا از آن دریافت می‌کند و این کار را با فرکانس پالس ساعت انجام می‌دهد. سرعت پردازنده خیلی بیشتر از حافظه اصلی است و گذرگاه محلی باید با این واقعیت کنار بیاید. به همین دلیل در طراحی‌های مختلف راه کارهای زیادی برای کم کردن اختلاف سرعت بین پردازنده و حافظه اصلی ارائه شده است که بررسی آن اهمیت فراوان دارد. امروزه با توجه به اختلاف سرعت بسیار زیاد پردازنده، از فناوری جدید ^۱QPI به جای گذرگاه محلی استفاده می‌شود که شیوهی عملکرد آن از حوصله کتاب خارج است و در دوره‌های بعدی با آن آشنا خواهید شد.

۱-۴-۲ گذرگاه در رایانه‌های اولیه

در طراحی رایانه‌های اولیه مانند مدل XT، پردازنده و حافظه اصلی و حتی ماژول‌های ورودی/خروجی که بعد از مدتی به سیستم اضافه شدند همگی از یک گذرگاه یکسان استفاده می‌کردند (شکل ۲۳-۲) و با یک فرکانس پالس ساعت کار می‌کردند.



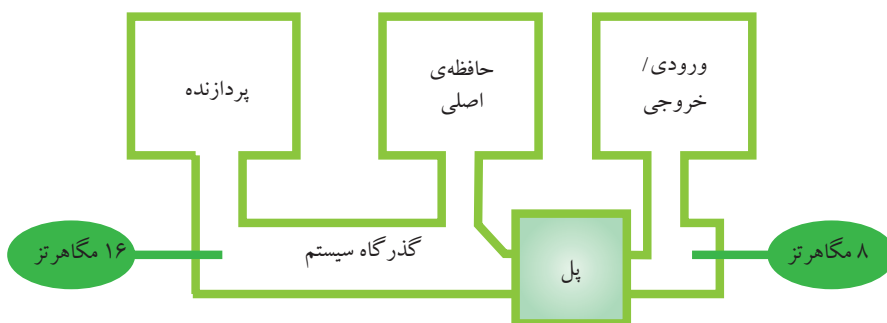
شکل ۲۳-۲ گذرگاه واحد در رایانه‌های اولیه، مدل XT، ساختار اصلی یک گذرگاه و با یک سرعت معین

در این سیستم زمان زیادی از پردازنده به دلیل هماهنگی با دیگر اجزای سیستم از دست می‌رفت و این یکی از دلایل کندی رایانه‌های اولیه است.

۲-۴-۲ اولین تفکیک گذرگاه‌ها

با اضافه شدن دستگاه‌های جانبی و کندی طبیعی آن‌ها نسبت به پردازنده و حافظه‌ی اصلی و از طرفی پیشرفت در طراحی پردازنده‌ها و حافظه‌های اصلی، هماهنگی بین این اجزا با استفاده از یک گذرگاه راه‌حل مناسبی نبود. در سال ۱۹۸۷ براساس طرحی، گذرگاه اصلی سیستم را از گذرگاه ماژول‌های ورودی/خروجی جدا کردند. این گذرگاه‌ها می‌توانستند با فرکانس پالس ساعت‌های متفاوت کار کنند. با این کار اجازه داده شد پردازنده و حافظه‌ی اصلی روی یک گذرگاه مخصوص به خودشان و مستقل از ماژول‌های ورودی/خروجی کار کنند (شکل ۲-۲۴) و فرکانس پالس ساعت آن را نیز افزایش دادند.

در شکل زیر می‌بینید که پردازنده و حافظه‌ی اصلی به یک گذرگاه به نام گذرگاه سیستم وصل می‌شوند. در این گذرگاه سرعت پالس ساعت گذرگاه با سرعت پردازنده همسان است. در واقع می‌توان گفت که در این ساختار حافظه‌ی اصلی با فرکانس ساعت پردازنده کار می‌کند. در این ساختار گذرگاه سیستم از گذرگاه ورودی/خروجی جدا شده است.



شکل ۲-۲۴ تفکیک گذرگاه‌های سیستم و دستگاه‌های ورودی/خروجی

در این ساختار ماژول‌های ورودی/خروجی مانند کارت گرافیک و دیسک سخت برای ارتباط با رایانه از گذرگاه جداگانه‌ای استفاده می‌کنند و کند بودن آن‌ها باعث انتظار پردازنده نمی‌شود.

ارتباط بین گذرگاه سیستم و گذرگاه ورودی/خروجی به وسیله‌ی یک مدار کنترلر مدیریت

می‌شود که کارش را مانند پل^۱ بین این دو مسیر انجام می‌دهد. این طرح مقدمه‌ای بود بر طراحی بردهای اصلی با چند گذرگاه مختلف که امروزه متداول هستند. (با پل‌ها در قسمت چیپست‌ها و پل‌های شمالی و جنوبی بیشتر آشنا خواهید شد).

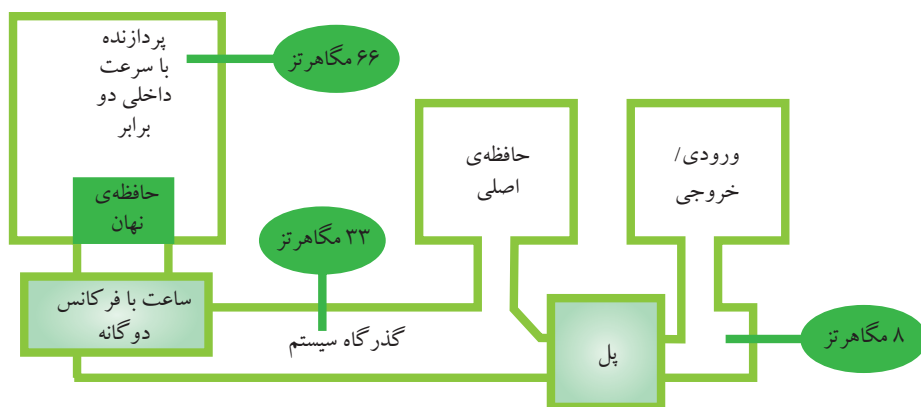
۳-۴-۲ پردازنده با فرکانس دو گانه^۲

با معرفی پردازنده‌ی ۸۰۴۸۶ (یکی از پردازنده‌های خانواده‌ی ۸۰۸۶، محصول شرکت اینتل) فرکانس ساعت پردازنده افزایش زیادی پیدا کرد تا حدی که حافظه‌ی اصلی دیگر نمی‌توانست با این فرکانس پالس ساعت کار کند. به همین دلیل طراحان به فکر استفاده از طرح دو گانه کردن فرکانس پالس ساعت افتادند. در آن زمان فرکانس پالس ساعت پردازنده ۶۶ مگاهرتز بود و حافظه‌های موجود در آن زمان قادر به کار کردن با این فرکانس نبودند. راه‌حل این مشکل این گونه بود که فرکانس کاری پردازنده را به دو قسمت تبدیل کنند:

– فرکانس خارجی پردازنده (An external clock frequency)

– فرکانس داخلی پردازنده (An internal clock frequency)

در واقع با این تقسیم‌بندی بخش داخلی پردازنده (واحدهای محاسبه و منطق، ثبات‌ها، واحد کنترل و دیگر اجزا که در بخش پردازنده با آن‌ها آشنا خواهید شد) با فرکانسی دو برابر فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم کار می‌کند. گذرگاه ورودی/خروجی در این طراحی با همان فرکانس پالس ساعت ۸ مگاهرتز کار می‌کرد (شکل ۲۵-۲).

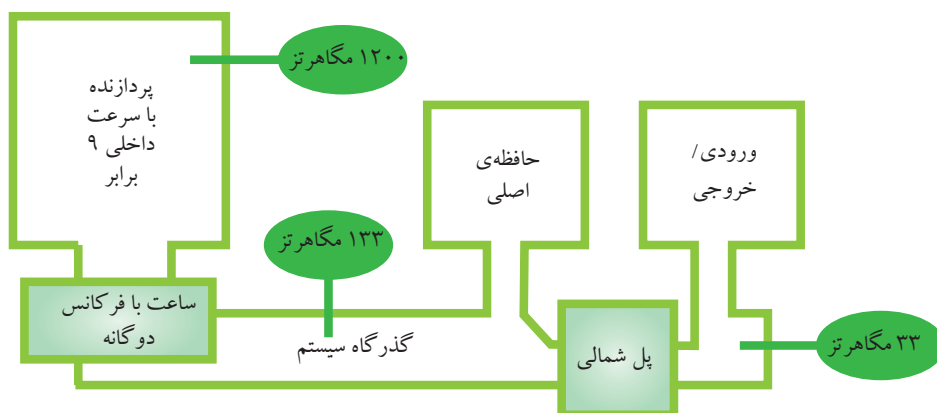


شکل ۲۵-۲ گذرگاه سیستم برای پردازنده‌ی ۸۰۴۸۶

1. Bridge
2. Clock doubler

این طرح برای حافظه‌ی اصلی مناسب بود اما هنوز مشکل اصلی پردازنده حل نشده بود. همان‌طور که اشاره شد پردازنده با سرعت داخلی دو برابر کار می‌کرد و این یعنی باید پردازنده برای انجام پردازش‌هایش به نسبت گذرگاه سیستم قبلی به میزان دو برابر، از نظر داده تغذیه شود که با سرعت کم حافظه‌ها در آن زمان، این کار ممکن نبود و در نهایت با مشکل روبه‌رو شدند. برای حل این مشکل با قرار دادن حافظه‌ی نهان (CACHE) حافظه‌ی نهان در بخش پردازنده و حافظه‌ها بررسی خواهد شد) میان پردازنده و حافظه‌ی اصلی توانستند بین سرعت آن‌ها تعادل ایجاد کنند. در واقع حافظه‌ی نهان پهنای باند گذرگاه را افزایش نمی‌دهد و یا سرعت حافظه‌ی اصلی را بیشتر نمی‌کند اما، تأثیر بسیار زیادی در انتقال داده‌ها به پردازنده دارد. با سرعتی نزدیک به سرعت پردازنده، داده‌ی مورد نیاز آن را تأمین می‌کند.

طرح پردازنده با فرکانس دوگانه باعث شد شرکت اینتل فرکانس پالس ساعت داخلی پردازنده‌های خود را بدون نگرانی از فرکانس پالس ساعت حافظه‌ی اصلی و یا فرکانس پالس ساعت گذرگاه اصلی روز به روز افزایش دهد. در این زمان رایانه‌های پنتیوم معرفی شدند و ماژول‌های حافظه‌ی اصلی جدید به بازار آمد و فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم به ۶۶ مگاهرتز رسید. در سیستم‌های پنتیوم II و پنتیوم III فرکانس پالس ساعت به ۱۰۰ و ۱۳۳ مگاهرتز رسید و فرکانس پالس ساعت داخلی پردازنده چند برابر این فرکانس شد. در شکل ۲۶-۲ سرعت داخلی پردازنده (۱,۲۰۰ مگاهرتز) ۹ برابر فرکانس پالس ساعت گذرگاه (۱۳۳ مگاهرتز) نشان داده شده است.



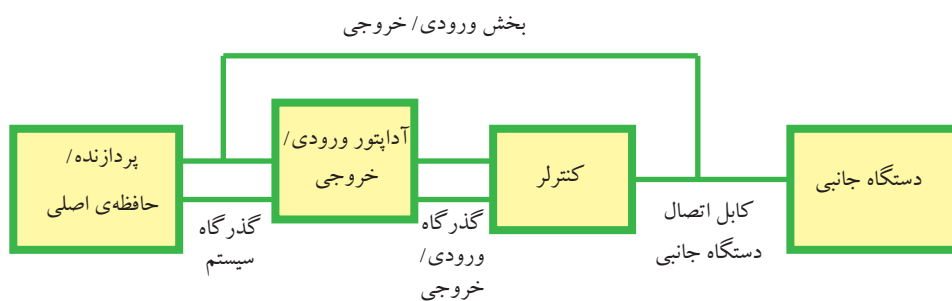
شکل ۲۶-۲ ساختار گذرگاه سیستم برای پردازنده‌ی پنتیوم III

براساس این طرح تاکنون پردازنده‌ها به فرکانس پالس ساعت داخلی چند گیگاهرتز دست یافته‌اند و حافظه‌ی اصلی نیز با افزایش سرعت انتقال داده در طراحی جدید روبه‌رو بوده است. با این حال باز هم سرعت پردازنده رشد خیلی بیشتری نسبت به سرعت انتقال داده‌ی حافظه‌ی اصلی داشته است که برای رفع این مشکل علاوه بر حافظه‌ی نهان سطح یک، از سطوح ۲ و ۳ این نوع حافظه‌ها نیز بهره جسته‌اند.

۲-۴-۴ ارتباط دستگاه‌های جانبی با پردازنده و حافظه‌ی اصلی

دستگاه‌های جانبی نیز هم‌زمان با پیشرفت‌های پردازنده و حافظه‌ی اصلی از نظر تنوع و نحوه‌ی عملکرد، رشد چشم‌گیری داشته‌اند. در ادامه به بررسی وضعیت دستگاه‌های جانبی و نحوه‌ی ارتباط آن‌ها با ماژول‌های حافظه‌ی اصلی و پردازنده، پرداخته می‌شود.

ماژول‌های ورودی/خروجی به گذرگاه خاص خود وصل می‌شوند و گذرگاه یک یا چند دستگاه خارجی را کنترل می‌کند. یک ماژول ورودی/خروجی علاوه بر این که اتصالات فیزیکی (کنترلر یا شکاف) را برای ارتباط با دستگاه‌های خارجی به گذرگاه فراهم می‌کند، با استفاده از یک سری مدارهای منطقی (مدارهای واسط یا آداپتور) اجرای اعمال تبدیلی و رد و بدل کردن داده‌ها بین دستگاه جانبی و گذرگاه را نیز انجام می‌دهد (شکل ۲۷-۲).



شکل ۲۷-۲ نمودار ماژول ورودی/خروجی

به دلایل زیر، امکان اتصال دستگاه‌های جانبی به طور مستقیم به گذرگاه سیستم وجود ندارد و ضرورت نیاز به ماژول‌های ورودی/خروجی آشکار می‌شود.

– دستگاه‌های جانبی گوناگون با عملکردهای متفاوتی که دارند، تعداد زیادی مدار منطقی در پردازنده لازم دارند تا کارهای آن‌ها را کنترل کند که این باعث بزرگ‌تر شدن پردازنده و کاهش سرعت آن می‌شود که در عمل قابل اجرا نیست.

– سرعت انتقال داده به وسیلهی دستگاه‌های جانبی بسیار کندتر از پردازنده و حافظه‌ی اصلی است. بنابراین استفاده از یک گذرگاه سیستم سریع برای تبادل داده به صورت مستقیم با دستگاه‌های جانبی غیرعملی است.

– دستگاه‌های جانبی بنابر شرایط طراحی و نیازمندی‌های گوناگون، قالب^۱ داده و طول کلمه‌ی متفاوتی نسبت به رایانه‌ای که به آن وصل هستند، دارند.

با توجه به دلایل فوق در می‌یابیم که به یک یا چند ماژول ورودی/خروجی نیاز است تا: اتصال غیر مستقیم دستگاه‌های جانبی به گذرگاه سیستم و از طریق این گذرگاه به پردازنده و حافظه‌ی اصلی ممکن شود.

– دستگاه‌های جانبی متفاوت با قالب داده‌های مخصوص خود با هم دیگر ارتباط برقرار کنند. اعمال ورودی/خروجی از طریق دستگاه‌های طبقه‌بندی شده‌ی خارجی که نقش تبادل داده بین رایانه و محیط خارج را بر عهده دارند، صورت می‌گیرد. این دستگاه‌ها را که به وسیله‌ی یک ماژول ورودی/خروجی به رایانه وصل می‌شوند، دستگاه‌های جانبی گویند و به سه دسته تقسیم می‌شوند:

– دستگاه‌های جانبی که مناسب برای تبادل داده بین کاربر و رایانه است و به اصطلاح قابل خواندن به وسیله‌ی انسان باشد. چاپگرها و پایانه‌های ویدئویی، از این نوع هستند. همچنین دستگاه‌هایی که انسان می‌تواند از طریق آن‌ها داده‌ها را وارد رایانه نماید، مانند صفحه‌کلید و ماوس.

– دستگاه‌های جانبی که مناسب برای تبادل داده با تجهیزات دیگر است که به اصطلاح قابل خواندن به وسیله‌ی ماشین است. دیسک مغناطیسی و حس‌گرها از این دسته هستند.

– دستگاه‌های جانبی‌ای که برای مخابره‌ی داده‌ها با دستگاه‌های دور دست مناسب است. کارت شبکه، مودم جزء این دسته هستند.

اصطلاح ورودی/خروجی به طور کلی به ارتباط بین بخش اصلی رایانه متشکل از پردازنده و حافظه‌ی اصلی با دستگاه‌های جانبی مانند دیسک سخت، نمایشگر، صفحه‌کلید، مودم، چاپگر و مانند آن‌ها گفته می‌شود.

به بیان ساده، به دلیل این که شرایط تولید و ساختاری دستگاه‌های جانبی با همدیگر متفاوت هستند و با زبان‌های متفاوتی صحبت می‌کنند، راه خاصی وجود ندارد که پردازنده بتواند به صورت مستقیم دستگاه‌های جانبی را کنترل کند. در هر سیستم رایانه‌ای، بخش ورودی/خروجی

۱. Format: به عنوان مثال داده‌ها در دیسک سخت به صورت مغناطیسی ذخیره می‌شوند.

واسطه‌ی بین هسته‌ی مرکزی یعنی پردازنده و حافظه با دستگاه‌های جانبی دیگر است و بخش ورودی/ خروجی با استفاده از گذرگاه ورودی/ خروجی با سیستم ارتباط برقرار می‌کند.

۲-۵ انواع گذرگاه ها

اجزای مختلف رایانه از طریق گذرگاه‌ها به هم وصل می‌شوند. همان‌طور که گفته شد دستگاه‌های جانبی از نظر فناوری و طراحی با هم متفاوت هستند، بنابراین رایانه‌های جدید بیش از یک گذرگاه دارند.

تعاریف و اصطلاحات به کار برده شده برای انواع گذرگاه‌ها تا حدودی مبهم است و به طور معمول با یکدیگر هم‌پوشانی دارند. با این وجود می‌توان گذرگاه‌های رایانه را به صورت زیر شرح داد.

۱. گذرگاه محلی

گذرگاه محلی یا گذرگاه پردازنده، گذرگاهی است که اجزای مختلف داخل پردازنده مانند^۱ ALU واحد کنترل و ثبات‌ها را به همدیگر و به حافظه وصل می‌کند. این حافظه می‌تواند حافظه‌ی ثبات‌ها، حافظه‌ی نهان^۲ و یا هر دو باشد. سرعت این گذرگاه معادل سرعت عملکرد پردازنده است.

۲. گذرگاه سیستم

این گذرگاه بیشتر به اجزای خیلی سریع سیستم وصل می‌شود. پردازنده، حافظه و سایر اجزای رایانه مانند دستگاه‌های ورودی/ خروجی سریع و یا سیستم ویدئویی (کارت گرافیک) از این گذرگاه استفاده می‌کنند.

۳. گذرگاه ورودی/ خروجی یا گذرگاه توسعه

از این گذرگاه برای اتصال دستگاه‌های جانبی با سرعت کمتر مانند کارت شبکه، مودم، صفحه کلید، و ماوس استفاده می‌شود. گذرگاه توسعه به طور معمول به شکاف‌های توسعه (محل اتصال کارت‌های توسعه) مانند کارت صدا وصل می‌شود.

۴. گذرگاه دستگاه‌های جانبی خاص

این گذرگاه به طور اختصاصی برای ایجاد ارتباط با نوع خاصی از دستگاه‌های جانبی طراحی می‌شود. برخلاف گذرگاه‌های ورودی/ خروجی و گذرگاه توسعه، این گذرگاه به شکاف‌های توسعه

1. Arithmetic Logic Unit

2. Cache

وصل نمی‌شود، به طور مثال، گذرگاه^۱ SCSI (واسط اسکا‌زی) برای ارتباط دیسک‌گردان دیسک سخت، دیسک‌گردان دیسک‌های نوری، اسکنر و سایر دستگاه‌های جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. گذرگاه^۲ IDE نیز گذرگاه مخصوص دستگاه‌های جانبی خاص است. به طور معمول به این گذرگاه‌ها آداپتور نیز می‌گویند، زیرا این گذرگاه از طریق کارت آداپتور یا مدارهای آداپتور موجود روی برد اصلی با سیستم ارتباط برقرار می‌کند.

این گذرگاه‌های متفاوت برای عملکرد بهتر باید به همدیگر وصل شوند. این کار به وسیله‌ی مدارهای منطقی به نام پل صورت می‌گیرد. در حال حاضر ساختار برد اصلی برای ارتباط گذرگاه‌های مختلف شامل دو نوع پل، به نام پل جنوبی و پل شمالی است که در همین فصل به آن‌ها پرداخته می‌شود.

در مورد گذرگاه محلی در بخش پردازنده و در مورد گذرگاه سیستم یا همان FSB در همین فصل صحبت شده است. حال به گذرگاه‌های مورد نیاز برای اتصال دستگاه‌های جانبی و در حقیقت گذرگاه‌های نوع سوم و چهارم پرداخته می‌شود.

همان‌طور که گفته شد برای هماهنگی بین اجزای رایانه، از سیگنال‌های پالس ساعت استفاده می‌شود. براساس نوع طراحی و کاربرد، برای گذرگاه‌های متفاوت پالس ساعت‌های متفاوت تولید می‌شود. به طور معمول، ماکزیمم فرکانس پالس ساعتی که گذرگاه می‌تواند با آن کار کند، یکی از مشخصه‌های مهم هر گذرگاه است.

تعداد بیت‌های قابل انتقال به وسیله‌ی گذرگاه در هر پالس ساعت را پهنای باند آن گذرگاه می‌نامند. به طور مثال گذرگاهی را در نظر بگیرید که دارای هشت خط برای انتقال داده است. پس در هر پالس ساعت و با استفاده از تمام این خطوط می‌توان ۸ بیت ارسال کرد، بنابراین می‌توان گفت که پهنای باند این گذرگاه ۸ بیت است.

سرعت انتقال داده به وسیله‌ی هر گذرگاه، حاصل ضرب ماکزیمم فرکانس پالس ساعت آن گذرگاه و پهنای باند آن است. گذرگاه نوع سوم و یا گذرگاه‌های توسعه که به طور معمول با استفاده از شکاف‌های توسعه به برد اصلی وصل می‌شوند عبارت‌اند از:

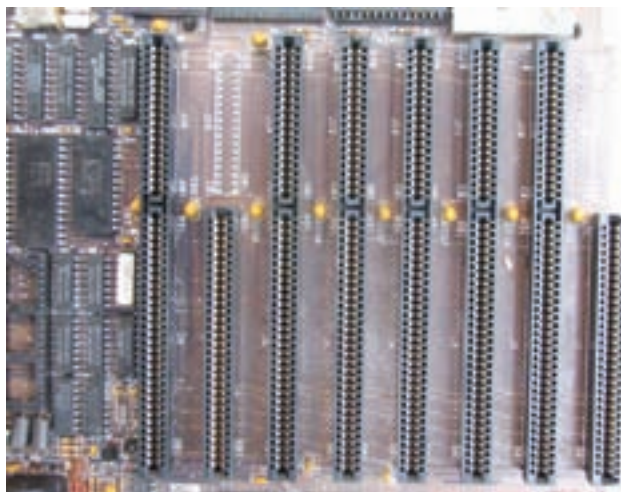
۱-۵-۲ گذرگاه ISA^۳

با گذشت سال‌ها، طراحی‌های مختلفی از انواع گذرگاه‌ها ارایه شده است. رایانه‌های اولیه فقط یک نوع گذرگاه منفرد برای اتصال دستگاه‌های جانبی داشتند. گذرگاه ISA (شکل ۲-۲۸) در

1. Small Computer System Interface

2. Integrated Drive Electronics

3. Industry Standard Architecture (ISA)



شکل ۲۸-۲ گذرگاه ISA

بیشتر بدانید

در سال ۱۹۸۷ اولین رایانه با دو گذرگاه به بازار آمد. حافظه اصلی که سریع بود، برای ارتباط با پردازنده از یک گذرگاه استفاده می کرد و گذرگاه جداگانه‌ای به نام MCA (Micro Channel Architecture) که خیلی پیچیده‌تر از ISA بود، برای اجزای دیگر در نظر گرفته شد. این طرح به دلیل پیچیدگی گذرگاه MCA شکست خورد.

سال ۱۹۸۴ و با اولین رایانه‌های مدل AT به بازار آمد. این گذرگاه با سرعت پالس ساعت ۸ مگاهرتز و سرعت انتقال ۵/۸ مگابیت بر ثانیه و پهنای ۱۶ بیت طراحی شده بود.

۲-۵-۲ گذرگاه EISA^۱

در سال ۱۹۸۸ گذرگاه EISA طراحی شد که با فرکانس پالس ساعت ۸ مگاهرتز کار می کرد. پهنای باند این گذرگاه ۳۲ بیت بود.

خیلی از دستگاه‌های جانبی می توانستند با سرعت پایین با رایانه ارتباط برقرار کنند مانند صفحه کلید و مودم، ولی همان‌طور که خواهید دید صفحه نمایش (مانیتور) برای نمایش بهتر تصاویر نیاز به سرعت بالا برای انتقال داده و پردازش آن دارد، به همین دلیل در سال ۱۹۹۲ طرحی به بازار عرضه شد که در آن حافظه و کارت ویدئو بر روی یک گذرگاه مشترک قرار گرفتند که به آن VESA^۲ یا گذرگاه VL^۳ گفتند.

1. Extended ISA (EISA)

2. Video Electronics Standard Association

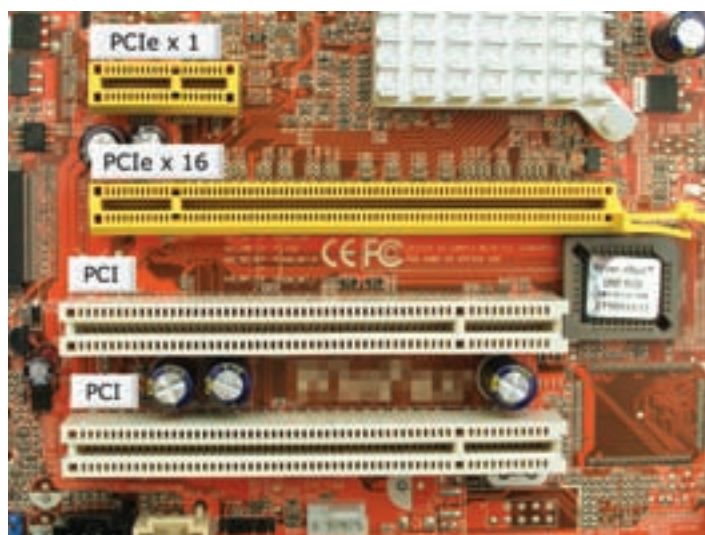
3. Video Local (Video Electronics Standards Association)

۳-۵-۲ گذرگاه PCI^۱

در همان سال ۱۹۹۲، شرکت اینتل گذرگاه PCI (شکل ۲۹-۲) را معرفی کرد. این گذرگاه به طور مستقیم به پردازنده وصل نیست اما به گونه‌ای طراحی شده است که دستگاه‌های جانبی متصل به آن می‌توانند با سرعت بالا و به صورت غیرمستقیم و با استفاده از پل به پردازنده وصل شوند. سرعت انتقال داده‌ها در اولین مدل به ۱۳۳ مگابیت می‌رسید. پهنای باند این گذرگاه در نمونه‌های اولیه ۳۲ بیت بود. اما امروزه این گذرگاه با پهنای باند ۶۴ بیتی توانسته است تا سرعت انتقال داده ۵۳۳ مگابیت را ارایه دهد. جدول ۲-۱ مشخصات انواع گذرگاه‌های PCI را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۱ مشخصات گذرگاه‌های PCI

نوع گذرگاه	پهنای باند (بیت)	فرکانس پالس ساعت (مگاهرتز)	سرعت انتقال داده‌ها (مگابیت بر ثانیه)
PCI	۳۲	۳۳/۳۳	۱۳۳
PCI-2X	۳۲	۶۶/۶۶	۲۶۶
PCI-64bit	۶۴	۳۳/۳۳	۲۶۶
PCI2X-64bit	۶۴	۶۶/۶۶	۵۳۳



شکل ۲۹-۲ گذرگاه PCI با رنگ سفید و PCI-E با رنگ زرد نشان داده شده است.

۴-۵-۲ گذرگاه AGP^۱

گرافیک و چند رسانه‌ای^۲ محیط‌هایی هستند که امروزه کاربری فراوانی در سیستم رایانه داشته و برای داشتن کیفیت بهتر، نیاز به سرعت انتقال بالاتر داده‌ها نیز دارند. به طور معمول برای دیگر اجزای رایانه مانند مودم، کارت صدا و به دلیل این که نیاز به سرعت بالایی ندارند، گذرگاه ISA و PCI مناسب هستند. اما این گذرگاه‌ها نیاز کاربران را برای نمایش تصاویر با کیفیت بالا برطرف نمی‌کند و باید از مسیرهای زیادی برای دسترسی به حافظه‌ی اصلی عبور کند.

در سال ۱۹۹۶ برای اولین بار و توسط شرکت اینتل براساس ساختار گذرگاه PCI، گذرگاه جدیدی به نام AGP طراحی و عرضه شد. این گذرگاه فقط برای کارت گرافیک کاربرد دارد و به منظور کاهش مسیر به طور مستقیم به گذرگاه سیستم (گذرگاه اختصاصی پردازنده و حافظه‌ی اصلی) وصل می‌شود. فرکانس پالس ساعت این گذرگاه ۶۶ مگاهرتز است و مدل‌های متفاوتی به شرح جدول ۲-۲ از آن عرضه شده است.

جدول ۲-۲ مشخصات مدل‌های گذرگاه AGP

نوع گذرگاه	پهنای باند گذرگاه (بیت)	فرکانس پالس ساعت (مگاهرتز)	سرعت انتقال داده‌ها (مگابایت بر ثانیه)
AGP-1X	۳۲	۶۶/۶۶	۲۶۶
AGP-2X	۳۲	۶۶/۶۶	۵۳۳
AGP-4X	۳۲	۶۶/۶۶	۱۰۶۶
AGP-8X	۳۲	۶۶/۶۶	۲۱۳۳

روی هر برد اصلی فقط یک گذرگاه AGP وجود دارد که مخصوص کارت‌های گرافیک است. شکاف AGP فقط روی بردهای اصلی از پنتیوم I تا پنتیوم IV وجود داشت. این شکاف برای پردازش گرافیک از پردازنده‌ی مرکزی سیستم استفاده می‌کرد، به همین دلیل نزدیک‌ترین شکاف به پردازنده بود. ولی در کارت‌های گرافیک که از شکاف‌های PCI استفاده می‌کردند به دلیل این که پردازنده‌ی مجزا یا همان GPU^۳ روی آن تعبیه شده است، برای پردازش گرافیکی از پردازنده‌ی سیستم استفاده نمی‌کند و یکی از دلایل گرانی کارت‌های PCI همین است. نمی‌توان به گذرگاه AGP به دلیل اختصاصی بودنش به عنوان یک گذرگاه سیستم نگاه کرد ولی دو مزیت نسبت به گذرگاه PCI دارد.

1. Accelerated Graphic Port (AGP)

2. Multimedia

3. Graphics Processing Unit

– اجرای سریع تر کارها
– دستیابی مستقیم و بدون دخالت پردازنده به حافظه‌ی اصلی (گذرگاه‌های PCI با استفاده از Bridge به پردازنده دسترسی دارند).

۵-۵-۲ گذرگاه PCI-E یا PCI-EXPRESS

با رشد فناوری کارت‌های گرافیکی، گذرگاه PCI پاسخگوی پهنای باند مورد نیاز آن‌ها نبود، بنابراین گذرگاه AGP طراحی شد که فقط مخصوص کارت‌های گرافیکی بود. مزیت‌های ویژه‌ی گذرگاه AGP این بود که در ابتدا مشکل پهنای باند مورد نیاز کارت‌های گرافیکی را حل کرد و در نهایت توانست بار ترافیک گذرگاه PCI را کاهش دهد. هر چند که حجم بالای داده‌های ویدئویی، به وسیله‌ی AGP از گذرگاه PCI برداشته شد، ولی با آمدن فناوری‌های نوین و ظهور ابزارهای جانبی خیلی سریع، گذرگاه PCI با مشکل مواجه شد. بنابراین طراحان به فکر تغییر گذرگاه PCI افتادند و PCI-Express در سال ۲۰۰۲ به عنوان محصول جدیدی از گذرگاه‌های PCI طراحی شد که بسیار موفق‌تر از گذرگاه PCI است. در واقع یک نوع گذرگاه ورودی/خروجی است که ساختار آن مانند گذرگاه‌ها و درگاه‌های موفق USB، FireWire و SATA براساس یک ارتباط دو طرفه و انتقال سریال است. این گذرگاه در سال‌های اخیر در چند نوع x1، x2 و x16 به بازار عرضه شده است (شکل ۳۰-۲).



شکل ۳۰-۲ دو شکاف توسعه‌ی PCI به رنگ سفید و دو شکاف توسعه‌ی PCI-E به رنگ مشکی که سمت چپ ۱۶x و سمت راست ۱x هستند.

دو مزیت مهم این گذرگاه عبارت‌اند از:

- استفاده از ساختار انتقال سریال در این فناوری و این که هر مسیر به صورت انحصاری برای ارتباط بین ۲ نقطه به کار می‌رود و در نتیجه هیچ اشتراکی در پهنای باند وجود ندارد.
- پیاده‌سازی گذرگاه سریال نسبت به گذرگاه موازی خیلی ساده‌تر است، زیرا فقط به دو سیم برای انتقال داده نیاز دارد. یکی برای انتقال داده‌ها استفاده می‌شود و دیگری سیم زمین است. یکی از ویژگی‌های مهم در انتقال داده‌ی سریال این است که می‌توان از فرکانس پالس ساعت خیلی بالاتر نسبت به حالت موازی استفاده کرد.

بیشتر بدانید

گذرگاه PCI-E از چندین مسیر نقطه به نقطه تشکیل شده که در آن برای انعطاف پذیری بیشتر از یک سوئیچ استفاده شده است. داده‌ها در این گذرگاه از طریق دو جفت سیم به نام Lane (مسیر) انتقال داده می‌شوند (توجه داشته باشید که این Lane‌ها به سوئیچ متصل هستند). هر مسیر حداکثر دارای نرخ انتقال ۲۵۰ مگابایت در هر جهت می‌باشد که تقریباً دو برابر PCI است.

PCI-E می‌تواند با ترکیب چندین مسیر (x1، x2، x4، x8 و x16) برای رسیدن به کارایی بالاتر ساخته شود.

برای مثال نرخ انتقال PCI-E با ۱۶ مسیر (x16) برابر است با:

$$۲۵۰ \text{ MB/s} \times ۱۶ = ۴ \text{ GB/s}$$

به دلیل ساختار مبتنی بر انتقال سریال، هزینه‌ی بسیار کمی برای ساخت گذرگاه PCI-E صرف می‌شود و همین امر موجب افزایش استقبال از این گذرگاه شده است. در حال حاضر روی بردهای اصلی گذرگاه PCI-E در کنار گذرگاه PCI عرضه می‌شود، اما در آینده این گذرگاه به دلیل عملکرد مناسب، جایگزین گذرگاه‌های دیگر خواهد شد.

۲-۵-۶ PCI-Express 2.0

گذرگاه PCI-Express 2.0 در سال ۲۰۰۷ به بازار عرضه شده است. میزان انتقال داده‌ی این گذرگاه در هر مسیر، ۵۰۰ مگابایت بر ثانیه یعنی دو برابر نسخه‌ی قبلی PCI-E است. به این ترتیب یک شکاف PCI-Express 2.0 (x16) می‌تواند مقدار ۸ گیگابایت بر ثانیه، داده را در

پهنای باند مناسب انتقال دهد. در واقع کارت‌های گرافیکی از این استاندارد جدید بیشترین بهره را می‌برند.

نکته

تمام دستگاه‌هایی که از گذرگاه PCI-Express 1.1 استفاده می‌کنند می‌توانند از گذرگاه PCI-Express 2.0 نیز استفاده کنند.

گذرگاه‌های نوع چهارم: گذرگاه‌هایی که برای ارتباط با نوع خاصی از دستگاه‌های جانبی به کار می‌روند، برخلاف گذرگاه‌های نوع سوم دارای شکاف^۱ بر روی برد اصلی نیستند. این گذرگاه‌ها به طور معمول برای اتصال دستگاه‌هایی مانند صفحه کلید، ماوس، چاپگر و سایر دستگاه‌های جانبی استفاده می‌شوند که از درگاه‌های^۲ سری و موازی استفاده می‌کنند، مانند دوربین دیجیتال و حافظه‌های Flash و

تمامی گذرگاه‌های نوع چهارم دارای یک کانکتور برای ایجاد اتصال فیزیکی با دستگاه‌های جانبی مورد نظر و یک مدار واسط برای برقراری ارتباط منطقی با سایر اجزای رایانه هستند. در ادامه خواهید دید که همه‌ی این مدارهای واسط مربوط به گذرگاه‌ها در یک تراشه به نام مجموعه‌ی ورودی/خروجی^۳ روی برد اصلی قرار می‌گیرند.

۶-۲ درگاه‌ها

اتصال رایانه با بسیاری از دستگاه‌های جانبی که به طور معمول خارج از کیس قرار می‌گیرند، نیاز به درگاه دارد. بدون ارتباط رایانه با دنیای خارج، تمام داده‌ها و نتایج حاصل از پردازش آن‌ها، در حافظه‌ی اصلی و جانبی خواهد بود و کاربر نمی‌تواند از آن در جاهای دیگر استفاده کند. برای ارتباط بهتر کاربر و استفاده‌ی آنان از داده‌ها و نتایج پردازش آن‌ها در رایانه نیاز به دستگاه‌هایی مانند صفحه نمایش و چاپگر است و درگاه امکان اتصال این دستگاه‌ها را به رایانه فراهم می‌کند. برای دستگاه‌های جانبی، متناسب با ساختار و امکانات آن‌ها، درگاه‌های خاصی طراحی و در رایانه قرار گرفته است.

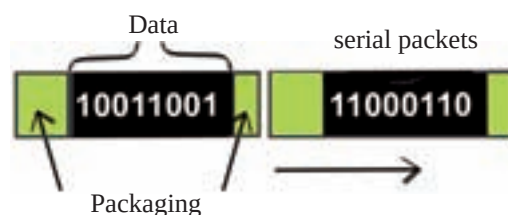
درگاه‌های پرکاربرد رایانه عبارتند از:

1. Slot
2. Port
3. Super Input/ Output

- درگاه سریال
- درگاه موازی
- درگاه سریال عمومی (USB)
- درگاه Fire Wire استاندارد (IEEE-1394)

۱-۲-۶ درگاه سریال^۱

ارسال و دریافت داده‌ها به صورت بیت به بیت را انتقال سریال و درگاه مورد نیاز برای این نوع انتقال را **درگاه سری** گویند. اگر به خاطر داشته باشید، گفته شد که در سیستم رایانه از سیگنال پالس ساعت برای ایجاد هماهنگی استفاده می‌شود. این ساعت برای اجزای متفاوت که با هم کار می‌کنند، ایجاد هم‌زمانی می‌کند. درگاه سری دارای مدار واسطی است که برای برقراری ارتباط با گذرگاه‌های سیستم به کار می‌رود ولی این مدار واسط، غیر هم‌زمان عمل می‌کند. ارتباط غیر هم‌زمان^۲ به این معنی است که، سیگنال و پالس ساعت هماهنگ کننده‌ای ندارد. در هنگام انتقال بیت به بیت داده‌ها، مدار واسط مربوط به درگاه سریال^۳ UART با اضافه کردن چند بیت به ابتدا و انتهای هر کلمه (کلمه به طور معمول ۸ بیت است) به عنوان Start bit و Stop bit، هماهنگی لازم بین فرستنده‌ی داده و گیرنده‌ی آن را برقرار می‌کند (شکل ۳۱-۲).



شکل ۳۱-۲ کلمه‌ی داده با بیت‌های هماهنگ کننده

درگاه سریال نسبت به سایر درگاه‌ها دارای سرعت کمتری است ولی امکان طولانی بودن کابل ارتباطی بین رایانه و دستگاه جانبی و نیز استفاده از لوازم مخابراتی و ارتباط راه دور با این درگاه، از دلایل کاربرد فراوان آن است. در انتقال سریال داده، حداقل به دو سیم نیاز است. لوازم مخابراتی به دلیل داشتن این امکان (حداقل دو سیم) در همه‌ی شهرها و خانه‌ها و در دسترس بودن امکانات آن مورد توجه کاربران برای انتقال داده به راه دور قرار گرفته است.

به دلیل استفاده این درگاه برای انتقال داده به راه دور و کاربرد مخابراتی، به آن نام COM داده‌اند که سه حرف اول کلمه‌ی Communication است. هر رایانه دو درگاه سریال COM1،

1. Serial port

2. Asynchronous

3. Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (ارسال - دریافت غیر هم زمان عمومی)

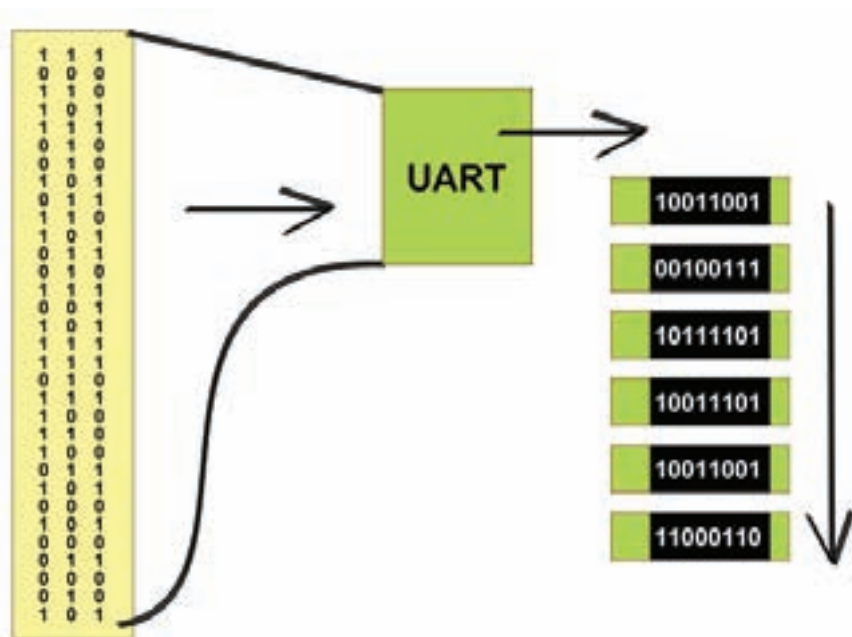


شکل ۲-۳۲ درگاه‌های سری سریال ۲۵ و ۹ پین

COM2 و چندین درگاه سریال دیگر دارد که به وسیله‌ی کارت‌های جانبی مانند کارت مودم به رایانه اضافه می‌شوند.

درگاه‌های سری در پشت کیس و به صورت کانکتورهای ۹ و ۲۵ پین هستند (شکل ۲-۳۲)، ولی امروزه درگاه سری ۲۵ پین منسوخ شده است.

همان‌طور که گفته شد درگاه سری دارای مدار واسطی برای برقراری و کنترل ارتباط است که به آن UART (ارسال / دریافت غیرهم‌زمان عمومی) گویند. در انتقال سری، کنترل و تبدیل داده‌های سری به هشت بیتی و بالعکس به عهده‌ی این مدار واسط است (شکل ۲-۳۳). امروزه این مدار واسط UART را در تراشه‌ی پل جنوبی (South Bridge) قرار می‌دهند.



شکل ۲-۳۳ تبدیل داده‌های سری به هشت بیتی و بالعکس

۲-۶-۲ درگاه موازی

در رایانه انتقال موازی به حالتی گفته می‌شود که بیش از یک بیت از داده‌ها (به طور معمول ۸ بیت) به صورت هم‌زمان و از طریق خطوط جداگانه، انتقال یابند. بنابراین در انتقال موازی به تعداد سیم‌های بیشتری نسبت به انتقال سری نیاز است. امروزه استفاده از درگاه موازی محدودتر از درگاه سری است و یکی از دلایل این است که در انتقال موازی به دلیل امکان تداخل سیگنال‌های الکتریکی هر یک از سیم‌های داخل کابل موازی با سیم دیگر، طول کابل نمی‌تواند از مقدار معینی بیشتر شود (به طور معمول طول کابل موازی نباید از سه متر بیشتر شود). تمام تلاش طراحان در این زمینه و اصلاح استانداردهای انتقال موازی تنها سبب افزایش طول کابل تا حدود ۱۰ متر شده است. در سال‌های گذشته درگاه موازی تنها برای چاپگر مورد استفاده قرار می‌گرفت، به همین دلیل به آن درگاه LPT^۱ می‌گویند (شکل ۳۴-۲). چاپگرها به دلیل فرایند کندی که دارند، نیاز به انتقال داده با سرعت بالا ندارند و به همین دلیل سرعت انتقال داده‌ها روی درگاه LPT پایین است (در حدود ۱۵۰ کیلوبایت در ثانیه).

در سال‌های اخیر تلاش شده است تا برخی از دستگاه‌های جانبی از جمله دیسک‌گردان، دیسک‌های نوری و دیسک سخت قابل حمل و ... طوری طراحی شوند که با درگاه موازی بتوانند با رایانه ارتباط برقرار کنند. برای این کار باید مشخصه‌های این درگاه تغییر می‌کرد.

در سال ۱۹۹۴، مؤسسه مهندسين برق و الكترونيك^۲ IEEE استاندارد IEEE-1284 را مطرح کرد. با این استاندارد درگاه موازی، امکان انتقال داده‌ها با سرعت ۲ مگابایت در ثانیه را به صورت دو طرفه دارد.



شکل ۳۴-۲ درگاه‌های سبز، درگاه سریال و درگاه قرمز، درگاه موازی است.

1. Line Printer Transfer

2. Institute of Electrical and Electronics Engineers

بیشتر بدانید

استاندارد EPP(Enhanced Parallel Port) توسط اینتل و برخی شرکت‌ها و استاندارد IEEE-1284 ECP(Extended capability Port) توسط مایکروسافت از استاندارد ۱۲۸۴ پیروی می‌کنند ولی هر کدام دارای خصوصیات ویژه‌ای هستند.

۳-۶-۲ گذرگاه USB^۱

در بسیاری از موارد USB (گذرگاه سریال عمومی) را به عنوان درگاه می‌شناسند. ولی درحقیقت یک گذرگاه جانبی و خارجی برای اتصال دستگاه‌های جانبی به رایانه است که داده‌ها را به صورت سریال و با سرعت بسیار بالاتر نسبت به گذرگاه سریال و موازی انتقال می‌دهد. شکل ۳-۳۵ کابل‌های رابط USB را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳۵ سر کابل‌های رابط USB

دستگاه‌های جانبی متصل به گذرگاه USB به طور خودکار حتی در زمان روشن بودن سیستم، تشخیص داده شده و پیکربندی^۲ می‌شوند و نیاز به راه‌اندازی مجدد سیستم نیست. به این ویژگی Hotpnp^۳ گویند. با یک گذرگاه USB و با استفاده از دستگاهی به نام Hub می‌توان تا ۱۲۷ دستگاه جانبی دارای درگاه USB را از طریق یک کابل USB به طور مستقیم به رایانه وصل کرد (شکل ۳-۳۶).

این گذرگاه دو نوع A و B دارد. نوع A یا ۱/۱ دارای سرعت انتقال داده‌ی ۱/۵ مگابیت بر ثانیه و نوع B یا ۲ دارای سرعت انتقال داده‌ی ۶۰ مگابیت بر ثانیه و در مواردی ۴۸۰ مگابیت بر ثانیه است.

1. Universal Serial Bus (USB)
2. Configuration
3. Hot Plug and Play (Hotpnp)



شکل ۲-۳۶ USB Hub با چهار درگاه

۲-۶-۴ گذرگاه سریال و سریع FireWire

محدودیت در انتقال موازی داده به این صورت است که هرگاه سرعت فرکانس ساعت برای انتقال سریع تر بالا می‌رود، نویز ایجاد شده و این نویز باعث خرابی داده‌ها می‌شود، ولی در انتقال سری به دلیل این که در هر پالس ساعت یک بیت ارسال می‌شود، می‌توان سرعت ساعت را تا حد زیادی، بدون نگرانی از خطر خراب شدن داده، بالا برد. به همین دلیل امروزه رابط‌ها و یا واسطه‌هایی که از آغاز برای انتقال موازی طراحی شده بودند، جای خود را به رابط‌ها و واسطه‌های سری می‌دهند.

سرعت پردازنده‌ی رایانه‌های شخصی، امروزه به محدوده‌ی گیگاهرتز رسیده است و ظرفیت حافظه‌های ذخیره‌ساز از چندین گیگابایت تجاوز کرده است. مدیریت و پاسخگویی تقاضاهای دستگاه‌های جانبی، پردازنده و حافظه‌ی اصلی در رایانه‌های شخصی با فناوری‌های موجود کار مشکلی است. استفاده از فناوری ماژول‌های ورودی/خروجی سیستم‌های بزرگ‌تر مثل سرورها و سوپررایانه‌ها برای رایانه‌های شخصی گران و حجیم است. به همین دلیل طراحان سیستم توجه ویژه به ساخت دستگاه‌های دیگر با سرعت بالا داشتند و این تلاش‌ها به طراحی یک ماژول ورودی/خروجی برای گذرگاه سری با کارایی بالا منجر شد که به آن گذرگاه سریع FireWire گویند. سر کابل‌های این گذرگاه در شکل ۲-۳۷ نشان داده شده است.

گذرگاه سریع FireWire مزایای متعددی نسبت به واسطه‌های ورودی/خروجی قدیمی‌تر دارد، از قبیل:

- این واسط بسیار پرسرعت و ارزان است.
- پیاده‌سازی آن آسان است.



شکل ۲۷-۲ سرکابل های FireWire

این درگاه، داده‌ها را به صورت دیجیتال انتقال می‌دهد و نیازی به تبدیل داده ندارد، به همین دلیل علاوه بر سیستم‌های رایانه‌ای در بسیاری از سیستم‌های الکترونیکی مانند دوربین‌های دیجیتال، ویدئو و تلویزیون برای انتقال تصاویر دیجیتال با کیفیت بسیار بالا به کار می‌رود. این درگاه توسط گروه استاندارد مؤسسه‌ی مهندسان برق و الکترونیک IEEE طراحی شده است و به همین دلیل به IEEE-1394 معروف است.

همان‌طور که بیان شد، امروزه انتقال سری نسبت به انتقال موازی ترجیح داده می‌شود. بنابراین یکی از مزایای FireWire استفاده از انتقال سری به جای انتقال موازی است. این درگاه به دلیل ساختار طراحی خود، سیستم را قادر به پشتیبانی دستگاه‌های جانبی به تعداد لازم می‌کند. امکان **اتصال گرم**^۱ را دارد، یعنی همانند گذرگاه USB دستگاه‌های جانبی را بدون نیاز به خاموش و روشن کردن سیستم، می‌توان نصب و قابل استفاده کرد و همچنین می‌توان در زمان کار با سیستم، آن‌ها را قطع کرد.

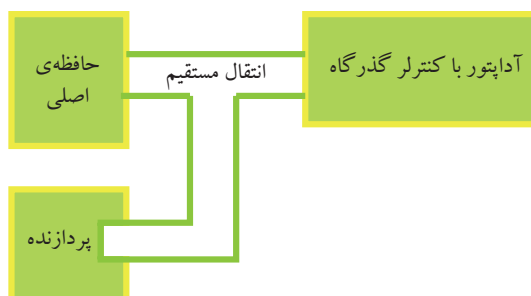
اولین نسخه‌ی این گذرگاه که با نام IEEE 1394A شناخته می‌شد، دارای سرعت انتقال داده‌ای معادل ۴۰۰ مگابیت بر ثانیه بود. پس از مدتی با توسعه‌ی این فناوری سرعت‌های ۸۰۰، ۱،۶۰۰ و ۳،۲۰۰ مگابیت بر ثانیه نیز برای این گذرگاه به‌دست آمد که بسیار مورد توجه کاربران قرار گرفت.

تکته

باید توجه داشت که دیسک مغناطیسی در سلسله مراتب حافظه قرار می‌گیرد ولی در این‌جا از نظر ساختاری در دسته‌بندی ورودی/خروجی است، به این دلیل که با استفاده از کنترلر حافظه با رایانه ارتباط برقرار می‌کند و یک دستگاه جانبی است.

۲-۷ دستیابی مستقیم به حافظه ی اصلی DMA^۱

همان طور که گفته شد واحد کنترل پردازنده تمام کارهایی را که در رایانه انجام می شود به شکل خاصی کنترل می کند. برای انجام این کارها پردازنده مدت زمانی را اختصاص می دهد. بعضی وقت ها برای انتقال داده ها از حافظه ی اصلی به دستگاه های جانبی نظیر کارت گرافیک و نیز برای افزایش سرعت انتقال داده ها، نیازی به دخالت پردازنده نیست و در واقع وجود پردازنده در این تبادل باعث از دست رفتن زمان آن می شود (شکل ۲-۳۸).



شکل ۲-۳۸ ارتباط مستقیم کارت گرافیک با حافظه

به همین دلیل یک مازول ورودی / خروجی دیگر بر روی گذرگاه سیستم به نام DMA قرار می دهند که قادر است کار پردازنده را تقلید کند و کنترل گذرگاه سیستم را از پردازنده بگیرد. DMA برای انتقال داده بین حافظه ی اصلی و دستگاه های جانبی خاص فقط وقتی کنترل گذرگاه سیستم را در اختیار می گیرد که پردازنده به آن نیازی ندارد. به همین دلیل در زمان انتقال این داده ها از حافظه ی اصلی به دستگاه جانبی، پردازنده به کارهای ضروری تر می پردازد. یکی از کارهایی که زمان زیادی از پردازنده می گیرد، انتقال داده ها از حافظه ی اصلی به کارت گرافیک و پردازش تصویر مورد نیاز صفحه نمایش است. در طراحی های امروزی کارت گرافیک به صورت مستقیم با استفاده از کنترلر DMA با حافظه ی اصلی مرتبط است.

۲-۸ مجموعه تراشه های Chipset

با افزایش دستگاه های جانبی گوناگون و تنوع آنها، نیاز به مدارهای واسط متنوع برای ارتباط آنها با رایانه پدید آمد. از آن جمله می توان تراشه ی مجموعه ی ورودی / خروجی^۲ برای دستگاه های جانبی، مدار واسط گذرگاه سیستم (FSB)، کنترلرهای مربوط به حافظه های جانبی IDE و SATA (که در بخش حافظه ها با آنها آشنا خواهید شد)، مدار مولد پالس ساعت و پل های

1. Direct Memory Access

2. Super Input/ Output

بین گذرگاه‌ها و بسیاری مدارهای واسط دیگر را نام برد. طراحان برد اصلی تلاش کرده‌اند تا مجموعه‌ی این مدارهای واسط^۱ را در چند تراشه برحسب نوع عملکرد جمع‌آوری کنند. به مجموعه‌ی این تراشه‌ها چیپ‌ست می‌گویند.

این تراشه‌ها اتصال بین پردازنده و سایر اجزای سیستم را کنترل می‌کنند، تا جایی که امروزه پردازنده نمی‌تواند بدون این مجموعه از تراشه‌ها با حافظه‌ی اصلی، کارت‌های جانبی و سایر دستگاه‌های جانبی ارتباط داشته باشد.

در واقع، مجموعه‌ی تراشه‌ها، مدارهای واسط و اتصالات بین پردازنده و سایر قسمت‌ها را کنترل می‌کنند. بنابراین، این تراشه‌ها می‌توانند با تعیین نوع پردازنده، میزان سرعت اجرای دستورات، سرعت انتقال داده‌ها به وسیله‌ی گذرگاه و حتی نوع، ظرفیت و سرعت انتقال داده‌ی حافظه را مشخص کنند. پس باید به این نکته اشاره کرد که مجموعه‌ی تراشه‌های یک برد اصلی، تمام قابلیت‌های آن را و در نتیجه بازدهی و کارایی یک سیستم را مشخص می‌کند.

در بردهای اصلی XT به ازای هر نیاز، یک تراشه وجود داشت. در بردهای اصلی AT نیز به همین صورت عمل شد و برای هر کاری یا عملی تراشه‌ی جداگانه‌ای روی برد اصلی قرار گرفت. علاوه بر تراشه‌های قبلی در این بردها تراشه‌های جدیدتری نیز به کار رفت. جدول ۲-۳ تراشه‌های به کار رفته در بردهای اصلی AT و XT را نشان می‌دهد.

در سال ۱۹۸۶ تمام تراشه‌های مربوط به برد اصلی AT در داخل یک تراشه تولید و به بازار آمد. جایگزینی یک تراشه به جای چند تراشه، علاوه بر کوچک شدن برد اصلی، بازدهی سیستم را نیز بیشتر کرد. با احساس نیاز به مدارهای جدید، تعداد تراشه‌ها روی برد اصلی زیاد شد. اما در سال ۱۹۸۹ شرکت اینتل با طراحی یک معماری به نام South/ North Bridge (پل شمالی / جنوبی) توانست بازار تراشه‌ها را در دست گیرد.

جدول ۲-۳ تراشه‌های به کار رفته در بردهای اصلی AT و XT به اختصار

تراشه	شماره‌ی تراشه در برد اصلی XT	شماره‌ی تراشه در برد اصلی AT
پردازنده	۸۰۸۸	۸۰۲۸۶
مولد پالس ساعت	۸۰۷۸	۸۰۲۸۷
کنترلر گذرگاه	۸۲۸۸	۸۲۲۸۸
کنترلر DMA	۸۲۳۷	۸۲۳۷
کنترلر صفحه کلید	۸۲۵۵	۸۰۴۲

۱-۸-۲ معماری پل های شمالی و جنوبی (North /South) Bridge

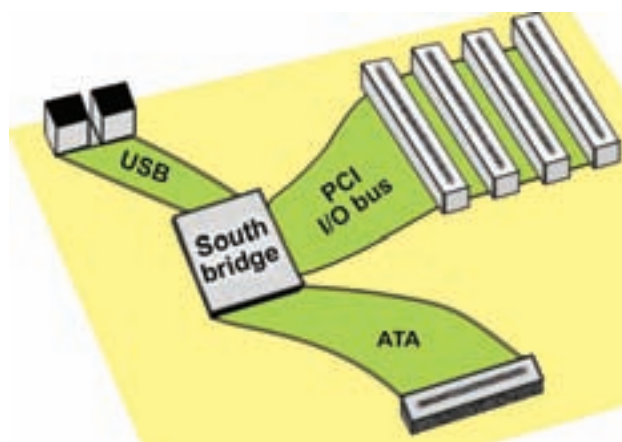
این معماری چند تراشه ای اصلی دارد و اجزای رایانه از قبیل پردازنده، حافظه ای اصلی و تمامی دستگاه های جانبی به آن ها وصل هستند. در زیر شرح این تراشه ها آورده شده است:

• تراشه ی پل شمالی (North Bridge)

این تراشه ارتباط بین پردازنده، حافظه های سیستم (حافظه ای اصلی و حافظه های نهان)، شکاف های کارت گرافیک (AGP یا PCI-Express) را کنترل می کند.

• تراشه ی پل جنوبی (South Bridge)

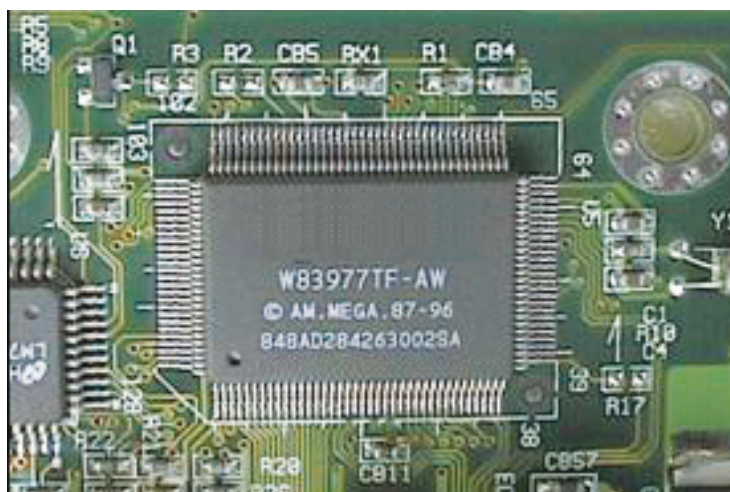
این تراشه ارتباط بین تمام دستگاه های ورودی و خروجی را از طریق کنترلرهای SATA و IDE، درگاه های USB، گذرگاه های PCI و FireWire کنترل می کند (شکل ۳۹-۲).



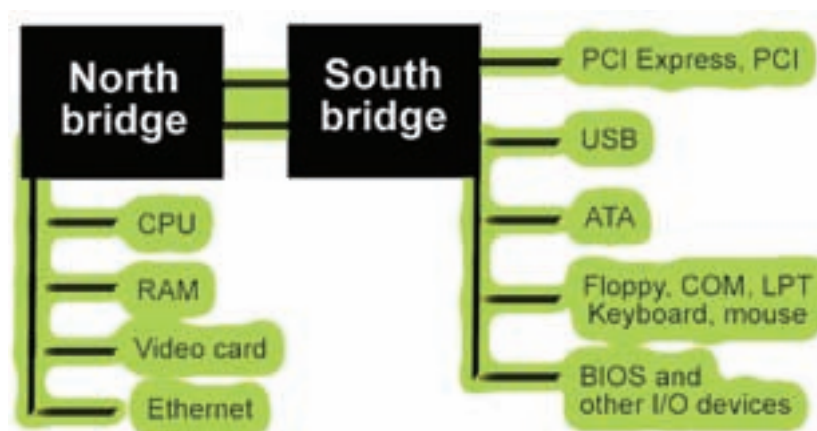
شکل ۳۹-۲ ارتباط دستگاه های ورودی/خروجی به وسیله ی پل جنوبی

• تراشه ی مجموعه ی ورودی/خروجی (Super I/O)

این تراشه (شکل ۴۰-۲) به تراشه ی پل جنوبی در مدیریت بهتر دستگاه های جانبی، مانند صفحه کلید، ماوس، چاپگر و سایر دستگاه هایی که از درگاه سری و موازی استفاده می کنند و کمی کندتر هستند، کمک می کند. تراشه ی مجموعه ی ورودی/خروجی با استفاده از یک گذرگاه به پل جنوبی وصل می شود. در واقع می توان آن را جزء پل جنوبی به شمار آورد.

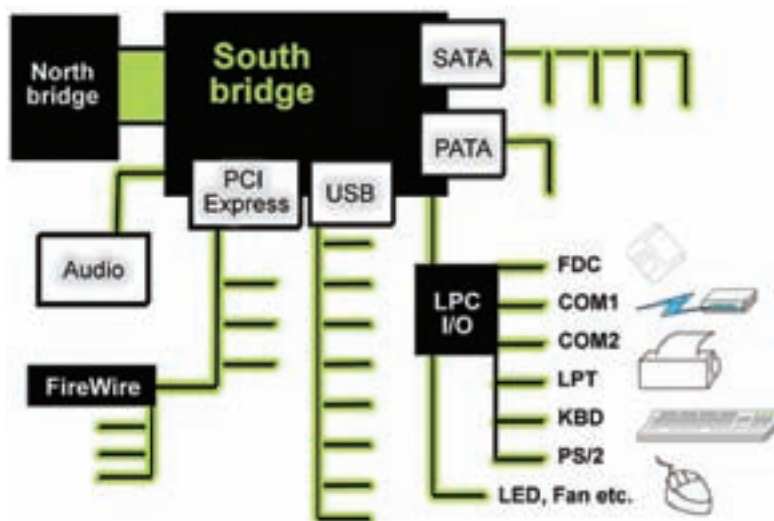


شکل ۴۰-۲ تراشه‌ی مجموعه‌ی ورودی/خروجی (Super I/O)



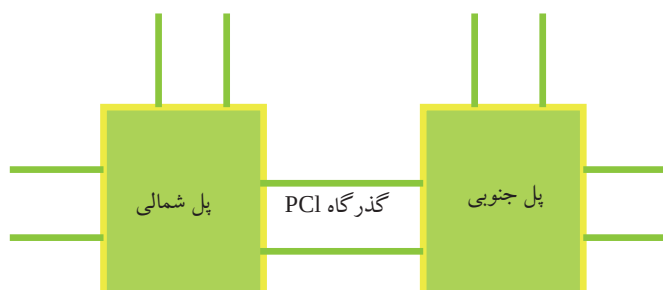
شکل ۴۱-۲ معماری پل‌های شمالی و جنوبی

از سال ۱۹۹۷ میلادی تولیدکنندگان برد اصلی روی بهینه‌سازی چیپست‌ها تمرکز زیادی کردند و بیشتر تلاش آن‌ها بر توسعه‌ی چیپست‌های شمالی و جنوبی بوده است (شکل ۴۱-۲) که وظیفه‌ی نظارت بر نقل و انتقال داده‌ها به حافظه‌ی اصلی را دارند. در پل شمالی بیشتر به افزایش پهنای باند و سرعت انتقال داده‌ها بین حافظه‌ی اصلی و پردازنده توجه شده است. طی این سال‌ها توسعه‌ی چیپ‌های پل جنوبی بیشتر متوجه افزایش امکانات آن بوده است و توانسته است بیشتر اجزای ورودی/خروجی سیستم را مدیریت کند (شکل ۴۲-۲).



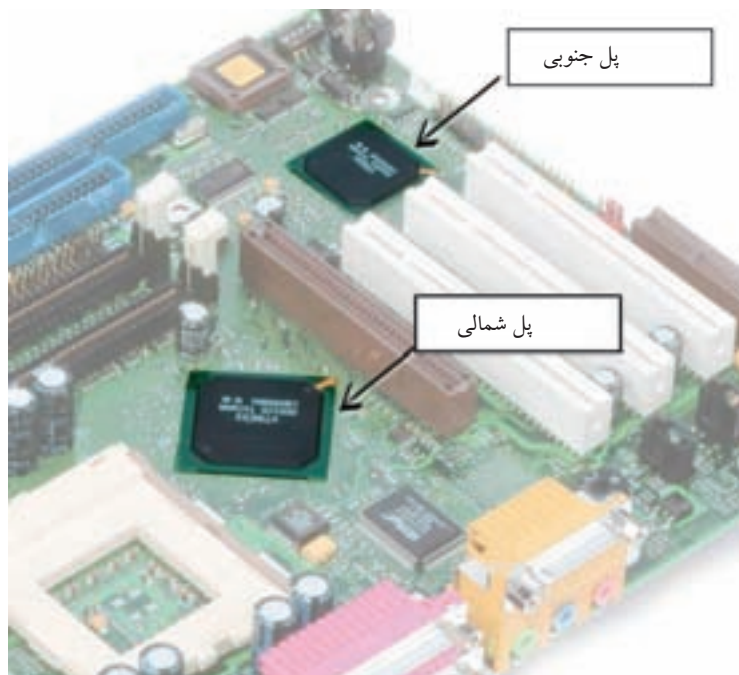
شکل ۲-۴۲ تراشه ی پل جنوبی و توسعه ی آن برای مدیریت اجزای سیستم به منظور ارتباط با پردازنده و حافظه ی اصلی

تراشه های پل های شمالی و جنوبی با استفاده از گذرگاه PCI با همدیگر ارتباط برقرار می کنند (شکل ۲-۴۳). در واقع این گذرگاه به تنهایی تمام داده ها را به پل شمالی انتقال می دهد.



شکل ۲-۴۳ ارتباط پل های شمالی و جنوبی

باید توجه داشت گذرگاه PCI دارای پهنای باند ۳۲ بیتی است و امروزه به دلیل افزایش سرعت دستگاه های جانبی و افزایش حجم داده های ارسالی، گذرگاه PCI جوابگو نیست. به همین دلیل گذرگاه های PCI جای خود را به PCI-Express داده اند. طراحان برای رفع مشکل ارتباط دو پل شمالی و جنوبی، استفاده از گذرگاه اختصاصی برای آنها را بررسی کردند که نتیجه ی این بررسی ها در معماری هاب ها مطرح می شود. شکل ۲-۴۴ محل پل های شمالی و جنوبی را نشان می دهد.



شکل ۲-۴۴ تراشه‌های پل شمالی و جنوبی

۲-۸-۲ معماری HUB

در سال ۱۹۹۸ در جدیدترین معماری که امروزه نیز در بردهای اصلی به کار می‌رود، تراشه‌ی پل شمالی به عنوان مرکز کنترل حافظه^۱ MCH و تراشه‌ی پل جنوبی به عنوان مرکز کنترل ورودی/خروجی یا ICH^۲ به کار گرفته شدند. در این معماری به جای این که دو تراشه را با گذرگاه PCI به هم وصل کنند، از طریق یک گذرگاه مخصوص این اتصال را برقرار می‌کنند که سرعت آن دو برابر گذرگاه PCI است. این معماری به معماری HUB معروف است و مزایای آن عبارت‌اند از:

سرعت بالاتر: ارتباط بین دو مرکز HUB به وسیله‌ی یک گذرگاه خاص Link Channel انجام می‌شود. گذرگاه واسط هاب‌ها دو برابر گذرگاه PCI سرعت انتقال داده دارد.

کاهش بار گذرگاه PCI: در این معماری به دلیل استفاده از گذرگاه مخصوص برای ارتباط هاب‌ها، گذرگاه PCI پهنای باند خود را با هیچ بخش دیگری تقسیم نمی‌کند و داده‌ی کمتری را انتقال می‌دهد. i801 نام اولین چیپ شرکت اینتل با این ساختار است (شکل ۲-۴۵).

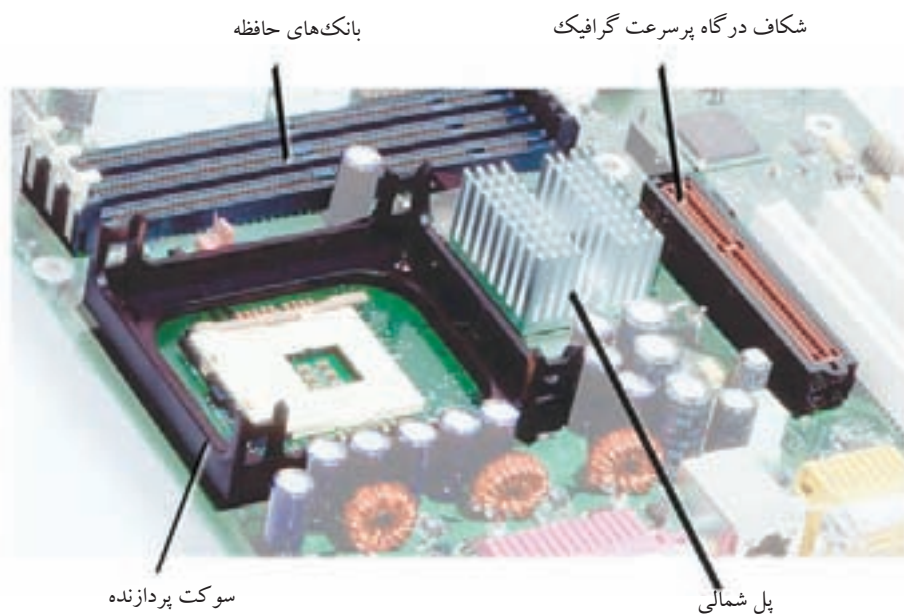
1. Memory Controller Hub

2. I/O (Input/Output) Controller Hub



شکل ۲-۴۵ پردازنده ی پنتیوم ۴ به همراه چیپ i801 اینتل به عنوان MCH

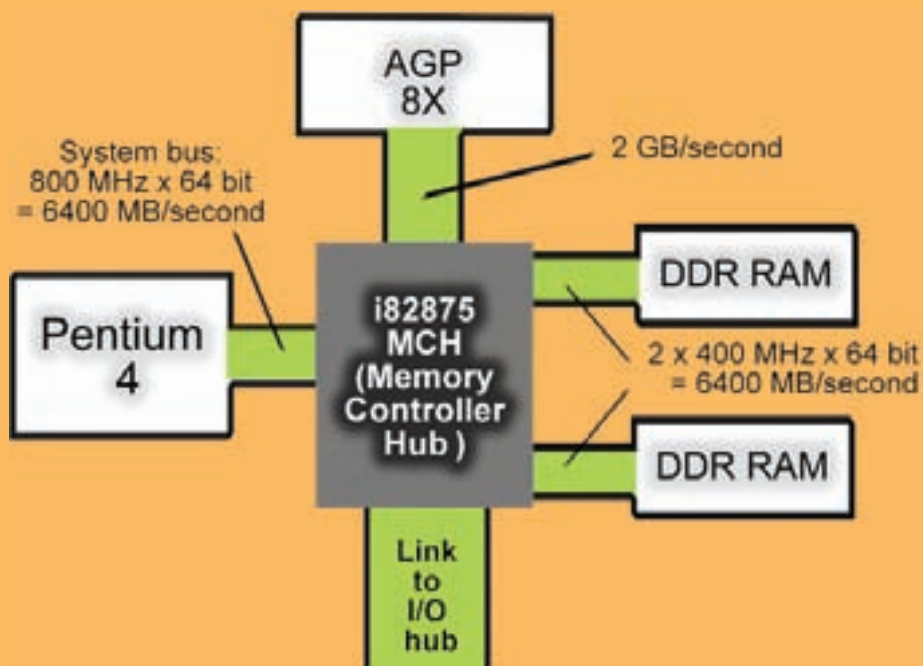
MCH یک کنترلر است که بین پردازنده، حافظه ی اصلی و کارت گرافیک قرار گرفته است که جریان داده ها از همه ی اجزای رایانه به حافظه ی اصلی را کنترل می کند (شکل ۲-۴۶).



شکل ۲-۴۶ پردازنده، حافظه ی اصلی، کارت گرافیک و پل شمالی

بیشتر بدانید

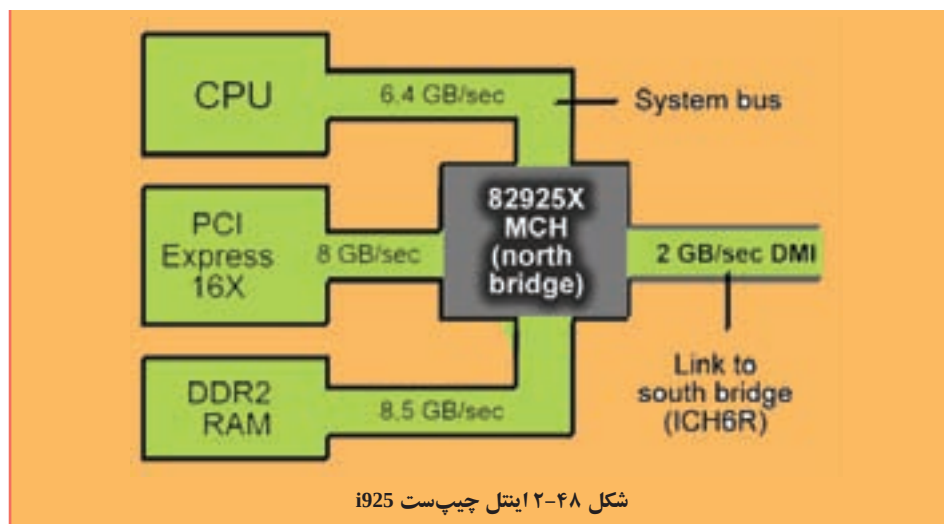
در سال ۲۰۰۳ اینتل چیپست i875 را طراحی کرد که هم با پردازنده‌ی پنتیوم IV و هم dual channel DDR RAM هر کدام با فرکانس پالس ساعت ۲۰۰ مگاهرتز کار می‌کرد. این چیپ به دلیل کارایی بالا، بسیار محبوب شد (شکل ۴۷-۲).



شکل ۴۷-۲ چیپ اینتل i828

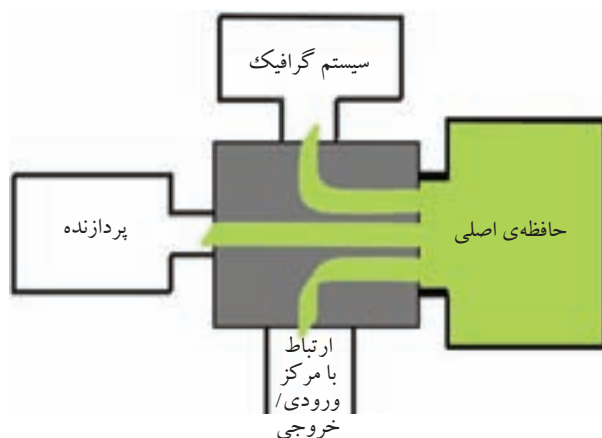
بیشتر بدانید

شرکت اینتل با عرضه‌ی چیپ i925 در سال ۲۰۰۴، چیپ‌های سری ۹۰۰ را معرفی کرد. این سری برای نسل جدید پردازنده‌های پنتیوم IV و سلرون و سوکت LGA-775 ساخته شده بود که گذرگاه PCI-Express را جایگزین گذرگاه AGP کرده بود و حافظه‌های DDR2 را پشتیبانی می‌کرد (شکل ۴۸-۲).



۳-۸-۲ پهنای باند زیاد برای حافظه اصلی

شاید فکر کنید پهنای باند حافظه اصلی باید با سرعت گذرگاه سیستم یکسان باشد، اما این گونه نیست. در حقیقت اگر پهنای باند حافظه اصلی بیشتر باشد بهتر است، چون حافظه اصلی فقط با پردازنده در ارتباط نیست، بلکه داده‌ها را به طور مستقیم و با استفاده از واسطه DMA به درگاه‌های گرافیکی (PCI-EXPRESS، AGP) ارسال می‌کند و داده‌ها را از درگاه‌های ورودی/خروجی دریافت و برای آن‌ها ارسال می‌کند. بنابراین حافظه اصلی به پهنای باند زیادی احتیاج دارد. به همین دلیل در آینده باید منتظر تراشه‌هایی بود که به وسیله آن‌ها، حافظه‌های اصلی زمینه لازم برای انتقال داده‌ها با سرعت بسیار بالا را داشته باشند (شکل ۲-۴۹).



شکل ۲-۴۹ استفاده از پهنای باند زیاد برای حافظه اصلی به منظور ارتباط مستقیم با بسیاری از اجزای سیستم

۹-۲. بایاس^۱ (BIOS)

پیش از پرداختن به BIOS لازم است که سطوح کنترل رایانه به صورت مختصر شرح داده شود. همان گونه که اشاره شد رایانه دارای سیستم سلسله مراتبی است. برای راه اندازی رایانه و استفاده ی کاربر از برنامه ی کاربردی مورد نظرش، سطوح مختلفی از سیستم کارهای لازم را انجام می دهند. این سطوح عبارت اند از:

- سطح سخت افزار
- سطح BIOS
- سطح سیستم عامل
- سطح برنامه ی کاربردی

سطح سخت افزار: اولین و پایین ترین سطح کنترل در رایانه، سطح سخت افزار است. این سطح از بخش های سخت افزاری اجزای رایانه (قسمتی که قابل مشاهده است) و سیم هایی که آن ها را به یکدیگر وصل می کند، تشکیل شده است.

سطح BIOS: یک سطح بالاتر از سخت افزار سطح BIOS است. BIOS سرنام کلمه های Basic Input/Output System است. BIOS مجموعه ای از برنامه های بسیار کوچک است که سخت افزار را به طور مستقیم کنترل می کند.

سطح سیستم عامل: سطح بالاتر از BIOS، سطح سیستم عامل است. سیستم عامل مجموعه ای از برنامه ها و روال های خدماتی را شامل می شود. این برنامه ها و روال ها کارهای گوناگون مورد نیاز کاربر (مثل ذخیره سازی داده ها) را بر روی فایل ها انجام می دهند.

سطح برنامه ی کاربردی: سطح برنامه ی کاربردی بالاتر از سیستم عامل قرار دارد و ارتباط کاربران رایانه در این سطح برقرار می شود. هر دستوری که کاربر در این سطح صادر می کند از سطوح مختلف عبور کرده تا برای سطح سخت افزار قابل فهم شود.

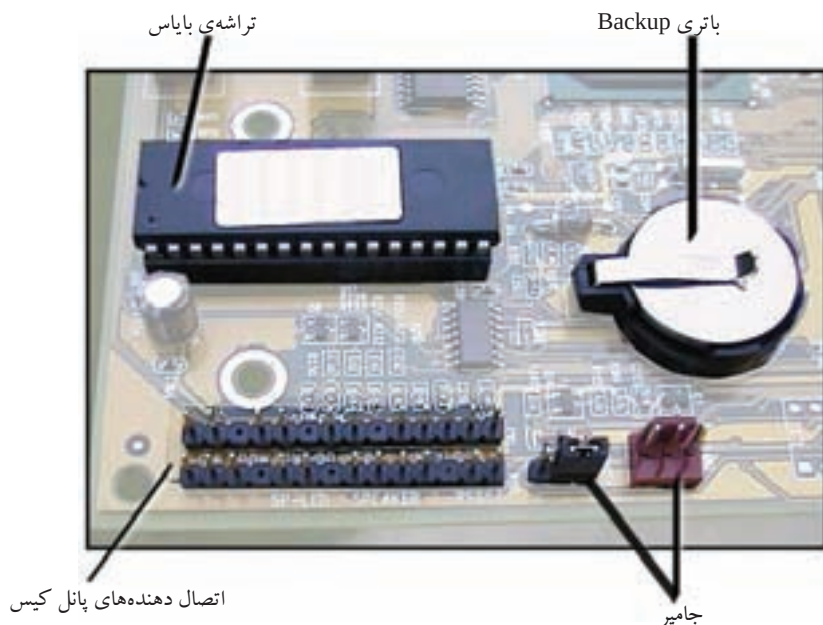
در سیستم های XT برای تعریف پیکربندی سخت افزار استاندارد سیستم (مانند دیسک سخت، نوع فلاپی دیسک و ...) از مجموعه ای جامپر و یا دیپ سویچ استفاده می شد. در آن زمان به دلیل محدود بودن سخت افزارهای قابل نصب بر روی رایانه استفاده از جامپر و یا دیپ سویچ روش مناسبی بود، اما با توسعه ی سخت افزارهای قابل نصب (انواع دیسک های سخت با ظرفیت های متفاوت) دیگر استفاده از آن ها مناسب نبود. برای حل این مشکل، طراحان به فکر

استفاده از برنامه‌های نرم‌افزاری افتادند.

برای اولین بار در سال ۱۹۸۵ حافظه‌ای با ظرفیت ۶۴ بیت به نام^۱ CMOS به برد اصلی اضافه کردند که مقادیر اطلاعات تعریفی مورد نیاز برای پیکربندی سیستم در آن ذخیره می‌شد. برای جلوگیری از حذف و یا پاک شدن محتویات این حافظه در زمان خاموش بودن سیستم از یک باتری به نام Backup استفاده شد.

امروزه برد اصلی دارای تراشه‌ای به نام ROM BIOS است (شکل ۵۰-۲) که محتویات داخل آن به وسیله‌ی کارخانه‌ی سازنده‌ی برد اصلی و یا به سفارش آن نوشته می‌شود. به این محتویات که عملکرد یک رایانه را کنترل می‌کند، بایاس گفته می‌شود. یک سیستم رایانه به طور کلی قادر به پشتیبانی از سخت‌افزارهایی است که محدوده‌ی آن توسط بایاس مشخص شده باشد، یعنی برای نصب سخت‌افزار جدید باید بایاس سیستم به روزآوری شود. محتویات هر بایاس شامل برنامه‌های مهم زیر است:

– **برنامه‌ی POST^۲:** این برنامه با روشن شدن رایانه، اجرا شده و تمام سخت‌افزارهای متصل به سیستم را بررسی می‌کند.



شکل ۵۰-۲ تراشه‌ی بایاس و باتری Backup و جامپرها

1. Complementary Metal-Oxide Semiconductor
2. Power On Self Test

– **برنامه‌ی Boot Strap Loader:** این برنامه در دیسک گردان‌های مختلف سیستم (ترتیب تعیین راه‌انداز بودن این درایوها به وسیله‌ی کاربر مشخص و در برنامه‌ی SETUP قابل تغییر است)، به دنبال یک سیستم عامل می‌گردد و با پیدا کردن آن، کنترل سیستم را به آن می‌سپارد و در واقع از آن زمان به بعد سیستم عامل مدیر سیستم می‌شود.

– **برنامه‌ی SETUP:** برنامه‌ای است که دارای منوها و گزینه‌های مربوط به پیکربندی سیستم است و داده‌های این منوها و گزینه‌ها در حافظه‌ی CMOS ذخیره می‌شوند. با اجرای SETUP این مقادیر از حافظه‌ی CMOS خوانده شده و نمایش داده می‌شوند. در واقع برنامه‌ی SETUP، امکان دستیابی به داده‌های حافظه‌ی CMOS و تغییر مقادیر آن را فراهم می‌کند.

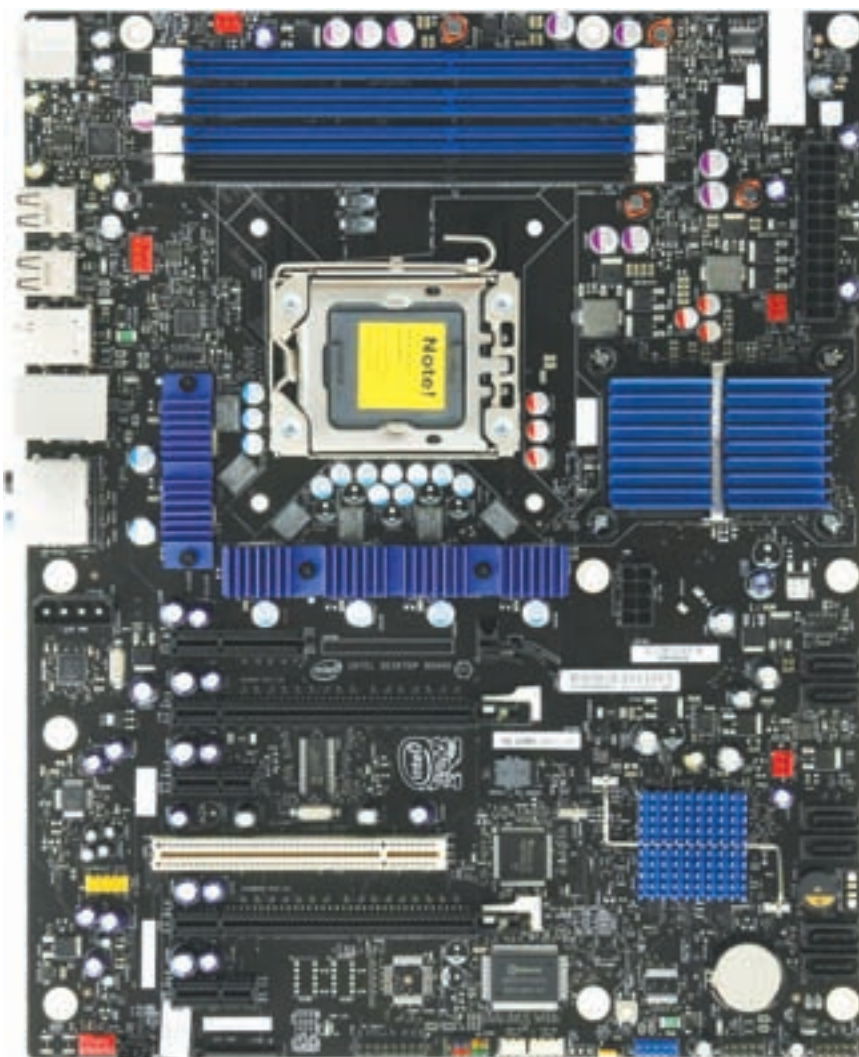
با توجه به مهم بودن داده‌های بایاس، حذف یا خراب شدن محتویات این حافظه باعث بالا نیامدن سیستم خواهد شد و باید به طور مجدد آن را برنامه‌ریزی کرد. گاهی ممکن است سخت‌افزارهای جدیدی به بازار بیاید و امکان پشتیبانی آن توسط بایاس موجود روی سیستم نباشد. سازندگان برد اصلی با توجه به نیازها و سخت‌افزارهای موجود در بازار، برای بایاس بردهای اصلی قدیمی، نسخه‌های جدیدتر را نوشته و در اختیار کاربران قرار می‌دهند و کاربران نیز می‌توانند آن را در بایاس برد اصلی وارد کنند.

ضمایم فصل دوم

مطالب این ضمایم برای دانستن بیشتر هنجاریان است و نباید در آزمون‌ها از این مطالب پرسش طرح شود.

ضمیمه‌ی ۱: کاتالوگ برد اصلی اینتل DX58SO

شکل ۵۱-۲ برد اصلی اینتل DX58SO را نشان می‌دهد. در ابتدا خلاصه‌ای از کاتالوگ این برد اصلی آورده شده است، پس از آن مشخصات عمده‌ی آن به فارسی شرح داده شده است.



شکل ۵۱-۲ برد اصلی اینتل DX58SO

DX58SO Catalogue

The Intel® Desktop Board DX58SO is designed to unleash the power of the all new Intel® Core™ i7 processors with support for up to eight threads of raw CPU processing power, triple channel DDR3 memory and full support for ATI CrossfireX technology. Today's PC games like Far Cry 2 and Call of Duty: World at War need a computing platform that delivers maximum multi-threaded CPU support and eye-popping graphics support. The DX58SO delivers the power you need for today and the future.

Features and Benefits:

Form factor	ATX (12.00 inches by 9.60 inches [304.80 millimeters by 243.84 millimeters])
Processor	At product launch, this desktop board supports: Support for a Intel® Core™ i7 processor in an LGA1366 socket
Memory	• Four 240-pin DDR3 SDRAM Dual Inline Memory Module (DIMM) sockets • Support for DDR3 1600 MHz, DDR3 1333 MHz, DDR3 1066 MHz • Support for up to 8 GB of system memory
Chipset	Intel® X58 Express Chipset
Audio	Intel® High Definition Audio subsystem in the following configuration: 8-channel (7.1) Dolby Home Theater* Audio subsystem with five analog audio outputs and two S/PDIF digital audio outputs (coaxial and optical) using the Sigmatel* 9274D audio codec

Video	• ATI Crossfire* multi-GPU platform support ATI Crossfire technology enables two ATI* graphics cards to work together for ultimate 3D gaming performance and visual quality • Full support of next-generation ATI CrossFire*
LAN support	Gigabit (10/100/1000 Mbits/sec) LAN subsystem
Peripheral interfaces	• Twelve USB 2.0 ports (8 external ports, 2 internal headers) • Six Serial ATA 3.0 Gb/s ports, including 2 eSATA port with RAID support supplied by a Marvell* controller • Two IEEE-1394a ports (1 external port, 1 internal header) • Consumer IR receiver and emitter (via internal headers)
Expansion capabilities	• One PCI Conventional* bus add-in card connectors (SMBus routed to PCI Conventional bus add-in card connector) • One primary PCI Express* 2.0 x16 (electrical x16) bus add-in card connector • One secondary PCI Express 2.0 x16 (electrical x16) bus add-in card connector • One PCI Express* 1.0a x16 (electrical x4) bus add-in card connector

برد اصلی فوق (شکل ۵۱-۲) محصول شرکت اینتل به نام **Intel DX58SO Smackover** است. همان‌طور که از تصویر این برد اصلی مشخص است محل شکاف‌های حافظه‌ی اصلی، نزدیک به پردازنده است.

در این برد اصلی ۶ درگاه SATA نسخه‌ی ۲ برای استفاده از قابلیت‌های RAID برای درایوهای مختلف در نظر گرفته شده است.^۱

این برد اصلی با استفاده از قابلیت CrossFire، قادر به پشتیبانی از دو کارت گرافیک از نوع PCI-E x16 به طور هم‌زمان است. همچنین، قادر به پشتیبانی از کارت گرافیک برای واسط PCI-E از نوع x4 است.

این برد اصلی قادر به پشتیبانی از ۱۲ گیگابایت حافظه‌ی DDR3 SDRAM است. تراشه‌های شمالی و جنوبی این برد اصلی مجهز به سیستم خنک‌کننده‌ی آلومینیومی به همراه یک پروانه‌ی خنک‌کننده هستند و به طور کامل تمامی واسط‌های ورودی/خروجی از طریق مدارهای کنترل‌کننده‌ی موجود در درون تراشه‌ی پل جنوبی فعالیت می‌کنند. قسمت پشت برد اصلی و در واقع اتصالات پشت کیس آن عبارت‌اند از:

– ۸ درگاه USB2

– یک درگاه IEEE 1394

– یک درگاه اتصال به شبکه‌ی گیگابیتی (Gigabit)

– دو درگاه ESATA (External SATA)

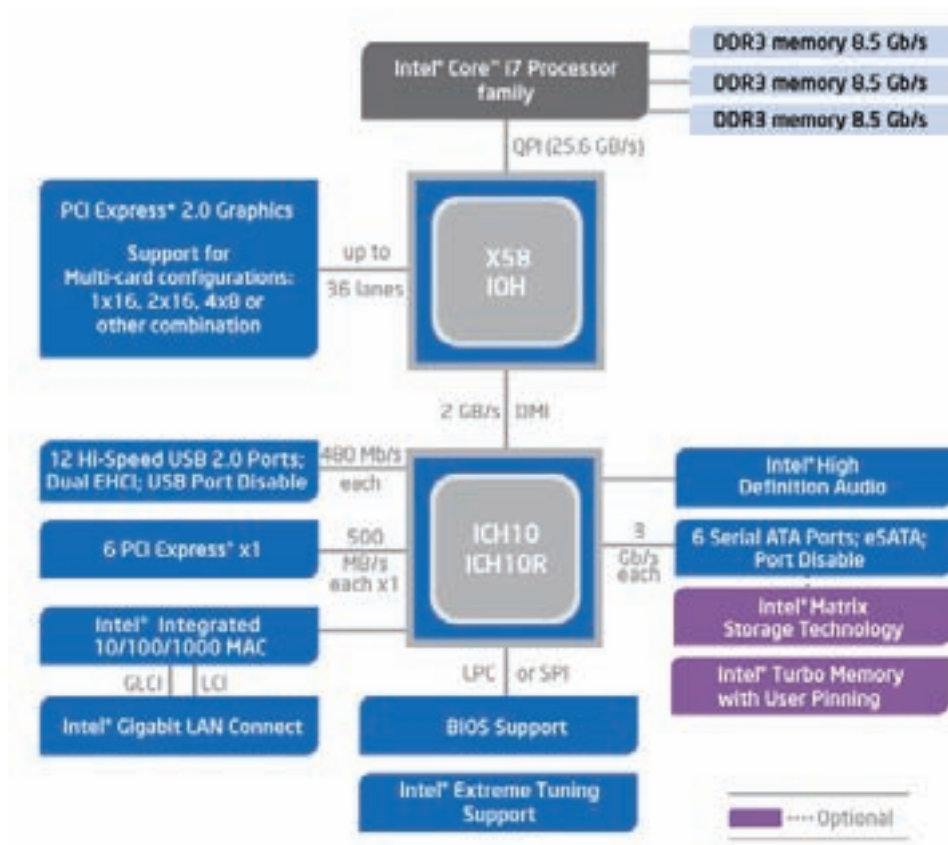
– ۶ کانکتور مربوط به کارت صدا

ضمیمه‌ی ۲: تراشه‌ی INTEL x58 و پل جنوبی ICH10R

• تراشه‌ی INTEL x58

پل شمالی بیشتر به صورت یک گذرگاه عمل می‌کند و ارتباط قسمت‌های مختلف سیستم را با پردازنده فراهم می‌کند. ضمن این که ارتباط درگاه PCI-EXPRESS نیز هنوز بر عهده‌ی همین قسمت است و می‌تواند تا ۴ شکاف PCI-EXPRESS با سرعت x8 را پشتیبانی کند. در حالت‌های دیگر مثل SLI و CrossFire دو مسیر x16 برای ارتباط کارت گرافیکی ایجاد می‌شود. ارتباط تراشه‌ی x58 با پل جنوبی از مسیری به نام DMI ایجاد می‌شود که پهنای باند آن ۲ گیگابایت بر ثانیه است. به پل شمالی، مرکز کنترل حافظه‌ی MCH هم گفته می‌شد چون هاب کنترل

۱. با اصطلاحات و عبارت‌هایی مانند SATA، RAID، CrossFire) و ... در بخش‌های بعدی کتاب آشنا خواهید شد.



شکل ۵۲-۲ تراشه‌ی اینتل x58 و پل جنوبی ICH10R

حافظه‌ی اصلی در این قسمت بود اما اکنون دیگر این تراشه در گاهی برای حافظه‌ها ندارد و به جای آن اینتل نام IOH را روی آن نهاده است که کمی مشابه نام پل جنوبی است. پل جنوبی به دلیل کنترل انواع ورودی‌ها و خروجی‌ها به ICH یا I/O (input/output) CONTROLLER HUB معروف است (شکل ۵۲-۲).

یکی از نکات جالب در مورد QPI (QuickPath Interconnect) این است که برخلاف گذرگاه FSB، این گذرگاه به صورت نقطه به نقطه (POINT-TO-POINT) عمل می‌کند. بنابراین نه تنها از ارتباط میان تراشه و پردازنده پشتیبانی می‌کند بلکه می‌تواند برای ارتباط پردازنده با پردازنده‌ی دیگر و حتی ارتباط بین تراشه‌ها نیز به کار گرفته شود. تراشه‌ی x58 می‌تواند از دو پردازنده روی برد اصلی پشتیبانی کند. این برد اصلی شامل سوکت LGA1366 است که با نام سوکت B هم شناخته می‌شود و پردازنده‌های سری CORE i7 روی آن نصب

می‌شوند. سوکت قبلی اینتل LGA775 بود و افزایش پایه‌ها مهم‌ترین تفاوت بین این دو سوکت است و این افزایش پایه‌ها حدود ۲۰ درصد سطح سفید پردازنده‌ها را افزایش داده است. اندازه‌ی این سوکت ۶×۸/۲ سانتی‌متر است.

رابط DMI که در این برد اصلی برای اتصال دو تراشه از این مجموعه به کار می‌رود از همان نوع PCI-EXPRESS است که دارای ۴ واسط براساس نسل اول PCI-E است و سرعت انتقال داده در آن به ۲/۵ گیگابایت در ثانیه می‌رسد.

• پل جنوبی ICH10R

پل جنوبی قلب بخش‌های فرعی برد اصلی است که در تراشه‌ی x58 از چپ‌ی به نام ICH10 برای آن استفاده شده و اگر این تراشه قدرت پشتیبانی از پیکربندی RAID برای هارد دیسک‌ها را داشته باشد یک حرف R به انتهای این نام اضافه می‌شود (ICH10R). پل جنوبی از ۱۲ پورت USB به طور مستقیم پشتیبانی می‌کند و برای هریک از آن‌ها سرعت انتقال داده ۴۸۰ مگابایت بر ثانیه را فراهم می‌کند. پس از آن می‌توان به ۶ شکاف توسعه با سرعت x1 اشاره کرد که برای PCI-E x1 به کار می‌رود و حدود ۵۰۰ مگابایت در ثانیه سرعت دارد. کنترل‌کننده‌ی شبکه با سرعت‌های ۱۰ و ۱۰۰ و ۱,۰۰۰ مگابایت بر ثانیه از دیگر قسمت‌های پل جنوبی است و در کنار آن نیز رابط بایاس دیده می‌شود که به طور مستقیم تنظیمات را به پل جنوبی انتقال می‌دهد. برای استفاده از ذخیره‌سازهای داده‌ها، این پل از ۶ درگاه SATA پشتیبانی می‌کند.

بیشتر بدانید

یکی از فناوری‌های اینتل در بخش ذخیره‌سازی اطلاعات STRONG MATRIX است که برای استفاده از ذخیره‌سازهای خارجی از طریق پورت eSATA کاربرد دارد. به کمک این فناوری رابط پیشرفته‌ی کنترل میزبان (AHCI) پشتیبانی سریع‌تری از دیسک‌های خارجی انجام می‌دهد و قابلیت‌ی مثل HOT PLUG نیز روی این درگاه فعال است که از طریق آن می‌توان بدون خاموش کردن دستگاه و مشابه پورت‌های USB دیسک سخت را به برد اصلی متصل کرد.

خلاصه ی فصل

هر رایانه دارای بردی است که تمام قطعات و اجزای دیگر به طور مستقیم و یا غیرمستقیم به آن متصل می شوند و به آن برد اصلی گفته می شود. برد اصلی دارای اجزای مختلفی است که طی سال های گذشته توسعه پیدا کرده است. در این سال ها برای برد اصلی ساختارهای مختلفی به وجود آمد که عبارت اند از:

– XT

– AT

– Baby AT

– ATX

برد اصلی XT مربوط به رایانه های اولیه است. بعد از آن تا پیدایش رایانه های پنتیوم، بردهای اصلی AT و Baby AT رایج ترین ساختار بودند و تلاش می شد نیازهای کاربران را پاسخگو باشند. برد اصلی ATX با ارایه ی سوکت PGA از نوع ZIF و اسلات های حافظه ی DIMM توانستند بازار را در دست بگیرند.

اجزای هر برد اصلی عبارت اند از:

– سوکت پردازنده

– شکاف های حافظه ی اصلی

– مولد پالس ساعت

– شکاف های توسعه

– درگاه ها و اتصال دهنده های متفاوت

– گذرگاه ها

– کنترلرها

– تراشه های چیپست

– تراشه ی ROM BIOS

– جامپر

– اتصال دهنده های پانل کیس، صفحه کلید و ماوس و اتصال دهنده های دیگر.

در رایانه هر یک ثانیه به میلیون ها قسمت تقسیم می شود که هر یک از این قسمت ها یک پالس نامیده می شود که با واحد هرتز (Hz) اندازه گیری می شود. به تعداد پالس های تولید شده

در یک ثانیه، سرعت ساعت گویند.

رایانه مجموعه‌ای از قطعات است که به طور کلی آن‌ها را به سه ماژول، شامل پردازنده، حافظه و ورودی/خروجی تقسیم می‌کنند که با یکدیگر تبادل اطلاعات دارند و به صورت شبکه‌ای، از طریق برد اصلی با هم مرتبط هستند.

گذرگاه‌ها، مسیرهایی برای تبادل داده است و دو یا چند دستگاه را به هم وصل می‌کند. سیستم‌های رایانه‌ای دارای چند گذرگاه مختلف هستند که مسیرهایی را بین اجزای رایانه ایجاد می‌کنند. گذرگاه‌ها را براساس نوع عملکرد و کاری که انجام می‌دهند به سه گروه عملیاتی تقسیم می‌کنند:

– گذرگاه داده

– گذرگاه آدرس

– گذرگاه کنترل

مهم‌ترین گذرگاه داده در رایانه بین پردازنده و حافظه‌ی اصلی قرار گرفته است که به این گذرگاه، گذرگاه سیستم و یا FSB گفته می‌شود.

می‌توان گذرگاه‌های رایانه را به این صورت تقسیم بندی کرد:

– گذرگاه محلی

– گذرگاه سیستم

– گذرگاه ورودی/خروجی یا گذرگاه توسعه

– گذرگاه دستگاه‌های جانبی خاص، که گذرگاه محلی مربوط به ارتباطات داخل پردازنده است و گذرگاه سیستم هم همان FSB است. گذرگاه ورودی/خروجی یا گذرگاه توسعه طی زمان نمونه‌های متفاوتی داشته است که به تدریج توسعه یافته و گذرگاه‌های متفاوت با کاربردهای مختلف ایجاد شده است، مانند گذرگاه ISA یا EISA، PCI، AGP و یا PCI-E. گذرگاه دستگاه‌های جانبی خاص نیز دارای انواع گوناگون است که هر کدام کاربرد خاصی دارد، مانند گذرگاه سریال، موازی، USB و یا FireWire.

برای انتقال داده‌ها از حافظه‌ی اصلی به برخی دستگاه‌های جانبی نظیر کارت گرافیک و نیز برای افزایش سرعت انتقال داده‌ها، یک ماژول ورودی/خروجی دیگر بر روی گذرگاه سیستم به نام DMA می‌گذارند که قادر است کار پردازنده را تقلید کند و کنترل گذرگاه سیستم را از پردازنده بگیرد.

با افزایش دستگاه‌های جانبی گوناگون و تنوع آن‌ها، نیاز به مدارهای واسط متنوع برای ارتباط آن‌ها با رایانه پدید آمد. طراحان برد اصلی تلاش کرده‌اند تا مجموعه‌ی این مدارهای واسط را در چند تراشه برحسب نوع عملکرد جمع‌آوری کنند.

به مجموعه‌ی این تراشه‌ها چیپ‌ست می‌گویند. این مجموعه در طراحی یک معماری به نام South/North Bridge (پل شمالی / جنوبی) توانست بازار خوبی پیدا کند و به سرعت گسترش یابد.

در ابتدا تراشه‌های پل‌های شمالی و جنوبی با استفاده از گذرگاه PCI با همدیگر ارتباط برقرار می‌کردند، اما با افزایش حجم داده‌های انتقالی توسط گذرگاه‌های مختلف ورودی/خروجی، گذرگاه PCI دچار مشکل شد. طراحان برای رفع مشکل ارتباط دو پل شمالی و جنوبی، استفاده از گذرگاه اختصاصی برای آن‌ها را بررسی کردند که در نتیجه این بررسی‌ها، معماری هاب‌ها مطرح شد. در جدیدترین معماری که امروزه نیز در بردهای اصلی به کار می‌رود، تراشه‌ی پل شمالی به عنوان مرکز کنترل حافظه‌ی MCH و تراشه‌ی پل جنوبی به عنوان مرکز کنترل ورودی/خروجی یا ICH به کار گرفته شدند.

برای راه‌اندازی رایانه و استفاده‌ی کاربر از برنامه‌ی کاربردی مورد نظرش، سطوح مختلفی از سیستم، کارهای لازم را انجام می‌دهند. این سطوح عبارت‌اند از:

- سطح سخت‌افزار
- سطح BIOS
- سطح سیستم‌عامل
- سطح برنامه‌ی کاربردی

خودآزمایی و تحقیق

۱. برد اصلی را تعریف و انواع آن را نام ببرید.
۲. چند مورد از اجزای برد اصلی را نام ببرید.
۳. شکاف‌های توسعه را که تاکنون روی برد اصلی قرار گرفته‌اند، نام ببرید.
۴. اتصال‌دهنده چیست و چه کاربردی دارد؟
۵. میزان سرعت ساعت را چه وسیله‌ای تعیین می‌کند؟
 (الف) Controler (ب) FSB (ج) system Crystal (د) CPU
۶. طرح دوگانه کردن فرکانس پالس ساعت به چه علت مطرح شد و کاربرد آن چیست؟
۷. رایانه را به چند مازول تقسیم می‌کنند؟ آن‌ها را نام ببرید.
۸. گذرگاه را تعریف کنید و انواع گذرگاه‌های موجود در یک سیستم رایانه‌ای کدام‌اند؟
۹. هر کدام از گذرگاه‌های داده، آدرس و کنترل را تعریف کنید.
۱۰. انواع گذرگاه‌ها را نام ببرید و هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۱۱. انواع گذرگاه‌های مربوط به دستگاه‌های جانبی را نام ببرید.
۱۲. بین‌هایی روی برد اصلی هستند که برای تغییر یا تنظیم یک ویژگی در برد اصلی در نظر گرفته شده‌اند.
۱۳. گذرگاه AGP به چه منظوری طراحی شد و چه پردازنده‌هایی از آن استفاده می‌کردند؟
۱۴. انتقال داده‌ها به صورت سریال و موازی را توصیف و مزایا و معایب هر کدام را مشخص کنید.
۱۵. درگاه سری دارای مدار واسطی برای برقراری و کنترل ارتباط است که به آن می‌گویند.
۱۶. کدام یک از گذرگاه‌های ورودی / خروجی می‌تواند بدون ارتباط با Southbridge مستقیماً با حافظه‌ی رایانه در ارتباط باشد؟
 (الف) گذرگاه USB
 (ب) گذرگاه PCI
 (ج) گذرگاه SATA و PATA
 (د) گذرگاه PCI Express و AGP
۱۷. چیپ‌ست چه فاکتورها و ویژگی‌هایی را از یک سیستم تعیین می‌کند؟

۱۸. Northbridge ، Southbridge هر کدام چه کاری انجام می دهند ؟

۱۹. کدام اجزای رایانه به Northbridge و کدام اجزا به Southbridge وصل می شوند؟

فصل سوم

پردازنده‌ها

در فصل اول گفته شد که پردازنده یکی از اجزای مهم سیستم رایانه است. پردازنده که با توجه به سیستم سلسله مراتبی رایانه، خود دارای یک سیستم سلسله مراتبی است، می‌تواند داده‌ها و دستورها را از اجزای مختلف رایانه دریافت کرده و پس از پردازش، نتیجه‌ی آن را به مکان مشخصی ارسال کند. برای درک بهتر از عملکرد سیستم پردازنده، تلاش شده است تا در این بخش سیر تکاملی پردازنده‌های شرکت اینتل را مورد بررسی قرار داده و اتفاقات و فناوری‌های مهمی معرفی شوند که تأثیر فراوانی در موفقیت یا شکست این سیستم داشته‌اند.

هنر جو پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- مشخصات فنی پردازنده را شناسایی کند.
- اصول کار پردازنده را توضیح دهد.
- پالس ساعت پردازنده را شرح دهد.
- کاربرد ثبات در پردازنده را شرح دهد.
- گذرگاه سیستم را شرح دهد.
- جایگاه پردازنده روی برد اصلی و انواع آن را شناسایی کند.
- فناوری‌های پردازش را شرح دهد.
- ضرورت حافظه‌ی نهان را برای پردازنده توضیح دهد و مقدار آن را در سطوح مختلف تشخیص دهد.
- خنک‌کننده‌ی پردازنده و کار آن را توضیح دهد.

۱-۳ مقدمه

در رایانه‌های امروزی پردازنده‌های بسیاری به کار برده می‌شوند، مانند پردازنده‌ی کارت صدا و یا پردازنده‌ی کارت گرافیک، ولی پردازنده‌ی مورد بحث در این فصل به واحد پردازشگر مرکزی در رایانه اطلاق می‌شود. پردازنده دو وظیفه‌ی اصلی دارد که عبارت‌اند از:

– انجام محاسبات روی داده‌ها

– انتقال و جابه‌جایی داده‌ها

پردازنده این کارها را با سرعت بسیار بالایی انجام می‌دهد. با وجود این سرعت بالا، باز هم افزایش سرعت انجام این کارها همواره مورد توجهی کاربران و تولیدکنندگان پردازنده بوده است. طراحان برای دستیابی به **افزایش سرعت**، در تولید پردازنده‌های جدید راه کارهای زیر را در نظر داشته‌اند:

– افزایش فرکانس پالس ساعت پردازنده

– افزایش عرض گذرگاه‌های مربوط به پردازنده، مانند گذرگاه سیستم^۱ FSB و در سال‌های اخیر گذرگاه QPI^۲

– بهینه‌سازی ساختار هسته‌ی پردازنده و اجزای دیگر آن، برای انجام کارهای بیشتر در هر پالس ساعت با وجود این که بیان و توضیح عملکرد پردازنده مفصل است و از حوصله‌ی این کتاب خارج است، اما در این بخش تلاش می‌شود روش عملکرد پردازنده به زبانی ساده بررسی شود. برای بررسی و فهم عملکرد پردازنده‌های جدید و موجود در بازار، لازم است با روش و شیوه‌های کار پردازنده‌های قدیمی آشنا شوید. به همین دلیل به صورت خلاصه و فشرده نسل‌های مختلف پردازنده‌ها بررسی می‌شوند و تحولات تأثیرگذار بر معماری پردازنده‌ها در هر نسل، بیشتر مورد توجه واقع می‌شوند.

در سیر تکامل پردازنده از ابتدا تا به امروز، دو رویکرد برای افزایش کارایی آن‌ها مورد توجه محققان و شرکت‌های تولیدکننده‌ی پردازنده بوده است:

– افزایش توان و سرعت پردازنده با افزایش فرکانس پالس ساعت

– استفاده‌ی بهینه از ظرفیت‌های موجود در پردازنده

برای توسعه‌ی پردازنده، محققان با گلوگاه‌های حساسی روبه‌رو هستند. یکی از این گلوگاه‌ها گذرگاه سیستم یا FSB است. به همین دلیل با پافشاری شرکت‌های تولیدکننده‌ی پردازنده برای افزایش پالس ساعت داخلی آن و همچنین محدودیت در افزایش سرعت انتقال داده‌ها به وسیله‌ی گذرگاه سیستم، تلاش شده است تا برای افزایش کارایی پردازنده، بیشتر به **فناوری پردازش** پرداخته شود. با این رویکرد می‌توان نمونه‌های مختلفی از فناوری پردازش را دید. تعدادی از این فناوری‌های پردازش عبارت‌اند از:

1. Front Side Bus

2. QuickPath Interconnect

– تک چرخه‌ای

– خط لوله

– Superscalar

– Hyper-Threading

که در بخش معرفی نسل‌های مختلف پردازنده‌ها به اختصار با آن‌ها آشنا خواهید شد.

۲-۳ پالس ساعت پردازنده

هر پردازنده‌ای را که در نظر بگیرید اولین ویژگی و یا خصوصییتی که در مورد آن بیان می‌شود، فرکانس پالس ساعت است. همه‌ی پردازنده‌ها یک سرعت کاری دارند که به وسیله‌ی یک کریستال بسیار ریز تعیین می‌شود. این کریستال نوسان‌ساز که با آن آشنا شده‌اید، روی برد اصلی قرار دارد.

همان‌گونه که در بخش برد اصلی گفته شد، در دنیای رایانه برای هماهنگی در انجام کارها و کنترل بیشتر، نیاز به یک ساعت وجود دارد. سیگنال تولید شده به وسیله‌ی کریستال نوسان‌ساز به تایمر اعمال می‌شود و تایمر با توجه به تنظیمات بایاس سیستم (در بخش مربوطه با آن آشنا خواهید شد) فرکانس پالس ساعت‌های متفاوت تولید و در اختیار سیستم قرار می‌دهد. یکی از این سیگنال‌های تولیدی به وسیله‌ی تایمر، مخصوص پردازنده است که به یکی از پایه‌های تراشه‌ی پردازنده اعمال می‌شود. پردازنده با استفاده از این سیگنال پالس ساعت، کارهای داخلی خود را با دیگر اجزای سیستم هماهنگ می‌کند.

پردازنده‌های جدید به طور دائم با افزایش فرکانس پالس ساعت خود در حال توسعه هستند. پردازنده‌ها در سال ۱۹۸۱ با فرکانس ۴/۷ مگاهرتز کار می‌کردند درحالی‌که بعد از سی سال با فرکانسی بیشتر از ۶ گیگاهرتز کار می‌کنند. برای بررسی بیشتر و درک بهتر افزایش این فرکانس، در جدول ۱-۳ فرکانس پالس ساعت نسل‌های مختلف پردازنده‌های شرکت اینتل تا سال ۲۰۰۴ ارایه شده است.

برای رسیدن به سرعت پردازش بسیار بالا و بالاتر در این مدت، شرکت‌های تولید کننده‌ی پردازنده نیاز داشتند تعداد بسیار زیادی ترانزیستور را در فضای بسیار کمی از تراشه قرار دهند.^۱ برای درک بهتر این موضوع می‌توان به روند افزایش تعداد ترانزیستورها در نسل‌های مختلف پردازنده در جدول ۲-۳ نگاه کرد.

۱. فناوری تولید و ساخت ترانزیستورها در طراحی پردازنده‌ها نقش بسیار مؤثری دارد. فناوری ساخت ترانزیستور شیوه‌ی تولید و ابعاد ترانزیستور تولید شده را معرفی می‌کند.

جدول ۳-۱ فرکانس پالس ساعت هفت نسل از پردازنده‌های اینتل

نسل	پردازنده	سال تولید	فرکانس پالس ساعت (مگاهرتز)
۱	8088	۱۹۷۹	۴/۷۷-۸
۲	80286	۱۹۸۲	۶-۱۲/۵
۳	80386	۱۹۸۵	۱۶-۳۳
۴	80486	۱۹۸۹	۲۵-۱۰۰
۵	Pentium Pentium MMX	۱۹۹۳ ۱۹۹۷	۶۰-۲۰۰ ۱۶۶-۳۰۰
۶	Pentium Pro Pentium II Pentium III	۱۹۹۵ ۱۹۹۷ ۱۹۹۹	۱۵۰-۲۰۰ ۲۳۳-۴۵۰ ۴۵۰-۱۲۰۰
۷	Pentium IV “Prescott”	۲۰۰۰ ۲۰۰۲ ۲۰۰۳ ۲۰۰۴	۱۴۰۰-۲۲۰۰ ۲۲۰۰-۲۸۰۰ ۲۶۰۰-۳۲۰۰ ۲۸۰۰-۳۶۰۰

جدول ۳-۲ تعداد ترانزیستورهای هفت نسل از پردازنده‌های اینتل

نسل	پردازنده	سال تولید	تعداد ترانزیستور
۱	8088	۱۹۷۹	۲۹/۰۰۰
۲	80286	۱۹۸۲	۱۳۴/۰۰۰
۳	80386	۱۹۸۵	۲۷۵/۰۰۰
۴	80486	۱۹۸۹	۱/۲۰۰/۰۰۰
۵	Pentium Pentium MMX	۱۹۹۳ ۱۹۹۷	۳/۱۰۰/۰۰۰ ۴/۵۰۰/۰۰۰
۶	Pentium Pro Pentium II Pentium III	۱۹۹۵ ۱۹۹۷ ۱۹۹۹	۵/۵۰۰/۰۰۰ ۷/۵۰۰/۰۰۰ ۲۸/۰۰۰/۰۰۰
۷	Pentium IV “Prescott”	۲۰۰۰ ۲۰۰۲ ۲۰۰۳ ۲۰۰۴	۴۲/۰۰۰/۰۰۰ ۵۵/۰۰۰/۰۰۰ ۵۵/۰۰۰/۰۰۰ ۱۲۵/۰۰۰/۰۰۰

تکته

باید اشاره کرد که در پردازنده‌های پنتیوم III و IV به دلیل قرار گرفتن حافظه‌ی نهان سطح دو در پردازنده‌ها تعداد ترانزیستورهای آن نیز به ترانزیستورهای پردازنده اضافه شده است.

در رایانه هر ثانیه به میلیون ها قسمت تقسیم می شود که به هر یک از این قسمت ها پالس گفته می شود. به تعداد پالس های تولید شده در یک ثانیه **سرعت ساعت** گویند که با واحد هرتز^۱ سنجیده می شود. به طور معمول سرعت هر رایانه بستگی به قدرت پردازنده در پردازش تعداد دستورالعمل ها در هر ثانیه دارد. در بسیاری از پردازنده ها، این تعداد روی پردازنده یا در دفترچه راهنمای آن ثبت می شود.

۳-۳ ولتاژ پردازنده

پردازنده های امروزی به دلیل میزان پردازش های بسیار زیاد، مقدار انرژی الکتریکی خیلی زیادی مصرف می کنند. همان گونه که می دانید پردازنده روی برد اصلی نصب می شود. برای تأمین مناسب انرژی الکتریکی مورد نیاز، هر پردازنده دارای دو سطح ولتاژ است که به وسیله برد اصلی تأمین می شود. این ولتاژها عبارتند از:

– سطح ولتاژی که به هسته پردازنده اعمال می شود (Core Voltage).

– سطح ولتاژی که به بخش های دیگر پردازنده مانند حافظه ی نهان اعمال می شود.

هر قدر اندازه ی (ابعاد) ترانزیستورها کاهش پیدا کند، سطح ولتاژ مورد نیاز آن برای عملکرد مناسب کاهش می یابد. به همین دلیل سطح ولتاژ ۵ ولت در هسته ی پردازنده های اولیه به ۳/۳ تا یک ولت در پردازنده های امروزی کاهش پیدا کرده است. از طرفی با کاهش اندازه ی ترانزیستورها تعداد بیشتری ترانزیستور در واحد سطح پردازنده قرار می گیرد که مصرف نهایی انرژی الکتریکی را بالا می برد. با کاهش سطح ولتاژ مورد نیاز ترانزیستورها انتظار کاهش مصرف انرژی وجود دارد، ولی با افزایش تعداد ترانزیستورها در تراشه ی پردازنده، مقدار انرژی مصرفی پردازنده های جدید به نسبت پردازنده های قدیمی، یا ثابت مانده و یا افزایش داشته است.

۳-۴ سازمان پردازنده

برای درک سازمان پردازنده، بهتر است وظایف اصلی آن را بررسی نمود. پردازنده برنامه هایی را که در حافظه ی اصلی وجود دارند، اجرا می کند. در واقع برای اجرای هر برنامه، ابتدا دستورالعمل ها و داده های مربوط به آن، به حافظه ی اصلی منتقل می شوند. هر برنامه از تعدادی دستورالعمل تشکیل می شود که به این دستورالعمل ها **کد برنامه** (Program Code) یا opcode گفته می شود. ممکن است دستورالعمل به وسیله ی کاربر و با استفاده از صفحه کلید و یا ماوس به پردازنده ارسال شود مانند دستورهای ذخیره کردن و یا کپی کردن و یا دستور چاپ. دستورالعمل ها به دو

1. Hertz

دسته‌ی ساده و پیچیده تقسیم می‌شوند:

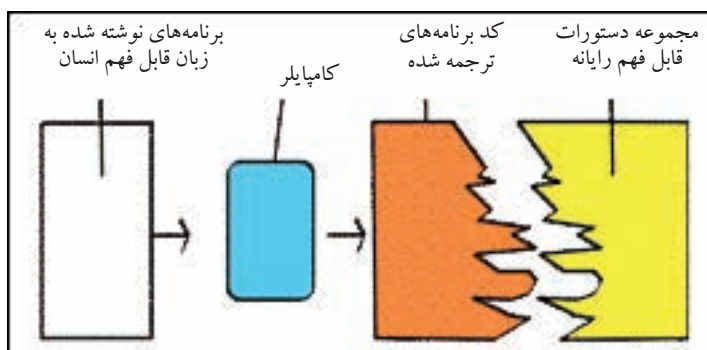
– **دستور ساده** به دستورهایی گفته می‌شود که برای اجرا شدن در پردازنده زمان کمی مصرف می‌کنند.

– **دستور پیچیده** به دستورهایی گفته می‌شود که برای اجرا شدن در پردازنده به زمان زیادی نیاز دارند.

به طور مثال دستور Add (جمع کردن) دستوری ساده است که به راحتی با کمترین زمان ممکن (یک واحد زمانی یا یک سیکل اجرا) در پردازنده انجام می‌شود. ولی دستور Multiple (ضرب کردن) دستوری پیچیده است که برای اجرا نیاز به چند واحد زمانی (چند سیکل اجرا) در پردازنده دارد، زیرا برای اجرای هر عمل ضرب نیاز به اجرای چندین عمل جمع داریم. داده‌ها ممکن است داده‌های ایجاد شده به وسیله‌ی کاربر باشد، مانند متن ایجاد شده در نرم‌افزار واژه‌پرداز و یا نامه‌ی الکترونیکی، و یا ممکن است داده‌های حاصل از پردازش تصویر یا فیلم باشد که به وسیله‌ی نرم‌افزارهای مخصوص ایجاد می‌شوند.

دستور به کدهای دودویی گفته می‌شود که قابل فهم به وسیله‌ی پردازنده باشد. کدهای دودویی یا کدهای ماشین به وسیله‌ی روش‌های خاصی (کمپایل شدن) پس از نوشتن هر برنامه تولید می‌شود. همه‌ی پردازنده‌ها بدون توجه به سایر اجزای رایانه، قابلیت اجرای تعداد محدودی از دستورالعمل‌ها را دارند که به مجموعه‌ی آن‌ها **Instruction Set** می‌گویند. در واقع این مجموعه دستورالعمل‌ها، زبان قابل فهم برای پردازنده است و برنامه‌ها برای اجرا شدن روی رایانه‌ها مجبور هستند این مجموعه دستورالعمل‌ها را به کار ببرند.

برنامه‌نویسی با زبان رایانه بسیار سخت و طاقت‌فرساست. به همین دلیل اغلب کاربران علاقه‌ای به برنامه‌نویسی با این زبان ندارند. برای ارتباط راحت‌تر و ساده‌تر برنامه‌نویسان با رایانه، تلاش شد تا زبان‌های برنامه‌نویسی به زبان مکالمه و محاوره نزدیک‌تر باشد. شاید این سؤال در ذهن کاربران ایجاد شود که پردازنده چگونه دستورالعمل‌هایی را اجرا می‌کند که به زبان انسان نزدیک است و با مجموعه دستورالعمل‌های قابل فهم خود فاصله‌ی زیادی دارد؟ طراحان و تولیدکنندگان زبان‌های برنامه‌نویسی برای استفاده بیشتر و راحت‌تر کاربران، با استفاده از ابزارهای **مترجم و مفسر** مانند کمپایلر، برنامه‌ی ایجاد شده به وسیله‌ی کاربران را به زبان ماشین تبدیل می‌کنند. در واقع دستورالعمل‌های ایجاد شده به وسیله‌ی کاربران که به زبان انسان نزدیک است با ابزارهای مترجم و مفسر به کدهای ماشین تبدیل شده و سپس برای اجرا به پردازنده ارسال



شکل ۱-۳ مراحل تبدیل برنامه به کدهای پردازنده

می‌شود. شکل ۱-۳ مراحل تبدیل برنامه به کدهای پردازنده را نشان می‌دهد.

نکته

پردازنده‌های شرکت‌های مختلف مانند AMD (Advanced MicroDevices, Inc) و Intel از نظر مجموعه دستورها با هم سازگار هستند. در واقع می‌توان گفت که نرم‌افزارها و برنامه‌های مختلفی که روی هر کدام از این پردازنده‌ها اجرا شود می‌تواند روی پردازنده‌ی دیگر هم اجرا شود.

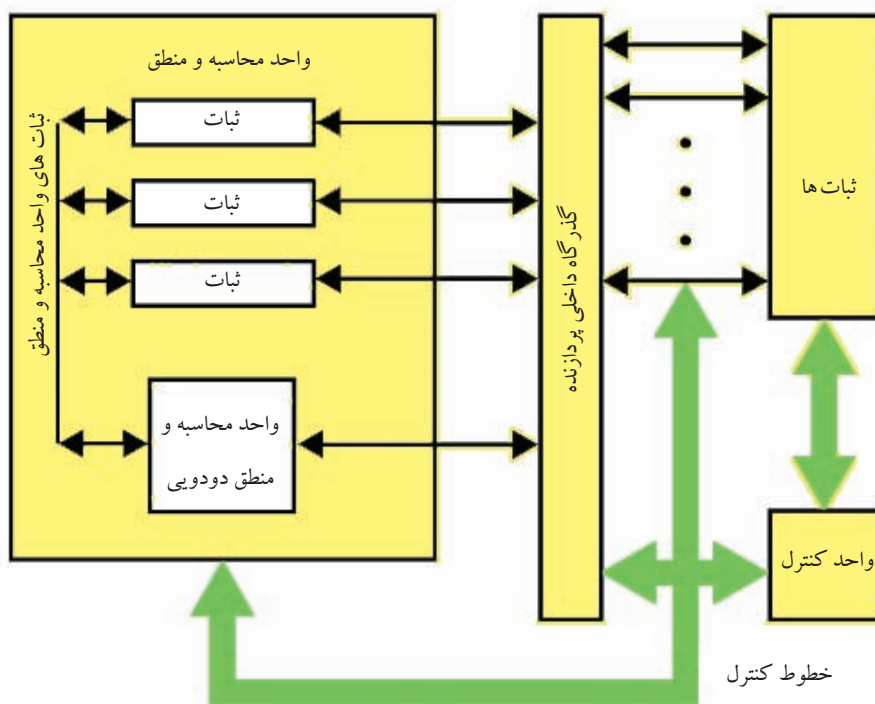
پس از شناخت ^۱opcode می‌توان روش اجرای هر کدام را بررسی کرد. پردازنده تقاضاهای متفاوتی از سخت‌افزارهای مختلف دریافت می‌کند بنابراین برای انجام صحیح دستورها و سرعت بخشیدن به کارها به چند بخش تقسیم می‌شود. شکل ۲-۳ ساختار کلی پردازنده را نشان می‌دهد. یکی از این بخش‌ها، واحد کنترل Control Unit (CU) است که کارهای زیر را کنترل می‌کند.

- عمل دریافت دستورالعمل از حافظه‌ی اصلی رایانه به وسیله‌ی این واحد صورت می‌پذیرد که به این عمل، **واکشی** (Fetch) می‌گویند.
- این واحد دستورالعمل دریافت شده را برای اجرا در واحدهای دیگر آماده می‌کند که به این کار **رمزگشایی** (Decode) می‌گویند.

هر دستورالعمل پس از دریافت از حافظه‌ی اصلی و رمزگشایی می‌تواند **اجرا** (Execute) شود. واحد دیگری که در پردازنده بسیار مورد توجه قرار می‌گیرد واحد محاسبه و منطق ^۲ALU است که قدرت اجرای دستورالعمل‌ها را دارد. واحدهای اجرا در پردازنده توانایی اجرای

1. Operation Code

2. Arithmetic and Logical Unit



شکل ۳-۲ ساختار داخلی پردازنده

دستورهای محدودی را دارند، به طور مثال دستورهای اصلی جمع، تفریق و ... و چند دستور منطقی مثل AND، OR و ... در صورتی که پردازش مربوط به اعداد اعشاری باشد واحد FPU^۱ این دستورها را اجرا می کند که در ادامه با آن آشنا خواهید شد.

هر دستور پس از اجرا، نتیجه ای دارد که برای اعلام به درخواست کننده یا برای استفاده در دستورهای بعدی باید در حافظه نگهداری شود. عمل نوشتن نتیجه ی هر دستورالعمل در حافظه را **Write back** گویند.

بنابراین برای اجرای هر دستور برنامه مراحل زیر انجام می شود:

– **واکشی دستور یا Fetch:** در این مرحله پردازنده دستور مورد نظر را از حافظه ی اصلی سیستم می خواند.

– **رمزگشایی دستور یا Decode:** در این مرحله دستور مورد نظر رمزگشایی می شود تا مشخص شود چه عملی باید انجام گیرد.

– **برداشت داده:** ممکن است اجرای دستور نیاز به خواندن داده از حافظه داشته باشد و یا داده

1. Floating Point Unit

مورد نظر از مازول ورودی/ خروجی درخواست گردد. در این مرحله باید داده‌ی مورد نظر در اختیار پردازنده قرار گیرد.

– **پردازش داده یا اجرا (Execute):** برای اجرای هر دستور نیاز به انجام بعضی کارهای محاسباتی یا منطقی روی داده می‌باشد که در این مرحله به وسیله‌ی واحد ALU و یا FPU انجام می‌شود.

– **نوشتن نتیجه (Write back):** در نهایت نتیجه‌ی هر پردازش ممکن است در حافظه یا یک مازول ورودی/ خروجی نوشته شود و یا نتیجه‌ی پردازش برای کارهای بعدی ذخیره شود.

همان‌طور که بیان شد برای اجرای یک دستور، پردازنده نیاز دارد دستور مورد نظر و داده‌ی مربوط به آن را به طور موقت در خود ذخیره کند. همچنین پردازنده باید مکان دستور بعدی در حافظه‌ی اصلی را برای اجرای آن بداند. به بیان دیگر پردازنده باید دستور و داده را ضمن اجرای یک دستور در یک مکان موقت ذخیره کند، به همین دلیل پردازنده به یک حافظه‌ی داخلی کوچک و سریع نیاز دارد. به این حافظه‌های کوچک **ثبات**^۱ می‌گویند.

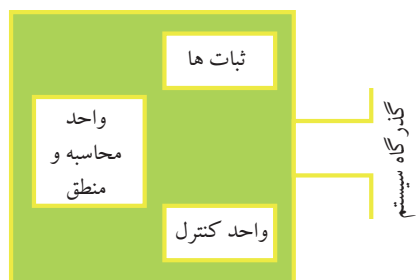
در فصل مربوط به حافظه‌ها خواهید دید که رایانه از یک سیستم سلسله مراتبی حافظه استفاده می‌کند. در بالاترین سطح از این سلسله مراتب، حافظه‌ها سریع‌تر، کوچک‌تر و گران‌تر می‌شوند. در داخل هسته‌ی پردازنده، مجموعه‌ای از ثبات‌ها قرار دارند که در سطحی بالاتر از حافظه‌ی اصلی و حافظه‌ی نهان کار می‌کنند و به پردازنده نزدیک‌تر هستند. در زمان اجرای دستور، از ثبات‌ها برای ذخیره‌ی موقت داده و دستور استفاده می‌شود. تعدادی از ثبات‌های درون هسته‌ی پردازنده عبارت‌اند از:

– **ثبات شمارنده‌ی برنامه (Program counter-Pc):** نوع خاصی از یک نگهدارنده اطلاعات است که قابلیت افزایش به میزان یک و یا پذیرش هر مقدار دیگری را داراست. این ثبات، آدرس دستور بعدی را که قرار است اجرا شود، نگهداری می‌کند.

– **ثبات دستورالعمل (Instruction Register-IR):** این ثبات آخرین دستوری را نگهداری می‌کند که از حافظه برداشت شده است و در حال اجراست.

– **ثبات آدرس حافظه (Memory Address Register-MAR):** حاوی آدرس مکانی در حافظه است که داده‌ی مورد نیاز دستورالعمل در حال اجرا، در آن قرار دارد.

– **ثبات حافظه‌ی میانگیر (Memory Buffer Register-MBR):** معمولاً نتیجه‌ی هر پردازش در آن قرار می‌گیرد تا به حافظه‌ی اصلی منتقل شود.



شکل ۳-۳ نمای داخلی پردازنده با گذرگاه سیستم

– **ثبات تست (Test Register-TR):** یک نوع خاص نگهدارنده است که نتایج حاصل از انجام مقایسه‌ها به وسیله‌ی واحد ALU را در بر دارد. ALU قادر به مقایسه‌ی دو عدد و تشخیص مساوی و یا نامساوی بودن آن‌ها است. اجزای اصلی پردازنده در شکل ۳-۳ نشان داده شده است.

۳-۵ کمک پردازنده

برای بالا بردن سرعت محاسبات ریاضی در مجموعه عددهای اعشاری و پردازش گرافیکی، از یک تراشه به نام کمک پردازنده (Coprocesor) با دو نام پردازنده‌ی ریاضی^۱ MPU و یا پردازنده‌ی اعشاری FPU در کنار پردازنده‌ی اصلی استفاده می‌شود.

۳-۶ اندازه گیری سرعت عملکرد اجرایی رایانه

به صورت‌های مختلف سرعت عملکرد اجزای مختلف یک رایانه را بررسی می‌کنند، بیشتر اجزای رایانه برای ایجاد هم‌زمانی با سایر اجزاء، از پالس‌های ساعت استفاده می‌کنند ولی خود با سرعت‌های مختلف کار می‌کنند. سرعت پالس ساعت به طور معمول بر حسب سیکل بر ثانیه یا هرتز اندازه گیری می‌شود که به صورت Hz نمایش داده می‌شود. سرعت پالس ساعت پردازنده در رایانه‌های امروزی به صورت MHz مگاهرتز یا GHz گیگاهرتز نشان داده می‌شود.

تکته

سرعت پالس ساعت پردازنده یک نوع اندازه‌گیری خطی است و نمی‌تواند واحد مناسبی برای اندازه‌گیری سرعت عملکرد پردازنده باشد. به عنوان مثال با دو برابر کردن سرعت پالس ساعت یک پردازنده نمی‌توان نتیجه گرفت که سرعت اجرای دستورهای آن نیز دو برابر شده است.

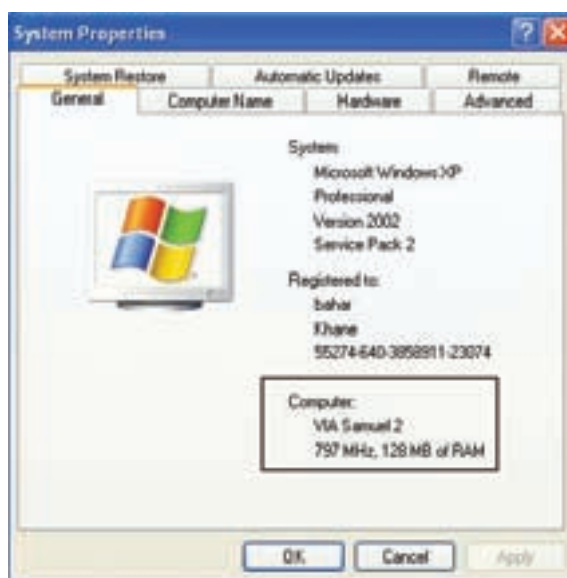
روش دیگری که برای بیان سرعت پردازنده وجود دارد این است که بر حسب تعداد دستور در ثانیه بیان شود. به طور معمول اجرای هر دستور به وسیله‌ی پردازنده به تعداد مشخصی از چرخه‌های پالس ساعت نیاز دارد که بسته به نوع دستور بین ۲ تا ۵۰ چرخه‌ی پالس ساعت می‌باشد. به طور مثال اگر سرعت فرکانس پالس ساعت ۲۰۰ مگاهرتز باشد، یعنی ۲۰۰ میلیون پالس ساعت در هر ثانیه تولید می‌شود. بنابراین بسته به نوع برنامه‌ی کاربردی و دستورهای آن، سرعت اجرای پردازنده به نسبت دیگر پردازنده‌ها قابل اندازه‌گیری است.

۷-۳ تعیین نوع پردازنده در رایانه‌ها

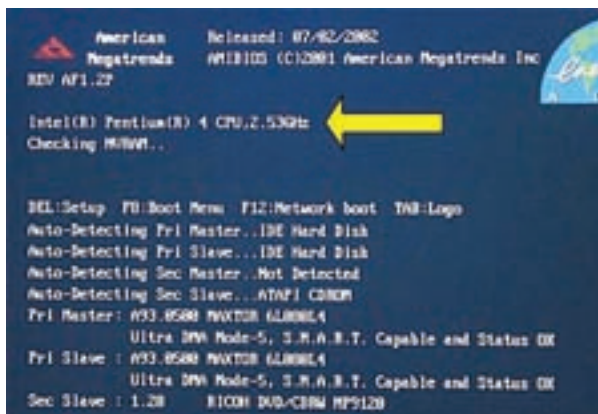
یکی از راه‌های پی بردن به نوع پردازنده دیدن آن به طور مستقیم است ولی با توجه به وجود سیستم خنک کننده روی پردازنده‌ها به طور معمول این کار صورت نمی‌گیرد. روش‌های دیگری وجود دارد که بدون دسترسی به پردازنده می‌توان نوع آن را تشخیص داد. در این بخش به آن‌ها اشاره‌ی مختصری می‌شود.

اگر از سیستم عامل ویندوز استفاده می‌کنید می‌توانید از پنجره‌ی مشخصات سیستم به نوع پردازنده و فرکانس پالس ساعت آن دسترسی پیدا کنید (شکل ۴-۳).

در هنگام بالا آمدن سیستم و در اولین صفحه‌ای که برخی از مشخصات سیستم را نمایش می‌دهد، نوع پردازنده و فرکانس پالس ساعت آن نیز نمایش داده می‌شود (شکل ۵-۳).



شکل ۴-۳ نوع پردازنده در پنجره‌ی مشخصات سیستم



شکل ۳-۵ نمایش نوع پردازنده در زمان راه‌اندازی سیستم

نمایش این صفحه در مدت زمان کوتاهی انجام می‌شود که می‌توان با فشار دادن کلید درنگ (Pause) آن را نگه داشت. برای ادامه‌ی کار سیستم باید همان کلید فشار داده شود. در بیشتر موارد می‌توان از نرم‌افزارهایی استفاده کرد که به منظور آرایه‌ی مشخصات سیستم تولید شده‌اند. یکی از این نرم‌افزارها CPU-Z نام دارد که علاوه بر نوع پردازنده و فرکانس پالس ساعت، مشخصات جزئی تری از پردازنده را نیز آرایه می‌دهد (شکل ۳-۶).

در بخش بایاس سیستم نیز اطلاعات مربوط به همه‌ی اجزای سیستم به خصوص پردازنده نگهداری می‌شود و می‌توان مشخصات پردازنده را در آنجا بررسی کرد. در بخش پایانی همین کتاب چگونگی دسترسی به بایاس و اطلاعات آن را فرا می‌گیرید.

۳-۸ سوکت پردازنده

هر پردازنده به صورت تراشه‌ای جدا از برد اصلی تولید می‌شود. به محل قرار گرفتن پردازنده روی برد اصلی که ارتباط بین پردازنده و برد اصلی را برقرار می‌کند سوکت پردازنده می‌گویند. در ابتدا تراشه‌های پردازنده به صورت تراشه‌ی DIP^۱ (دو ردیف پایه در دو طرف تراشه) تولید شده و روی برد اصلی لحیم می‌شدند. با بزرگ‌تر شدن پردازنده و افزایش تعداد پایه‌های آن تراشه‌های DIP پاسخگوی نیازها نبود.

یکی از نیازهای کاربران، توانایی برد اصلی برای ارتقای پردازنده بود. به همین دلیل سوکت‌های PGA^۲ همراه با بردهای اصلی AT طراحی و به بازار عرضه شد. سوکت‌های PGA فضای مناسبی برای جابه‌جایی و ارتقای پردازنده‌ها ایجاد کرد ولی بیشتر کاربران برای نصب

1. Dual In Line Package

2. Pin Grid Array



شکل ۶-۳ نمایش مشخصات پردازنده با نرم افزار CPU-Z

پردازنده‌های خود روی این سوکت‌ها دچار مشکل بودند. همچنین نصب خنک کننده روی پردازنده‌های ۴۸۶ به بعد کار بسیار مشکلی بود.

برای افزایش اطمینان از درستی نصب پردازنده و جلوگیری از آسیب رسیدن به آن، سوکت‌های ZIF^۱ روی بردهای اصلی قرار گرفت. با قرار گرفتن اهرمی در کنار این سوکت کاربران با کمترین فشار و با اطمینان بیشتر می‌توانند، پردازنده را در جای خود قرار دهند.

بیشترین آسیب به پردازنده‌ها در زمان نصب و یا جداسازی آن‌ها وارد می‌شود. برای کم کردن این آسیب‌ها در سوکت‌های جدید که LGA^۲ نام دارند، پایه‌های رابط پردازنده روی سوکت‌ها قرار می‌گیرد و هیچ پایه‌ای روی پردازنده‌ها وجود ندارد. با توجه به افزایش توان مصرفی پردازنده‌های جدید تلاش شده است تا در این سوکت‌ها انرژی به شکل بهتری توزیع شود. در این سوکت‌ها نصب سیستم خنک کننده راحت‌تر است و در زمان نصب آن، فشار کمتری به برد اصلی و پردازنده وارد می‌شود.

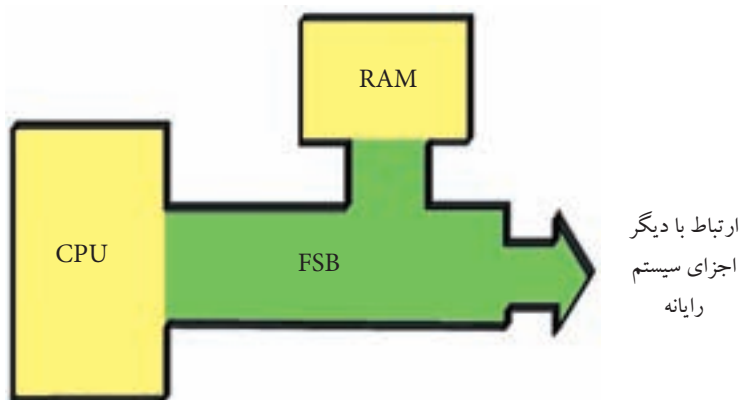
1. Zero Insertion Force

2. Land Grid Array

۳-۹ گذرگاه ها و پردازنده

همان طور که در بخش برد اصلی گفته شد سیستم رایانه دارای گذرگاه داده برای انتقال داده ها و گذرگاه آدرس برای دستیابی به مکان مورد نظر و گذرگاه کنترل برای ارسال سیگنال های کنترلی به وسیله پردازنده و دیگر سخت افزارهاست. گذرگاه ها برای ارتباط بین اجزای مختلف سیستم طراحی شده اند و گذرگاه سیستم که به طور مستقیم به پردازنده وصل شده است ارتباط میان پردازنده و حافظه اصلی را برقرار می کند که به آن FSB نیز می گویند (شکل ۳-۷).

گذرگاه سیستم بیشترین مقدار تبادل داده را نسبت به دیگر گذرگاه ها انجام می دهد و به همین دلیل بیشتر کاربران و سازندگان سیستم های رایانه ای، مشخصات این گذرگاه را به عنوان یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر عملکرد سیستم مورد توجه قرار می دهند.



شکل ۳-۷ گذرگاه سیستم

نکته

در سال های اخیر با استفاده از فناوری جدید گذرگاه QPI به نظر می رسد بسیاری از محدودیت های سرعت انتقال داده در گذرگاه سیستم برطرف شده است.

۳-۱۰ مجموعه دستورالعمل های پردازنده

همان طور که گفته شد پردازنده ها تنها قادر به اجرای تعداد محدودی دستورالعمل هستند. اولین مجموعه دستورالعمل ها که برای پردازنده های شرکت اینتل، خانواده ی x86 طراحی شد، به همین نام شناخته می شوند. طی مدت زمان تکامل پردازنده ها، شرکت های تولید کننده آن به این قانون پایبند بودند که:

هر پردازنده باید بتواند دستورالعمل‌های پردازنده‌های قبل از خود را اجرا کند.

براساس این قانون، طراحان و برنامه‌نویسان می‌توانند از اجرای برنامه‌های خود روی همه‌ی پردازنده‌ها اطمینان حاصل کنند. همان‌گونه که کاربران هم انتظار دارند با خریدن پردازنده‌های جدید نرم‌افزار قدیمی خود را بدون مشکل و با سرعت بیشتر اجرا کنند. همان‌طور که در عمل هم می‌بینید همه‌ی نرم‌افزارها و برنامه‌های تولیدی برای پردازنده‌های پنتیوم، روی پردازنده‌های پنتیوم IV قابل اجرا هستند. به همین دلیل مجموعه دستورالعمل‌های x86 پایه و اساس دستورالعمل‌های پردازنده‌ها شد و بعد از آن دستورالعمل‌های جدیدی براساس نیاز به این مجموعه اضافه شد که در ادامه با برخی از آن‌ها آشنا خواهید شد. در واقع با تولید هر نسل از پردازنده‌ها، تعدادی دستورالعمل به مجموعه دستورالعمل‌ها اضافه می‌شد و آن را توسعه می‌دادند. به عنوان مثال در هنگام طراحی پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ تعداد ۲۶ دستور به مجموعه دستورالعمل‌های پایه x86 اضافه شد و در زمان عرضه‌ی پردازنده‌ی ۸۰۴۸۶، تعداد ۶ دستور و در پردازنده‌ی پنتیوم، ۸ دستور جدید به این مجموعه اضافه شدند.

شاید بتوان پایبندی پردازنده‌ها به مجموعه دستورات قبل از خود را برای احترام به تلاش‌ها و تولیدات نرم‌افزاری قبل از خود، در نظر گرفت کرد. اما نباید در نظر گرفت که پردازنده‌ها در روش اجرای همان دستورالعمل‌ها نیز، به یک شیوه پایبند بودند. در واقع باید گفت که فناوری اجرای دستورالعمل‌ها با توسعه‌ی پردازنده‌ها و افزایش امکانات آن، تغییرات گسترده‌ای را تجربه کرده است که بسیاری از آن‌ها موفق بودند و بسیاری نیز نتوانستند موفق باشند. در این بخش به معرفی و بررسی فناوری‌های بسیار مهم پردازش و تأثیرگذار پرداخته می‌شود.

۱۱-۳ مجموعه دستورالعمل‌های CISC و RISC

بیشتر کاربران تفاوت اصلی بین پردازنده‌ها را در مبتنی بودن بر ^۱CISC و یا ^۲RISC می‌دانند و در ابتدا پردازنده‌ها را براساس مجموعه‌ی دستورالعمل به دو نوع تقسیم می‌کردند:

- پردازش مبتنی بر مجموعه‌ی دستورالعمل‌های پیچیده (CISC)
- پردازش مبتنی بر مجموعه‌ی دستورالعمل‌های کاهش یافته (RISC)

همان‌طور که گفته شد وظیفه‌ی اصلی پردازنده، پردازش دستورالعمل‌های برنامه تا رسیدن به

1. Complex Instruction Set Computing
2. Reduced Instruction Set Computing

هدف نهایی آن است و این عمل مراحل مختلفی دارد. برای اجرای هر دستور (Opcode) باید مدار الکترونیکی آن در پردازنده ایجاد شود. در ابتدایی ترین طراحی برای پردازنده ها، طراحان سعی کردند بیشتر دستورهای مورد نیاز را در پردازنده به صورت مدارهای منطقی ایجاد نمایند تا برنامه نویسان برای ایجاد برنامه های مورد نظر خود مشکلات کمتری داشته باشند. اما این طراحی که به CISC معروف است، مشکلات و محدودیت های زیادی داشت.

در این طراحی، گرایش طراحان بیشتر به سمت داشتن مجموعه دستورهای بیشتر از نظر تعداد و پیچیدگی آنها بوده است. در طراحی CISC (محاسبه گر مجموعه دستورهای پیچیده) همان طور که از نامش پیداست، پردازشگر توانایی پردازش دستورهای پیچیده را نیز دارد. واقع در این فناوری، دستورهایی مانند ضرب اعداد به صورت مدارهای منطقی سخت افزاری در پردازنده طراحی می شدند که طراحان برای پیاده سازی آنها مجبور به طراحی مدارهای پیچیده و بزرگی بودند. مجموعه دستورهای x86 که برای پردازنده های ۸۰۸۶ شرکت اینتل طراحی شدند نوعی از دستورهای CISC هستند. این مجموعه دستورها شامل دستورهای مختلفی از دستور ساده تا دستور پیچیده بود و طول های مختلفی از ۸ بیت تا ۱۲۰ بیت داشتند. همه ی این دستورها در پردازنده های اولیه ی ۸۰۸۶ با ۲۹,۰۰۰ ترانزیستور طراحی شدند.

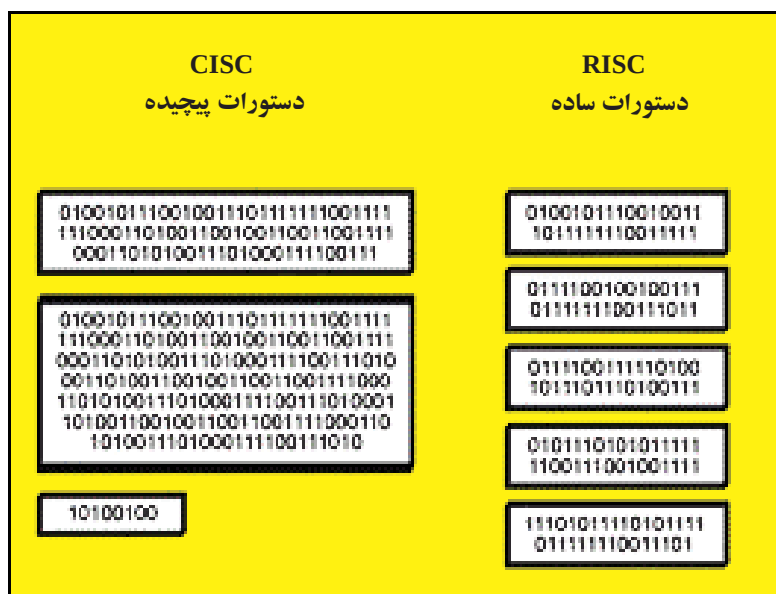
اما مدت زمانی پس از توسعه ی سخت افزاری پردازنده و بیشتر شدن تعداد ترانزیستورهای آن، و بالاتر رفتن فرکانس پالس ساعت پردازنده، طراحان به فکر فناوری دیگری در پردازش دستورها افتادند. این فناوری، چرخشی اساسی را در دیدگاه و فلسفه قبلی نشان می دهد. در این فناوری به جای استفاده از دستورهای زیاد و طراحی سخت افزاری آنها در پردازنده، از دستورهای ساده و کمتری استفاده می شود. به بیان ساده پردازشگرهای مبتنی بر طراحی RISC (محاسبه گر مجموعه دستورهای کاهش یافته) فقط توانایی انجام دستورهای ساده را دارد. در فناوری RISC طول بیشتر دستورها یکسان است، در صورتی که در فناوری CISC هر دستور می توانست طول خاص خود را داشته باشد.

پردازشگر مبتنی بر طراحی CISC به دلیل اجرای دستورهای پیچیده دارای واحد کنترل پیچیده و بزرگی است که فضای زیادی از پردازنده را اشغال می کند و همین پیچیدگی باعث سخت و دشوار شدن طراحی و ساخت این واحد می گردد. در این نوع پردازشگرها، چون دستورها قالب (Format) واحدی ندارند و بیشتر آنها دستورهای پیچیده ای هستند، به همین دلیل برای اجرا نیز زمان های متفاوتی از پردازنده به آنها اختصاص می یابد. بعضی از دستورها

چند سیکل زمانی از پردازنده و تعدادی دیگر از دستورها فقط یک سیکل زمانی جهت اجرا نیاز دارند. به عنوان مثال برای دستورهای خیلی ساده مانند جمع، ممکن بود چهار سیکل زمان و برای دستور ضرب که دستور پیچیده‌ای بود پانزده تا بیست سیکل زمان از پردازنده اختصاص یابد. به همین دلیل در زمان اجرا، ناهمبستگی زیادی بین واحدهای اجرا و کنترل پیش می‌آید که به طور معمول واحد اجرا زمان‌های زیادی را جهت همبستگی با واحد کنترل از دست می‌دهد و بیکار می‌ماند.

شکل ۸-۳ تفاوت طول دستورها در مجموعه دستورهای CISC و یکسان بودن آن در دستورهای RISC را نشان می‌دهد.

در پردازشگر مبتنی بر طراحی RISC چون دستورها دارای قالب و ساختار واحدی می‌باشند واحد کنترل واحد کوچک و ساده‌ای است که فضای کمی از پردازنده را اشغال می‌کند و طراحی آن نیز آسان‌تر است. در این نوع از پردازشگرها چون تمام دستورها (تقریباً ۸۰٪ دستورها) شکل یکسان دارند. در زمان اجرا همبستگی زیادی بین واحد کنترل و واحد اجرا وجود دارد و زمان از دست رفته‌ی واحد اجرا نزدیک به صفر است. در واقع می‌توان گفت که در پردازنده‌ی مبتنی بر طراحی RISC، واحدهای کنترل و اجرا هیچ وقت بیکار نمی‌مانند.



شکل ۸-۳ تفاوت طول دستورها در CISC و RISC

همان‌طور که قبلاً اشاره شد یکی از وظایف پردازنده پس از هر پردازش، نوشتن نتیجه‌ی به‌دست آمده در حافظه‌ی سیستم است. در سیستم‌های CISC به دلیل وجود واحد کنترل بزرگ فضای کمی در اختیار واحد اجرا برای نگهداری اطلاعات و نتایج پردازش‌ها قرار می‌گیرد، به همین دلیل پردازنده مجبور است که نتایج را به طور دائم به حافظه‌ی اصلی منتقل کند که این عمل زمان زیادی از پردازنده را تلف می‌کند. از طرفی در پردازش‌های بعدی وقتی به این داده نیاز باشد پردازنده مجبور است دوباره زمان دیگری برای فراخوانی آن تلف کند.

حال آن که در پردازشگرهای مبتنی بر طراحی RISC به دلیل کوچک بودن واحد کنترل فضای بیشتری از پردازنده در اختیار واحد اجرا است و می‌تواند نتایج حاصل از هر پردازش را جهت استفاده‌های بعدی در ثبات‌های خود نگهداری کند. این ویژگی، از تلف شدن زمان زیادی جلوگیری می‌کند و باعث افزایش سرعت پردازش می‌گردد.

استفاده از طراحی RISC با توجه به امتیازات اشاره شده بیشتر مورد توجه شرکت‌های تولید کننده‌ی پردازنده قرار گرفت. اما این طراحی دارای مشکلات خاصی بود.

برنامه‌های تولید شده برای اجرا روی پردازنده‌های مبتنی بر RISC باید براساس مجموعه دستورهای ساده‌ای ترجمه و یا تفسیر شوند. برای اجرای دستورهای پیچیده به دو، سه و یا تعداد بیشتری دستور ساده نیاز است. در واقع باید گفت که برنامه پس از ترجمه و تفسیر برای اجرا روی پردازنده‌های مبتنی بر RISC، بلندتر از طول همان برنامه برای اجرا روی پردازنده مبتنی بر CISC است. براساس تحقیقات صورت گرفته، به طور متوسط برنامه‌های قابل اجرا در پردازنده‌های مبتنی بر طراحی RISC حدود ۳۰٪ بلندتر از برنامه‌های قابل اجرا در پردازنده‌های مبتنی بر طراحی CISC است.

با توجه به این مورد می‌توان گفت:

- حافظه‌ی بیشتری باید در زمان اجرا به برنامه‌های RISC اختصاص داد.
- حجم نقل و انتقال دستورها بین پردازنده و حافظه‌ی اصلی بیشتر می‌شود.
- امروزه، ترکیبی از طراحی CISC و RISC در معماری پردازنده‌ها به کار می‌رود.

۱۲-۳ پردازنده‌های XT (نسل اول)

اولین رایانه شخصی شرکت آی بی ام در سال ۱۹۸۱ براساس پردازنده‌ی ۸۰۸۸ تولید شد. این پردازنده از ۲۹,۰۰۰ ترانزیستور ساخته شده است و سرعت پالس ساعت آن ۴/۷۷ مگاهرتز

است. ثبات‌های این پردازنده ۱۶ بیتی هستند و این یعنی طول کلمه‌های این پردازنده ۱۶ بیت است.

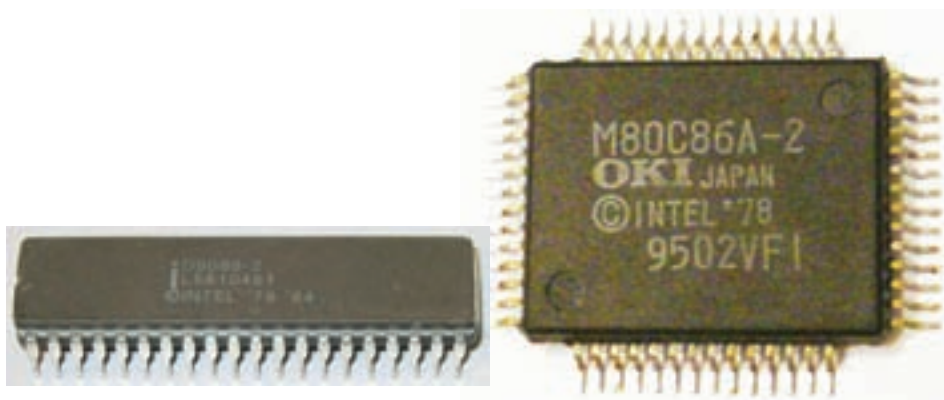
در آن زمان تولید دستگاه‌های جانبی بسیار گران بود و برای کاهش قیمت آن‌ها را به صورت هشت بیتی طراحی می‌کردند. به همین دلیل پهنای باند گذرگاه داده برای این پردازنده ۸ بیت است. با کاهش هزینه‌های تولید و افزایش فرکانس پالس ساعت این پردازنده به ۱۰ مگاهرتز، بازهم پردازنده‌ی ۸۰۸۸ بسیار کند است و تنها می‌تواند ۳۲۰,۰۰۰ دستور را در ثانیه اجرا کند.

پژوهش

در مورد پردازنده‌ی ۴۰۰۴ محصول شرکت اینتل و خصوصیات و ویژگی‌های آن تحقیق کنید و در کلاس ارایه نمایید.

۱۳-۳ پردازنده‌ی ۸۰۸۶

در سال ۱۹۷۸ شرکت اینتل اولین پردازنده‌ی ۱۶ بیتی خود را تحت عنوان ۸۰۸۶ روانه بازار کرد. پردازنده‌ی ۸۰۸۶ نیز مانند پردازنده‌ی ۸۰۸۸ است و تنها تفاوت آن‌ها در پهنای باند گذرگاه است. پردازنده‌ی ۸۰۸۶ دارای گذرگاه داده ۱۶ بیتی است. این پردازنده‌ها دارای ۲۰ خط گذرگاه آدرس بودند که با این تعداد خطوط تنها می‌توان یک مگابایت حافظه را آدرس‌دهی کرد (شکل ۹-۳).



شکل ۹-۳ پردازنده‌ی ۸۰۸۶ محصول شرکت اینتل

پردازنده‌ی ۸۰۸۶ برای انجام عملیات ریاضی مبتنی بر اعداد صحیح طراحی شده است و برای کار با اعداد اعشاری مناسب نیست. برای رفع این مشکل و برای افزایش سرعت اجرای محاسبات ریاضی، شرکت اینتل کمک پردازنده‌ای به نام ۸۰۸۷ تولید کرد و آن را در اختیار کاربران قرار داد تا در سوکت مخصوص روی برد اصلی نصب شود. این کمک پردازنده به صورت تراشه‌ی DIP است. کمک پردازنده با نام‌های واحد پردازنده‌ی اعشاری^۱ FPU و یا کمک پردازنده‌ی ریاضی^۲ MPU شناخته می‌شود (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۱۰ کمک پردازنده‌ی ۸۰۸۷

این نخستین پردازنده‌ای بود که برای آن، زبان‌های برنامه‌نویسی سطح بالا و سیستم‌های عامل قدرتمندی فراهم شد. این عوامل سبب شد که این پردازنده، پایه‌ی ساخت رایانه‌های آی بی ام گردد که بعداً به نام رایانه‌های شخصی^۳ نام‌گذاری شدند. همه‌ی سیستم‌های سازگار با آی بی ام نیز بر پایه‌ی ریزپردازنده‌ی ۸۰۸۶ ساخته شدند. جانشین‌های بعدی ۸۰۸۶ نیز باید این پردازنده را شبیه‌سازی می‌کردند تا برنامه‌ها و نرم‌افزارهایی که برای پردازنده‌ی ۸۰۸۶ نوشته شده بودند، روی آن‌ها نیز اجرا شود.

تراشه‌ی ۸۰۸۶ یک تراشه‌ی مستطیلی شکل با ۴۰ پایه است. این تراشه‌ی داخل سوکتی در روی برد اصلی نصب می‌شود و محل آن هم به طور معمول کنار شکاف‌های توسعه و جلوی رابط ورودی صفحه کلید است. طرح ریزی پردازنده‌ی ۸۰۸۶ براساس ساختمان داخلی ۱۶ بیتی انجام گرفت. یعنی تمام ثبات‌های داخلی آن ۱۶ بیتی است و بنابراین کار با داده‌های ۱۶ بیتی را هم به صورت داخلی و هم روی گذرگاه داده‌ها امکان‌پذیر می‌سازد. با این همه، قیمت بالای حافظه و تراشه‌های جانبی از متداول شدن و فراگیر شدن این پردازنده، جلوگیری کرد.

1. Floating Processing Unit

2. Mathematical Processing Unit

3. Personal Computer (PC)

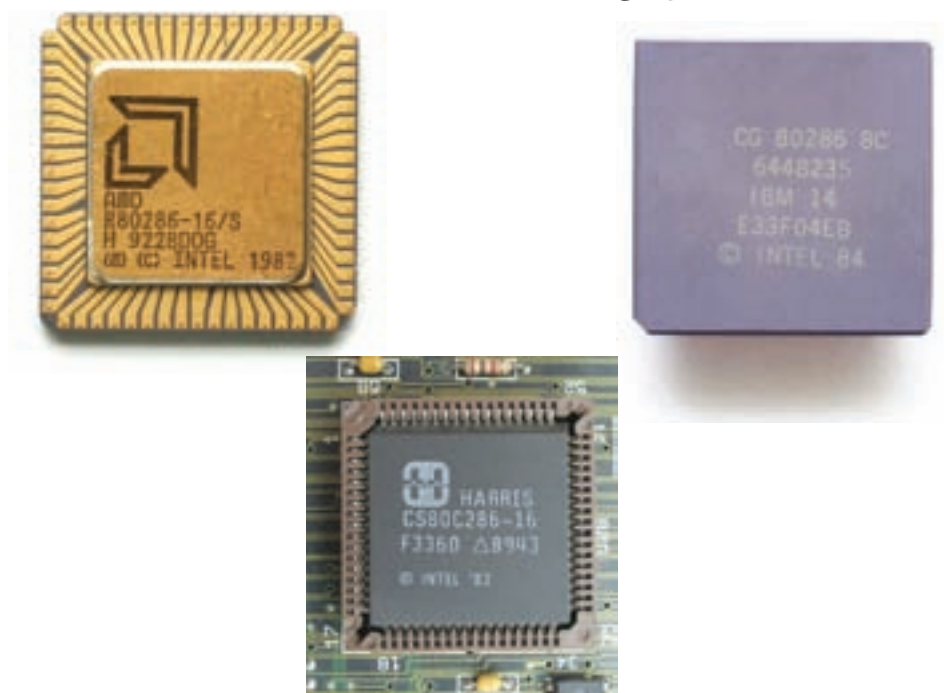
نکته

پردازنده های ۸۰۸۸ و ۸۰۸۶ پایه گذار نسل های مختلف پردازنده های x86 شرکت اینتل هستند و با توجه به سادگی ساختار داخلی آن ها، می توان عملکرد پردازنده را به راحتی بررسی کرد.

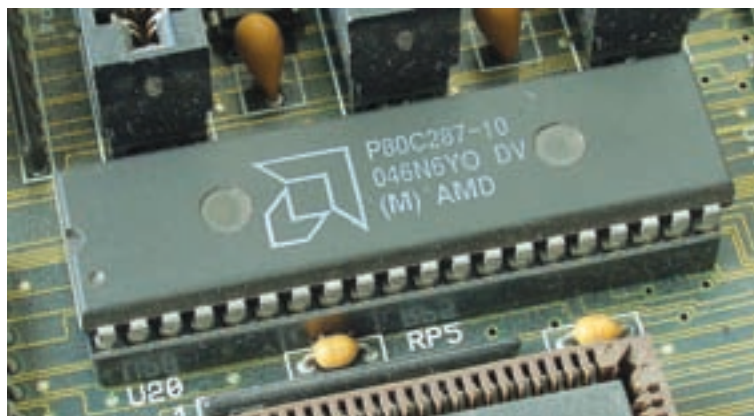
۱۴-۳ پردازنده های AT (نسل دوم)

در سال ۱۹۸۴، پردازنده ی ۸۰۲۸۶ به بازار عرضه شد (شکل ۱۱-۳). رایانه های مبتنی بر این پردازنده را که به اختصار به آن ۲۸۶ می گویند رایانه AT می نامند. پردازنده ی ۸۰۲۸۶ از ۱۳۴,۰۰۰ ترانزیستور ساخته شده است و توانایی اجرای ۱/۲ میلیون دستور در ثانیه را دارد. فرکانس پالس ساعت آن حدود ۲۰ مگاهرتز و پهنای باند گذرگاه داده ۱۶ بیت است. برای این پردازنده نیز کمک پردازنده ی ۸۰۲۸۷ عرضه شد (شکل ۱۲-۳).

بزرگ ترین محدودیت رایانه های XT برای توسعه، محدودیت مقدار حافظه ی قابل آدرس دهی بود. در پردازنده ی ۸۰۲۸۶ خطوط آدرس ۲۴ بیتی است، بنابراین می توانستند مقدار ۱۶ مگابایت حافظه را آدرس دهی کند.



شکل ۱۱-۳ جلو، پشت و سوکت پردازنده ی ۸۰۲۸۶



شکل ۱۲-۳ کمک پردازنده‌ی ۸۰۲۸۷

نکته

مهم ترین سیاست شرکت های سازنده‌ی پردازنده به خصوص شرکت اینتل، سازگاری محصولات جدید با مدل های قبلی است. به همین دلیل این پردازنده نیز با استفاده از مجموعه دستورهای پردازنده های قبلی توانایی اجرای برنامه های پیشین را دارد.

نکته

در تمام سیستم ها از XT به بعد مقدار حافظه‌ی اصلی یک مگابایت را حافظه‌ی متعارف یا حافظه‌ی پایه می نامند که کاربری آن در تمام این سیستم ها یکسان است. به حافظه‌ی بالای یک مگابایت تا هر مقداری که قابل نصب و استفاده باشد، حافظه‌ی توسعه یافته می گویند.

پردازنده‌ی ۲۸۶ اولین پردازنده‌ای بود که حالت **حفاظت شده**^۱ را معرفی کرد. حالت حفاظت شده وضعیتی است که در آن هر برنامه در هنگام اجرا در فضای مخصوص به خود در حافظه‌ی توسعه یافته قرار می گیرد و در صورت ایجاد اشکال در زمان اجرای برنامه و یا بیکار ماندن به وسیله کاربر، در عملکرد سایر برنامه ها و یا منابع سیستم مشکلی پیدا نمی شود. در واقع با فناوری حالت حفاظت شده پردازنده ها توانایی اجرای چند برنامه را با هم دارند و این به معنای چند وظیفه ای^۲ است که می تواند بدون تداخل کارکرد نرم افزارها و سخت افزارها، برنامه های مختلف را به صورت جداگانه و هم زمان راه اندازی و اجرا کند.

1. Protected Mode

2. Multitasking

بیشتر بدانید

توانایی اجرای هم‌زمان چند برنامه در زمان سیستم‌عامل DOS به دلیل این که طراحی این سیستم‌عامل یک سیستم‌عامل چند وظیفه‌ای نبود، مورد توجه کاربران قرار نگرفت. اما با عرضه‌ی سیستم‌عامل‌های جدید مانند ویندوز، کاربران می‌توانند از این ویژگی جدید استفاده کنند.

۱۵-۳ پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ (نسل سوم)

در سال ۱۹۸۶ شرکت اینتل پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ را معرفی کرد که به اختصار به آن‌ها ۳۸۶ می‌گویند. پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ از ۲۷۵,۰۰۰ ترانزیستور ساخته شده است و توانایی اجرای ۶ میلیون دستور در ثانیه را دارد. فرکانس پالس ساعت آن ۴، ۱۶، ۲۵، ۳۲ و ۴۰ مگاهرتز برای تولیدهای مختلف این پردازنده هستند.

پهنای باند گذرگاه داده این پردازنده ۳۲ بیت است که در واقع پیشرفت مهمی در فناوری ساخت آن از سوی شرکت اینتل بود و می‌توانست سرعت انتقال داده‌ها را تا دو برابر نسبت به پردازنده‌ی ۲۸۶ افزایش دهد که یک پردازنده ۱۶ بیتی است. برای این پردازنده نیز کمک پردازنده‌ی ۸۰۳۸۷ عرضه شد. شکل ۱۳-۳ پردازنده‌ی ۳۸۶ و کمک پردازنده‌ی ۳۸۷ را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳-۳ پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ DX و کمک پردازنده‌ی ۸۰۳۸۷ محصول شرکت اینتل

پردازنده‌ی ۳۸۶ با ۳۲ خط گذرگاه آدرس می‌تواند تا ۴ گیگابایت حافظه را پشتیبانی کند که ظرفیت بسیار بالایی بود، اما بردهای اصلی آن زمان توانایی پشتیبانی از این حجم حافظه را نداشتند. همچنین مجموعه دستورهای پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ با پردازنده‌های قبلی نیز سازگار است.

طراحی Pipeline یا **خط لوله** بین قسمت‌های داخلی این پردازنده، از قابلیت‌های مهم این پردازنده است که با تکیه بر این ویژگی، پردازنده‌ی ۳۸۶ توانایی اجرا و پشتیبانی از سیستم‌عامل‌های چند کاربری - چند وظیفه‌ای^۱ را دارد.

پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ به دلیل گرانی در دو مدل به بازار ارایه شد. ۸۰۳۸۶ SX و ۸۰۳۸۶ DX. پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ SX نسبت به مدل DX، تنها دارای ۱۶ بیت پهنای باند گذرگاه است و خصوصیات دیگر آن مشابه پردازنده‌ی DX ۸۰۳۸۶ می‌باشد.

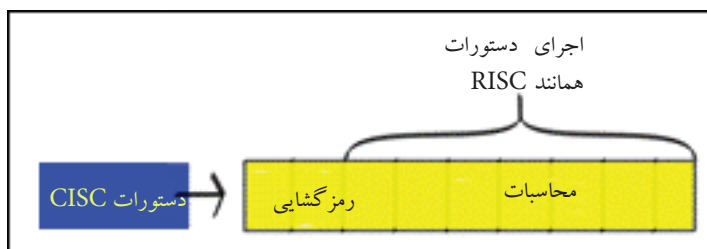
۱۶-۳ فناوری های پردازش

همان‌طور که در ابتدای این فصل اشاره شد یکی از راه‌های افزایش سرعت پردازش دستورها بهینه کردن ساختار هسته‌ی پردازنده و اجزای دیگر آن برای انجام کارهای بیشتر در هر پالس ساعت است. برای شرکت اینتل رفتن به معماری جدید که با معماری خانواده‌ی x86 سازگار نبود، کار سختی بود. ولی با توسعه‌ی فناوری و پیشرفت در بقیه‌ی زمینه‌های رایانه، پردازنده نیز مجبور به تغییر ساختار بود. هنگامی که تولید پردازنده‌های خانواده‌ی x86 در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ شروع شد، پردازنده تنها از ده‌ها هزار ترانزیستور ساخته می‌شد و ساختار پردازنده به گونه‌ای بود که در هر سیکل تنها یک دستور اجرا می‌شد. به این نوع پردازنده‌ها پردازنده‌های **تک‌چرخه‌ای** می‌گویند. این نوع پردازنده‌ها پس از اجرای هر دستور، دستور بعدی را از حافظه واکشی می‌کردند و مراحل اجرای آن را طی می‌کردند و سپس به سراغ دستور بعدی می‌رفتند.

در این فناوری پردازش، زمان‌های بسیار زیادی از پردازنده تلف می‌شد (شکل ۱۴-۳).

در دهه‌ی ۱۹۸۰ پردازنده‌ها با صدها هزار ترانزیستور تولید می‌شدند که بسیار قوی‌تر از پردازنده‌های قبلی بودند. به همین دلیل طراحان به فکر استفاده‌ی بیشتر از امکانات پردازنده افتادند. برای این منظور با استفاده‌ی بهینه از زمان پردازنده سعی کردند تعداد کارهای بیشتری در یک سیکل اجرا به وسیله‌ی پردازنده انجام شود.

همان‌طور که آموختید رایانه یک سیستم سلسله‌مراتبی است و این طبیعت در همه‌ی



شکل ۱۴-۳ پردازش بدون استفاده از خط لوله (تک چرخه‌ای)

سیستم‌های یک رایانه جاری است. یکی از راه‌های حل مسئله، تقسیم آن به کارهای کوچک‌تر است. در یکی از تکنیک‌های به کار گرفته شده در پردازنده نیز برنامه را به دستورالعمل‌های کوچک‌تر تقسیم می‌کنند و آن‌ها را برای اجرا پشت سرهم به پردازنده می‌فرستند تا در نهایت پس از اجرای آن‌ها برنامه‌ی اصلی انجام شود. این کار به پردازش خط لوله معروف شده است. پردازش با استفاده از تکنیک خط لوله همانند یک کارخانه دارای خط تولید است که تعدادی مرحله برای تولید دارد به طوری که در هر مرحله عملیات خاصی روی محصول انجام می‌گیرد تا وقتی که محصول نهایی آماده شود. مراحل چندگانه‌ی اجرای یک دستور (واکشی، Decode و ...) را می‌توان به مراحل عملیات یک کارخانه برای تولید همانند دانست. همان‌گونه که در شکل ۱۵-۳ (این تصاویر صرفاً برای فهم بهتر مطلب است و ممکن است در عمل اتفاقات گوناگونی صورت پذیرد.) می‌بینید، مدت ۹ پالس ساعت پردازنده نشان داده شده است. در این شکل در زمان یک تا چهار که بخش کنترل در حال ذخیره‌ی نتیجه‌ی پردازش قبلی در حافظه‌ی نهان است (Store to cache) واحد ALU در زمان چهار و پنج در حال محاسبه‌ی مربوط به دستور دیگر است (Calculate)، در همین حال پس از اتمام کار ذخیره به وسیله‌ی واحد کنترل، این واحد باید دستور بعدی را در زمان پنج تا هفت واکشی کند (Fetch from cache) و همچنین باید در زمان هشت و نه به رمزگشایی (Decode) از دستور جدید پردازد. حال اگر این کارها را بدون استفاده از خط لوله انجام می‌داد باید دوازده واحد ساعت $(2+2+4+4)$ طول می‌کشید و این اختلاف سه واحدی برای اجرای یک دستور است. در واقع این تصویر نشان دهنده‌ی استفاده از بیشترین زمان ممکن به وسیله‌ی پردازنده است. با این فناوری پردازش، برنامه‌نویسان می‌توانستند از زمان پردازنده بیشترین استفاده‌ی ممکن را برای پردازش دستورها داشته باشند.

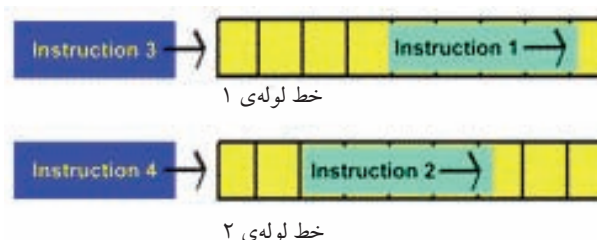
یکی از شرایط لازم برای استفاده‌ی بهینه از خطوط لوله این است که دستورها به صورت پشت سرهم و بدون وقفه در خط لوله در اختیار پردازنده قرار گیرند. در غیراین صورت مانند کارخانه‌ای است که دارای خط تولید است ولی مواد لازم برای بخش‌های مختلف به خوبی



شکل ۳-۱۵ پردازش با استفاده از خط لوله

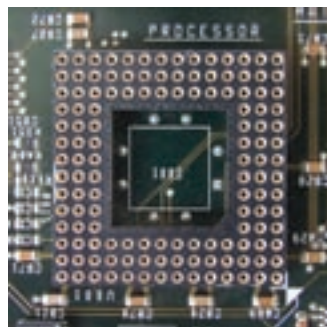
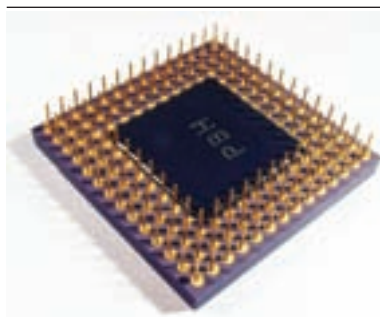
تأمین نمی شود. در واقع باید گفت که این خطوط لوله باید همیشه از دستور پر باشند. به همین دلیل در این فناوری پردازش دستورهای برنامه را به صورت زنجیر و پشت سرهم برای اجرا به پردازنده می فرستند به هر کدام از این رشته دستورهای یک Thread می گویند.

Thread: یک دنباله ای از دستورهای رایانه است که یک فرایند یا برنامه را می سازد. یک برنامه در صورت پشتیبانی در طراحی نرم افزاری، می تواند به صورت تک رشته ای Single-Thread یا چند رشته ای Multi-Thread اجرا شود. پردازنده های ۳۸۶ تا پردازنده های پنتیوم پرو و پنتیوم II از خط لوله ای تک رشته ای پشتیبانی می کردند. اما در Multi-Thread چندین رشته دستور به طور هم زمان و مستقل از یکدیگر اجرا می شوند. Multi-Thread باعث می شود که از کلیه ی زمان های پردازنده استفاده کنیم و زمان تلف شده ی کمتری داشته باشیم (شکل ۳-۱۶).



شکل ۳-۱۶ اجرای دستورها به صورت چند رشته ای

در همین زمان طراحان به فکر منظم کردن دستورها برای بهبود عملکرد خط لوله بودند که منجر به طراحی مجموعه دستورها به روش RISC شد. ترکیب موفق خط لوله و طراحی RISC به سوپراسکالر^۱ معروف شد که به تولید پردازنده ی ۸۰۴۸۶ منتهی گردید. شرکت اینتل در همان زمان تلاش کرد سوپراسکالر را با ساختار CISC نیز اجرا کند. در نهایت طراحان به فکر استفاده از ترکیب طراحی های CISC، RISC و روش سوپراسکالر با هم شدند که منجر به تولید پردازنده های معروف پنتیوم پرو، پنتیوم II تا پنتیوم IV شد. نمونه ای از پردازنده ی ۸۰۳۸۶DX را در شکل ۳-۱۷ مشاهده کنید.



شکل ۱۷-۳، پشت و سوکت پردازنده‌ی ۸۰۳۸۶ DX محصول شرکت اینتل

با افزایش مقدار حافظه‌ی قابل نصب روی سیستم‌های ۸۰۳۸۶، زمان دستیابی به داده‌ها در حافظه‌ی اصلی بیشتر شد. در واقع افزایش مقدار حافظه باعث کندی سرعت انتقال داده‌ها شد. به همین دلیل برای دسترسی سریع‌تر و کاهش زمان دستیابی به خانه‌های حافظه، آدرس‌های حافظه را به چند **بانک حافظه**^۱ تقسیم کردند. برای دسترسی هم‌زمان به آدرس‌های مختلف با استفاده از چند بانک حافظه، سیستم با تأخیرهای کمتری روبه‌رو می‌شود.

همان‌طور که در بخش برد اصلی گفته شد، یکی از راه‌حل‌های دیگر کاهش زمان دسترسی به داده‌ها، استفاده‌ی هم‌زمان از حافظه‌ی نهان بود، که در کاهش زمان دسترسی به داده‌های حافظه تأثیر فراوان داشت. در واقع استفاده از حافظه‌ی نهان که در سیستم ۸۰۳۸۶ روی برد اصلی قرار می‌گرفت، از مزیت‌های این پردازنده است. حافظه‌ی نهان در نسل‌های بعدی پردازنده به یکی از ویژگی‌های مهم پردازنده تبدیل شد. این حافظه‌ی نهان در بعضی از مدل‌های ۸۰۳۸۶ داخل پردازنده قرار گرفته است.

۱۷-۳ کاربرد حافظه‌ی نهان Caching

حافظه‌ی نهان فناوری استفاده شده برای زیر سیستم‌های حافظه، در رایانه است. پردازنده‌ها با

استفاده از فناوری فرکانس پالس ساعت دوگانه، به سرعت توانستند فرکانس کاری خود را افزایش دهند و امروزه با فرکانس های پالس ساعت حدود ۳ تا ۶ گیگاهرتز کار می کنند. در این میان حافظه ی اصلی نتوانست با پردازنده از نظر فرکانس پالس ساعت سازگاری داشته باشد و در محدوده ی فرکانس های کمتر از یک گیگاهرتز کار می کند.

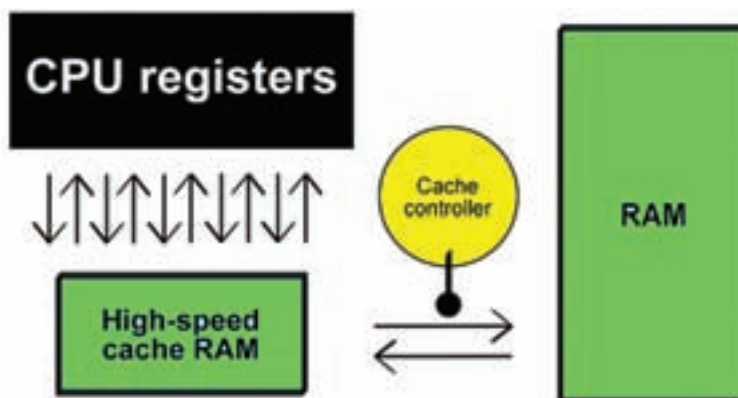
از طرفی همان طور که گفته شده در طراحی RISC یکی از مزایا، استفاده از حافظه های ثابت بیشتر نگهداری داده ها است که به کمک آن ها، جابه جایی داده ها بین پردازنده و حافظه ی اصلی کمتر می شود. در طراحی پردازنده ها، برای استفاده های ضروری از ثابت ها استفاده می شود و باید توجه داشت که نمی توان مجموعه حافظه های ثابت را خیلی زیاد گسترش داد، زیرا افزایش تعداد این حافظه ها علاوه بر بزرگ شدن هسته ی پردازنده، خود باعث پیچیده شدن عملیات آدرس دهی و دستیابی به آن ها می شود، که با توجه به عملکرد و جایگاه ثابت، این کار خیلی مطلوب نیست. به همین دلیل طراحان، به فکر استفاده از نوعی حافظه افتادند که سرعت انتقال داده ی آن ها از سرعت انتقال داده ی حافظه ی اصلی بیشتر باشد و حافظه ی نهان (Cache) به عنوان یک راه حل مناسب مورد توجه قرار گرفت (شکل ۱۸-۳).



شکل ۱۸-۳ مقدار تبادل داده ما بین پردازنده و حافظه ی اصلی با حافظه ی نهان و بدون آن

دلیل مهم تر این است که حافظه ی نهان در پردازنده قرار دارد و دسترسی به آن آسان تر و سریع تر از حافظه ی اصلی است. مهم ترین هدف حافظه ی نهان، افزایش سرعت پردازش و عملکرد بهتر رایانه با کمترین هزینه ی اضافی، برای تهیه ی سیستم است. با استفاده از حافظه ی نهان، دستورالعمل ها با سرعت بیشتری انجام خواهند شد.

حافظه ی نهان، میان حافظه ی اصلی و ثابت های پردازنده قرار می گیرد و داده های مورد نظر پردازنده را در اختیار ثابت ها قرار می دهد (شکل ۱۹-۳). در واقع حافظه ی نهان مانند پلی



شکل ۱۹-۳ رایانه با حافظه‌ی نهان می‌تواند داده‌ها و دستورالعمل‌ها را با سرعت بیشتری پردازش کند

میان حافظه‌ی اصلی و ثبات‌ها است. حافظه‌ی نهان برای دستیابی به داده‌ها، سرعتی را فراهم می‌کند که در میان حافظه‌های موجود، سریع‌ترین است و محتویات آن شامل بخشی از داده‌های حافظه‌ی اصلی است.

پردازنده، داده‌ها را در بسته‌های مختلف و با اندازه‌های متفاوت از قبیل بایت (۸ بیت)، کلمه (۱۶ بیت) و دو کلمه (۳۲ بیت) و یا بلوک (بسته‌های به اندازه‌های بزرگ) انتقال می‌دهند. وقتی پردازنده سعی در خواندن داده‌ای از حافظه‌ی اصلی دارد، ابتدا حافظه‌ی نهان را برای پیدا کردن آن بررسی می‌کند. اگر داده‌ی مورد نظر در حافظه‌ی نهان باشد، در اختیار پردازنده قرار می‌گیرد. در غیراین صورت برای پیدا کردن داده به حافظه‌ی اصلی مراجعه می‌شود. سپس بلوکی از حافظه‌ی اصلی که داده‌ی مورد نظر نیز در آن است به حافظه‌ی نهان انتقال می‌یابد.

چندین نکته‌ی مهم در رابطه با حافظه‌ی نهان وجود دارد:

- فناوری حافظه‌ی نهان، استفاده از حافظه‌های سریع ولی با ظرفیت کوچک است که به منظور افزایش سرعت انتقال داده، حافظه‌ی اصلی کند ولی با ظرفیت بالا استفاده می‌شود.
- زمانی که از حافظه‌ی نهان استفاده می‌شود، برای دسترسی به داده‌ها ابتدا باید محتویات این حافظه مورد بررسی قرار گیرد. در صورت موفقیت، این فرایند را **Cache hit** می‌گویند. در صورتی که اطلاعات مورد نظر در حافظه‌ی نهان موجود نباشند (**Cache miss**)، پردازنده باید در انتظار تأمین داده‌های خود از حافظه‌ی اصلی سیستم باشد.
- اندازه‌ی حافظه‌ی نهان محدود بوده و سعی می‌شود که ظرفیت این حافظه در بالاترین مقدار خود باشد، با این وجود اندازه‌ی آن نسبت به سایر ابزار ذخیره‌سازی بسیار کم است.
- این امکان وجود خواهد داشت که از چندین لایه‌ی حافظه‌ی نهان استفاده شود.

تکته

در صورت عدم استفاده از حافظه ی نهان، پردازنده برای تأمین داده های خود باید به سرعت انتقال داده در گذرگاه داده و حافظه ی اصلی وابسته باشد. با اختلاف بسیار زیاد در فرکانس پالس ساعت پردازنده و فرکانس کاری حافظه می توان گفت که به طور معمول پردازنده از هر شش پالس ساعت فقط می تواند از یک پالس ساعت آن استفاده کند و پنج پالس خود را بیهوده باید در انتظار داده باشد و این یعنی اتلاف زمان پردازنده که مطلوب نیست. باید گفت که عدم استفاده از حافظه ی نهان، جلوگیری از توسعه و پیشرفت در فناوری پردازنده است.

یکی از دلیل های مهم که حافظه ی نهان براساس آن طراحی شد این است که حافظه ی نهان باید به صورت حافظه ای نزدیک به پردازنده و سریع تر از حافظه ی اصلی باشد و همیشه و بدون نیاز به هیچ ساختار دیگری در اختیار پردازنده باشد. در بیشتر پردازنده ها از حافظه ی نهان در چند سطح استفاده می شود. در بسیاری از پردازنده ها که اغلب برای سرورها استفاده می شوند حتی سطح سوم حافظه ی نهان نیز به کار برده می شود. حافظه ی نهان سطح یک در همه ی پردازنده ها در هسته ی پردازنده قرار می گیرد و در اندازه های ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ و ۱۲۸ کیلوبایتی طراحی می شوند. این حافظه با فرکانس پالس ساعت پردازنده کار می کند و در واقع می توان گفت که حافظه ی نهان سطح یک، قسمتی از پردازنده است.

حافظه ی نهان سطح یک را به طور معمول به دو قسمت تقسیم می کنند که یک قسمت به داده ها و قسمت دیگر به دستورالعمل ها اختصاص می یابد. هدف از این تقسیم بندی دستیابی سریع تر به داده ها و دستورالعمل ها است. در بیشتر پردازنده ها این دو قسمت با هم مساوی هستند که در ادامه انواع آن را خواهید دید.

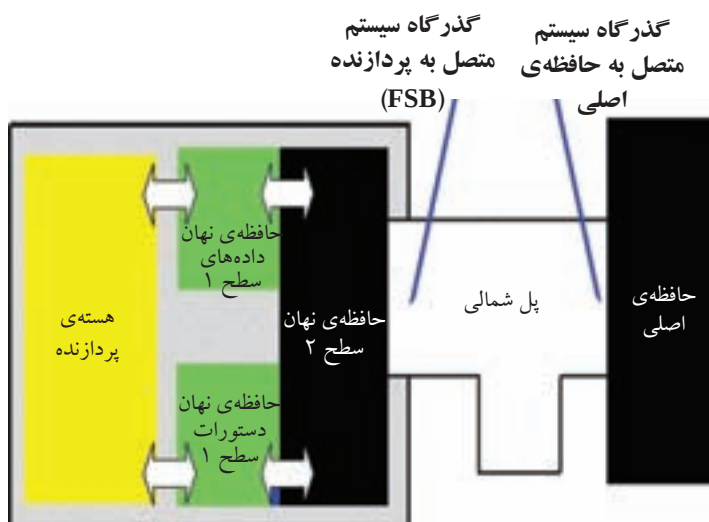
با توجه به حجم کم حافظه ی نهان سطح یک و از طرفی بزرگ تر شدن برنامه های کاربردی، پردازنده مجبور بود که تعداد مراجعات به حافظه ی اصلی را افزایش دهد. در واقع هدف اصلی حافظه ی نهان، کم کردن تعداد مراجعه به حافظه ی اصلی و در نتیجه افزایش سرعت پردازش است. با گذشت زمان و بزرگ شدن برنامه ها و افزایش داده های مورد پردازش، برای انتقال بلوک های بزرگ تر و بیشتری از حافظه ی اصلی به حافظه ی نهان، طراحان به فکر استفاده از حافظه ی نهان سطح دو افتادند (شکل ۲۰-۳).



شکل ۲۰-۳ حافظه‌های نهان سطح یک و دو

حافظه‌ی نهان سطح دو به طور طبیعی بزرگ‌تر از حافظه‌ی نهان سطح یک است و اندازه‌های متفاوتی مانند ۱۲۸، ۲۵۶ و ۵۱۲ کیلوبایت دارد و در پردازنده‌های امروزی یک، دو و یا چند مگابایت است. این حافظه برخلاف حافظه‌ی نهان سطح یک تفکیک نمی‌شود و به صورت یک پارچه هم برای داده‌ها و هم برای دستورالعمل‌ها استفاده می‌شود. در اولین پردازنده‌هایی که حافظه‌ی نهان سطح دو را پشتیبانی می‌کردند این حافظه در خارج از پردازنده و روی برد اصلی قرار داشت. اما با توسعه و پیشرفت فناوری ساخت پردازنده‌ها، این حافظه‌ی نهان نیز همراه با پردازنده در یک تراشه قرار می‌گیرد که می‌تواند باعث ارتباط بهتر و سریع‌تر حافظه‌ی نهان سطح دو و یک با هم شود.

همان‌گونه که در شکل ۲۱-۳ می‌بینید حافظه‌ی نهان سطح دو با استفاده از گذرگاه سیستم (FSB) به پل شمالی متصل می‌شود و برای تبادل داده‌ها با حافظه‌ی اصلی از آن استفاده می‌کند.



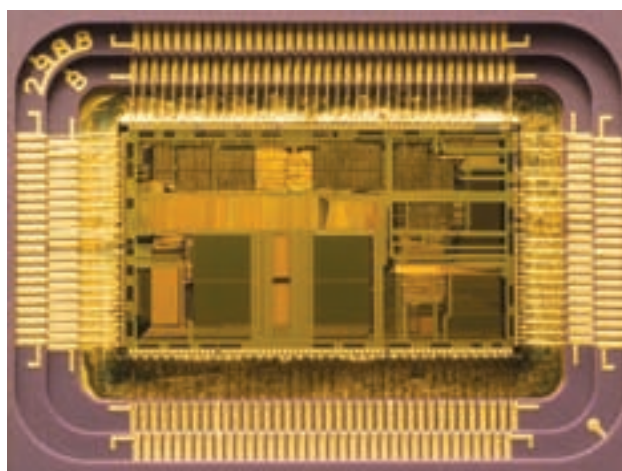
شکل ۲۱-۳ حافظه‌ی نهان سطح دو و ارتباط آن با حافظه‌ی اصلی

۳-۱۸ پردازنده ی ۸۰۴۸۶ (نسل چهارم)

در سال ۱۹۸۹، پردازنده ی ۸۰۴۸۶ به بازار عرضه شد که به اختصار به آن ۴۸۶ می گویند. این پردازنده از ۱/۲ میلیون ترانزیستور تشکیل شده است و توانایی اجرای ۲۰ میلیون دستور در ثانیه را دارد. پهنای باند گذرگاه این پردازنده ۳۲ بیتی است و گذرگاه آدرس ۳۲ خط دارد، بنابراین می تواند تا ۴ گیگابایت حافظه را آدرس دهی کند (شکل های ۳-۲۲ و ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۲ پردازنده ی ۸۰۴۸۶ DX محصول شرکت اینتل با فرکانس پالس ساعت ۳۳ مگاهرتز، کمک پردازنده ی اولیه ی ۸۰۴۸۷ و سوکت شماره ی یک

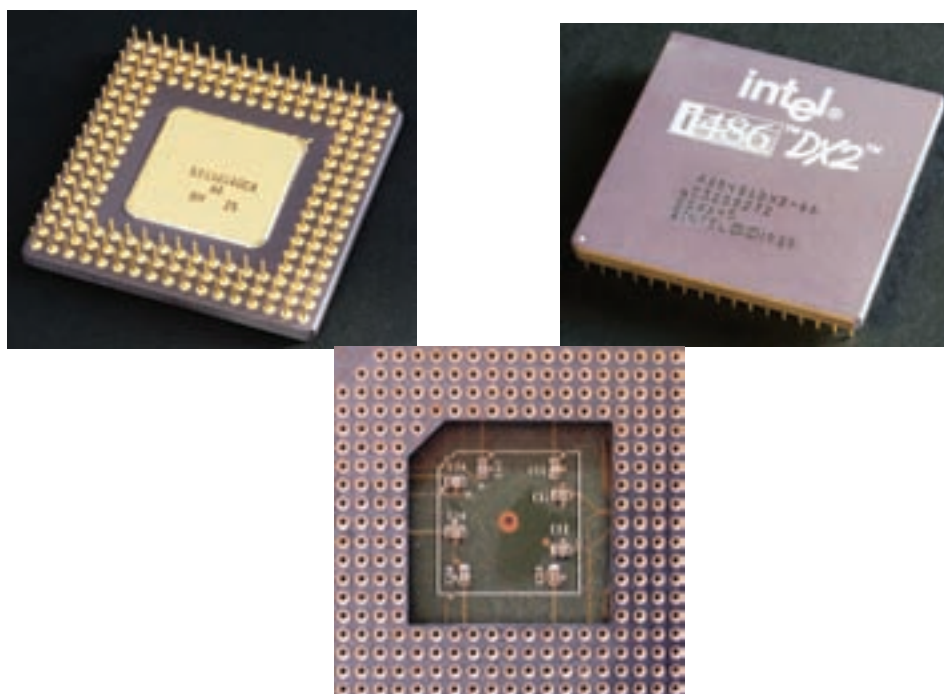


شکل ۳-۲۳ نمای داخلی پردازنده ی ۴۸۶ DX2

در بخش مربوط به برد اصلی درباره ی ساعت دو گانه^۱ گفته شد که این ویژگی به سازندگان پردازنده امکان افزایش فرکانس پالس ساعت پردازنده را با توجه به فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم می داد. پردازنده ی ۴۸۶ اولین پردازنده ای بود که از این قابلیت استفاده کرد و

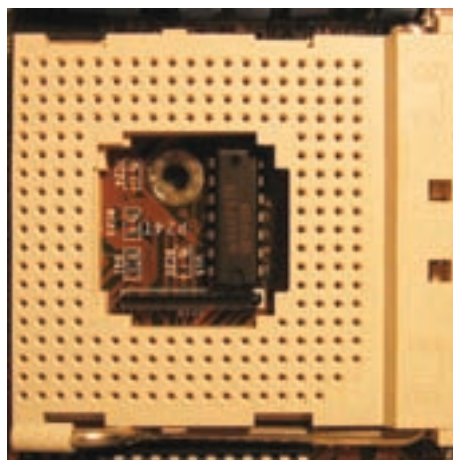
1. Double Clocking

دارای فرکانس کاری چند برابر فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم است که در پردازنده‌ها به این قابلیت Overdrive می‌گویند. به همین دلیل در این دوره‌ی زمانی پردازنده‌های مختلف ۴۸۶ با فرکانس کاری بالا عرضه شدند. در آن زمان به دلیل این که فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم، ۳۳ مگاهرتز بود، پردازنده با دو، سه و چهار برابر کردن این فرکانس توانست با مدل‌های ۴۸۶ DX ۲/۶۶، ۴۸۶ DX ۴/۱۰۰ و ۴۸۶ DX ۵/۱۳۳ عرضه شوند. پردازنده‌ی ۴۸۶ DX ۲/۶۶ با سرعت ۶۶ مگاهرتز و سوکت شماره‌ی ۲ را در شکل ۲۴-۳ مشاهده کنید.



شکل ۲۴-۳ پردازنده‌ی ۴۸۶ DX ۲/۶۶ با سرعت ۶۶ مگاهرتز و سوکت شماره‌ی ۲

پردازنده‌ی ۴۸۶، اولین پردازنده‌ی اینتل است که در داخل خود حافظه‌ی نهان دارد. علاوه بر این پردازنده‌ی ۴۸۶ مانند پردازنده‌ی ۳۸۶ می‌تواند از حافظه‌ی نهان روی برد اصلی نیز پشتیبانی کند. مقدار حافظه‌ی نهان داخلی سطح یک (L1) برای این پردازنده‌ی ۸ کیلوبایت است و حافظه‌ی نهان خارجی سطح دو (L2) متناسب با طراحی برد اصلی می‌تواند ۶۴ کیلوبایت تا یک مگابایت باشد. شکل ۲۵-۳ پردازنده‌ی ۴۸۶ DX ۴/۱۰۰ با سرعت ۱۰۰ مگاهرتز و سوکت شماره‌ی ۳ را نشان می‌دهد.



شکل ۲۵-۳ پردازنده ی ۴۸۶ DX ۴/۱۰۰ با سرعت ۱۰۰ مگاهرتز و سوکت شماره ی ۳

نکته

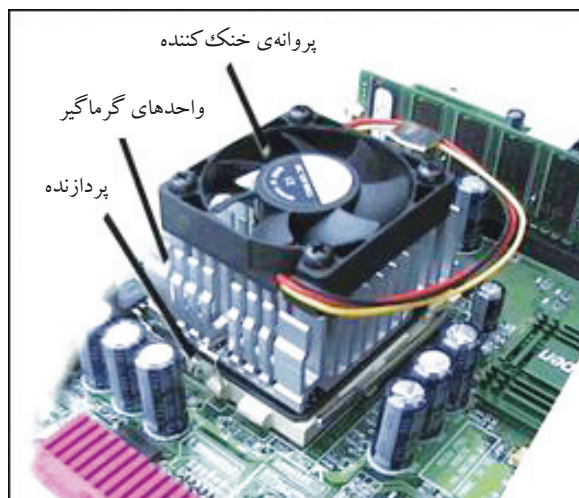
شرکت اینتل از پردازنده های ۴۸۶ به بالا، پردازنده و کمک پردازنده را به صورت یک تراشه عرضه کرد، در واقع کمک پردازنده قسمتی از پردازنده ی اصلی شده است.

۱۹-۳ سیستم خنک کننده ی پردازنده

با توجه به افزایش تعداد ترانزیستورها که در ساخت پردازنده ها به کار می رود و روند رو به رشد فرکانس پالس ساعت که باعث افزایش حجم کارهای پردازنده می شود، دمای ایجاد شده در تراشه بسیار زیاد می شود و از طرفی توان مصرفی پردازنده های امروزی بین ۵۰ تا ۱۲۰ وات و در بعضی موارد بیشتر است. میزان گرمای تولید شده در سطح کوچک تراشه ی پردازنده ای که با این مقدار توان مصرفی کار می کند زیاد است. با توجه به این دلایل، از پردازنده ی ۴۸۶ به بالا، برای کنترل این حرارت و جلوگیری از آسیب رسیدن به تراشه ی پردازنده نیاز به سیستم خنک کننده است. بنابراین به همراه هر پردازنده ی ۴۸۶ و بالاتر، یک سیستم خنک کننده نیز وجود دارد که روی آن نصب می شود (شکل ۲۶-۳).

در پردازنده های جدید در زمان بالا رفتن دمای پردازنده از حد معینی، یک دیود^۱ وظیفه ی ارسال سیگنال به بایاس سیستم را دارد. برد اصلی و بایاس سیستم با دریافت این سیگنال برق سیستم را در هر مرحله ای از کار که باشد، قطع می کند (به بخش کیس و منبع تغذیه رجوع

1. Diode



شکل ۲۶-۳ سیستم خنک کننده‌ی پردازنده

کنید). برای استفاده از بالاترین فرکانس کاری پردازنده و جلوگیری از افزایش دمای آن، باید از سیستم‌های خنک کننده‌ی مناسب استفاده کرد. شرکت AMD^۱ یکی از شرکت‌های بسیار معروف در طراحی و عرضه پردازنده‌هاست. در این فصل تعدادی از محصولات این شرکت نیز معرفی می‌شوند (شکل ۲۷-۳).



شکل ۲۷-۳ پردازنده‌ی AM486 DX4 از شرکت AMD مشابه خانواده‌ی Intel 486 DX با سرعت ۱۲۰ مگاهرتز

۲۰-۳ ولتاژ کاری

همه ی پردازنده ها از XT تا DX ۴۸۶ دارای ولتاژ کاری ۵ ولت هستند. این پردازنده ها با همان ولتاژ ورودی از منبع تغذیه کار می کنند. هر چه تعداد ترانزیستورهای به کار رفته در پردازنده بیشتر شود، در زمان کار با سطح ولتاژ ۵ ولت گرمای تولیدی آن ها نیز افزایش می یابد. یکی از راه های کاهش این دما، استفاده از سیستم خنک کننده است. راه کار دوم، کاهش ولتاژ کاری تراشه پردازنده است. این راه حل، هم باعث کاهش دمای ایجاد شده به وسیله تراشه می شود و هم باعث کاهش مقدار انرژی مصرفی می شود. به همین دلیل تراشه ی DX۴ ۴۸۶ طوری طراحی شده است که می تواند با سطح ولتاژ ۳/۳ ولت کار کند.

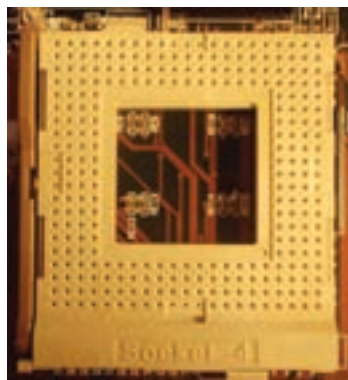
۲۱-۳ پردازنده ی پنتیوم (نسل پنجم)

پردازنده ی ۸۰۵۸۶ در سال ۱۹۹۳ به وسیله شرکت اینتل به بازار عرضه شد که به اختصار به آن پنتیوم می گویند. پردازنده ی پنتیوم طی سال های بعد تکامل پیدا کرد. اولین پردازنده ی پنتیوم دارای فرکانس پالس ساعت ۶۶ مگاهرتز بود و تا فرکانس پالس ساعت ۲۳۳ مگاهرتز نیز عرضه شد. پنتیوم دارای ۳/۲ میلیون ترانزیستور و پهنای باند گذرگاه داده ۳۲ بیت در گذرگاه سیستم و در داخل پردازنده به صورت ۶۴ بیتی است. گذرگاه آدرس این پردازنده دارای ۳۲ خط است و می تواند تا ۴ گیگابایت حافظه را آدرس دهی کند. سوکت ۴ در سال ۱۹۹۳ وارد بازار شد که در نهایت برای دو پردازنده ی مدل پنتیوم ۶۰ و پنتیوم ۶۶ مورد استفاده قرار گرفت (شکل ۲۸-۳).

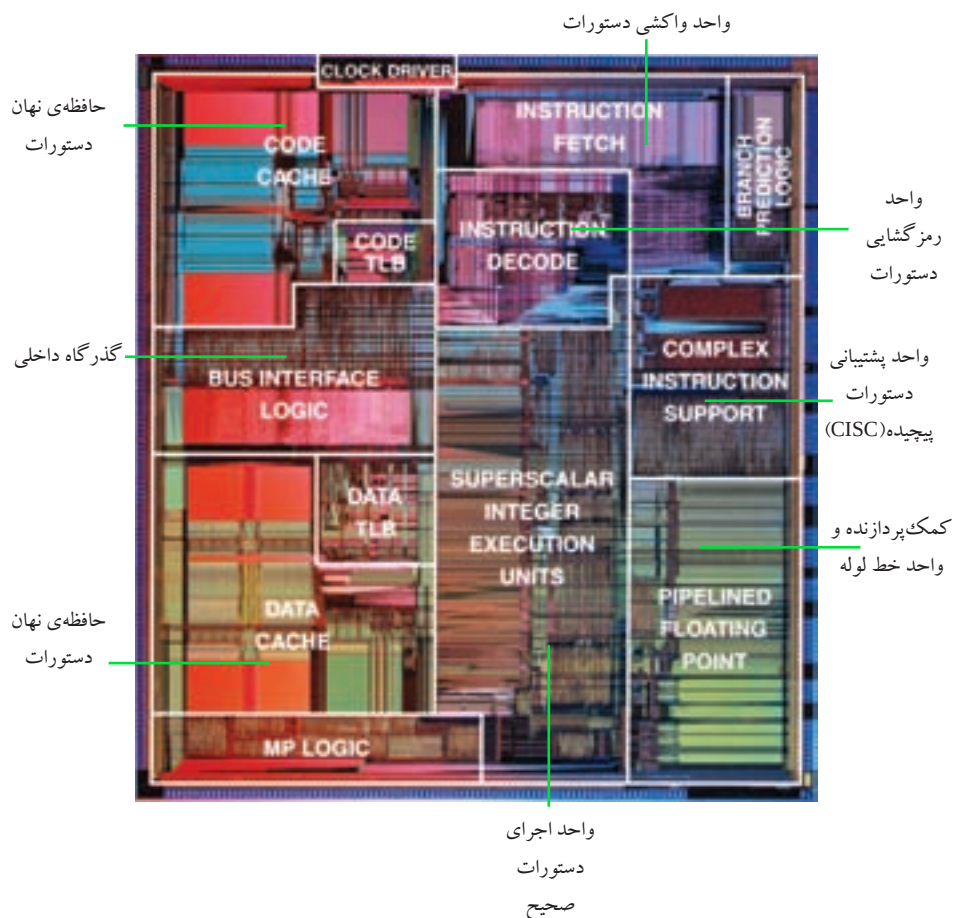
پردازنده ی پنتیوم نیز مانند پردازنده ی ۴۸۶، حافظه ی نهان سطح یک بین حافظه ی نهان خارجی سطح دو و ثبات های پردازنده قرار دارد. با این تفاوت که در پردازنده ی پنتیوم مقدار ۱۶ کیلو بایت حافظه ی نهان داخلی سطح یک را به دو بخش ۸ کیلو بایتی تقسیم می کنند. تقسیم حافظه ی نهان سطح یک به دو بخش مساوی برای نگهداری داده ها و دستورالعمل ها، به دلیل پردازش موازی صورت می گیرد. در واقع می توان گفت که حافظه ی نهان داده و دستورالعمل، به صورت جداگانه وجود دارد (شکل ۲۹-۳). پردازنده ی پنتیوم ۷۵ و سوکت شماره ی ۵ آن را در شکل ۳۰-۳ مشاهده کنید.

بیشتر بدانید

پردازنده ی پنتیوم بعد از تولید انبوه به دلیل داشتن اشکال محاسباتی در بخش ممیز شناور، در درس های زیادی را برای شرکت اینتل به وجود آورد.



شکل ۲۸-۳ پردازنده‌ی ۸۰۵۸۶ معروف به پنتیوم محصول شرکت اینتل با فرکانس پالس ساعت ۶۶ مگاهرتز و سوکت شماره‌ی ۴



شکل ۲۹-۳ نمای داخلی پردازنده‌ی پنتیوم محصول اینتل در سال ۱۹۹۳



شکل ۳۰-۳ پردازنده ی پنتیوم ۷۵ و سوکت شماردی ۵

شرکت اینتل بعد از پردازنده ی پنتیوم ۱۳۳ مگاهرتزی، برای اندازه گیری سرعت پردازنده های خود از معیار میلیون دستور در ثانیه یا MIPS استفاده نکرد. البته باید گفت که واحدهای سرعت پالس ساعت و MIPS که قبلاً توضیح داده شدند، سرعت عملکرد پردازنده را به صورت مناسب برآورد نمی کنند. به همین دلیل شرکت اینتل پس از ارایه ی پردازنده ی پنتیوم ۱۳۳ مگاهرتزی، اندازه گیری سرعت پردازنده های خود را با استفاده از MIPS متوقف کرد.

برای ارایه ی واحدهای بهتر و قابل قبول برای کاربران، شرکت اینتل از سال ۱۹۹۲ واحد iCOMP را برای اندازه گیری سرعت پردازنده های خود معرفی کرد. جدول ۳-۳ را مشاهده کنید.

بیشتر بدانید

نام گذاری پردازنده ی پنتیوم که شروع نسل پنجم پردازنده هاست، ساختار نام گذاری به صورت شماره ای پردازنده ها را برهم زد. شرکت های معتبر سازنده ی پردازنده مانند Intel ، Cyrix ، AMD ، تا قبل از پردازنده ی پنتیوم محصولات خود را براساس شماره مانند x86 نام گذاری می کردند. اما بعد از پنتیوم هر شرکت برای محصولات خود از نام خاصی استفاده می کند.

بیشتر بدانید

در روش اندازه گیری iCOMP، یک عدد که نتیجه ی آزمایشات گوناگون پردازنده با استفاده از روش های مختلف است به وسیله ی شرکت تولید کننده ارایه می شود. بهترین ویژگی شیوه ی اندازه گیری iCOMP این است که می توان آن را برای مقایسه ی پردازنده های مختلف به کار برد.

جدول ۳-۳ سرعت چند پردازنده‌ی شرکت اینتل بر حسب iCOMP

پردازنده و فرکانس پالس ساعت آن	سرعت عملکرد براساس iCOMP
پنتیوم II، ۲۶۶ مگاهرتز	۳۰۳
پنتیوم II، ۲۳۳ مگاهرتز	۲۶۷
پنتیوم پرو، ۲۰۰ مگاهرتز	۲۲۰
پنتیوم پرو، ۱۸۰ مگاهرتز	۱۹۷
پنتیوم پرو، ۱۵۰ مگاهرتز	۱۶۸
پنتیوم، ۲۰۰ مگاهرتز	۱۴۲
پنتیوم، ۱۶۶ مگاهرتز	۱۲۷
پنتیوم، ۱۵۰ مگاهرتز	۱۱۴
پنتیوم، ۱۳۳ مگاهرتز	۱۱۱
پنتیوم، ۱۲۰ مگاهرتز	۱۰۰
پنتیوم، ۱۰۰ مگاهرتز	۹۰

ولتاژ کاری پردازنده‌ی پنتیوم با فرکانس ۶۶ مگاهرتز، ۵ ولت بود اما در ادامه ولتاژ کاری پردازنده‌های دیگر پنتیوم تا فرکانس ۲۰۰ مگاهرتز، ولتاژ ۳/۳ تا ۳/۵ ولت است.

پژوهش

در جدول فوق به واحد iCOMP مربوط به پردازنده‌های پنتیوم پرو و پنتیوم، با فرکانس پالس ساعت ۲۰۰ مگاهرتز توجه کنید. دلیل‌های اختلاف این واحد با توجه به فرکانس پالس ساعت یکسان را بررسی و در کلاس ارایه نمایید.

بیشتر بدانید

شرکت AMD، پردازنده‌ی AMD K5 را هم‌زمان با پردازنده‌ی پنتیوم به بازار معرفی کرد و شرکت Cyrix نیز پردازنده‌ی 6x86 را عرضه کرد.

۳-۲۲ پردازنده‌ی پنتیوم MMX (نسل پنجم)

طی سال‌هایی که پنتیوم عرضه شد، نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای، انیمیشن‌ها و بازی‌های رایانه‌ای رشد چشم‌گیری داشتند. این مجموعه نرم‌افزارها که مبتنی بر گرافیک هستند، دارای حجم اطلاعات بالایی جهت پردازش هستند. با وجود این که پردازنده‌ی پنتیوم سرعت بسیار بالایی در انجام عملیات داشت ولی نیازهای نرم‌افزارهای گرافیکی را به خوبی برآورده نمی‌کرد. برای

برطرف کردن این مشکل در پردازنده های پنتیوم، تلاش شد تا مجموعه دستورهای جدیدی به پردازنده های پنتیوم اضافه شود که این مجموعه دستورها^۱ MMX نامیده شدند. مجموعه دستورهای MMX برای پردازش سریع تر صدا و تصویر به مجموعه دستورالعمل های پردازنده ی پنتیوم اضافه شد.

دستورالعمل های MMX یک سری دستورالعمل توسعه یافته ای از دستورالعمل های عادی هستند که به صورت مدارهای منطقی به ساختار پردازنده اضافه شدند. در حقیقت با اجرای یکی از این دستورالعمل ها، چندین دستورالعمل عادی انجام می شود. مجموعه دستورهای MMX، ۵۷ دستورالعمل هستند که تراشه ی مجهز به این دستورها، در جهت توسعه ی کاربردهای چند رسانه ای، نقش مؤثری دارد.

پردازنده های پنتیوم MMX مانند پردازنده های پنتیوم دارای پهنای باند گذرگاه داده ی ۶۴ بیتی و گذرگاه آدرس ۳۲ بیتی هستند و با فرکانس پالس ساعت ۱۶۶، ۲۰۰ و ۲۳۳ مگاهرتز عرضه شدند. علاوه بر مجموعه دستورهای MMX که شامل ۵۷ دستور چند رسانه ای است، این پردازنده ها حافظه ی نهان ۳۲ کیلوبایتی (۱۶ × ۲ کیلوبایت) داخلی سطح یک و توان پشتیبانی را از حافظه ی نهان سطح دو روی برد اصلی تا یک مگابایت دارند.

سوکت هفت برای پردازنده ی پنتیوم MMX ۱۶۶، عرضه شد که به برد اصلی با دو ولتاژ (۲/۷ و ۳/۳ ولت) برای هسته و بخش های دیگر پردازنده احتیاج دارد (شکل ۳۱-۳).

در همین زمان ساختار شکل ATX طراحی و به بازار معرفی شد. در این ساختار جدید یک منبع تغذیه جدید طراحی شد که به رایانه این امکان را می دهد تا وارد وضعیت انتظار (Standby) شود و یا به وسیله ی یک نرم افزار خاموش یا روشن شود. در آن زمان، حافظه هنوز از نظر سرعت انتقال داده ها کند بود و همچنین از نظر قیمت گران بود. به همین دلیل اینتل امکان دسترسی مستقیم کارت گرافیک به حافظه ی اصلی را فراهم ساخت. همان گونه که در بخش برد اصلی اشاره شد، به امکان ارتباط مستقیم کارت گرافیک به حافظه^۲ DMA گفته می شود.

بیشتر بدانید

شرکت AMD، پردازنده های AMD K6, K6-2, K6-3 را هم زمان با پردازنده ی پنتیوم MMX به بازار معرفی کرد و شرکت Cyrix نیز پردازنده های 6x86 MX/MII را معرفی کرد. شرکت Cyrix به علت کیفیت کاری پایین محصولات خود، نتوانست در بازار شهرت چندانی به دست آورد.



شکل ۳-۳۱ نمایهای جلو و پشت پردازنده‌ی پنتیوم MMX ۱۶۶ و سوکت شماره‌ی ۷

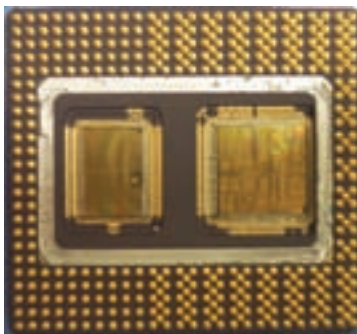
۳-۲۳ پردازنده‌ی پنتیوم پرو (نسل ششم)

در سال ۱۹۹۵ شرکت اینتل پردازنده‌ی بعدی خود را به نام پنتیوم پرو عرضه کرد. این پردازنده ۵/۵ میلیون ترانزیستور دارد. فرکانس پالس ساعت مدل‌های مختلف آن ۱۵۰ تا ۲۰۰ مگاهرتز هستند. پهنای باند گذرگاه داده ۶۴ بیتی و گذرگاه آدرس ۳۲ بیتی می‌باشد (شکل ۳-۳۲).

نکته

فرکانس پالس ساعت گذرگاه‌ی سیستم FSB، ۶۶ مگاهرتز است و فرکانس داخلی مدل‌های مختلف پردازنده مضربی از آن هستند.

$$۱۵۰ = (۶۰ \times ۲/۵) ، ۱۶۶ = (۶۶ \times ۲/۵) ، ۱۸۰ = (۶۶ \times ۳) ، ۲۰۰ = (۶۶ \times ۳/۳)$$



شکل ۳-۲۲ جلو و پشت پردازنده ی پنتیوم پرو با فرکانس ۲۰۰ مگاهرتز

تحقیق

با توجه به مطالب ارایه شده در بخش حافظه ها و قسمت حافظه ی مجازی، بررسی کنید که پردازنده ها از چه نسلی قابلیت پشتیبانی از حافظه های مجازی و تا چه مقدار را به دست آوردند.

نکته

پردازنده های پنتیوم پرو از ویژگی مجموعه دستورهای MMX پشتیبانی نمی کنند.

در این پردازنده مقدار حافظه ی نهان سطح یک، ۳۲ کیلوبایت است که به صورت دو حافظه ی مجزای ۱۶ کیلوبایتی وجود دارد. یکی از ویژگی های مهم پردازنده ی پنتیوم پرو این است که برای اولین بار حافظه ی نهان سطح دو از روی برد اصلی به داخل پردازنده انتقال یافت و این خصوصیت در پردازنده های بعدی نیز ادامه پیدا کرد. ولتاژکاری پردازنده ی پنتیوم پرو ۳/۱ یا ۳/۳ ولت است.

۲۴-۳ پردازنده ی پنتیوم II (نسل ششم)

در سال ۱۹۹۷ شرکت اینتل پردازنده ی جدید خود را به نام پنتیوم II به بازار عرضه کرد (شکل ۳-۳۳). این پردازنده ۷/۵ میلیون ترانزیستور، پهنای باند گذرگاه داده ۶۴ بیتی و گذرگاه آدرس ۳۲ بیتی دارد. این پردازنده به دلیل افزایش توانمندی برای ارتقای فرکانس پالس ساعت پردازنده، دارای فرکانس های زیادی است که از آن جمله می توان به ۲۳۳، ۲۶۶، ۳۰۰، ۳۳۳، ۳۶۰، ۳۹۰، ۴۰۰، ۴۵۰، ۴۸۰، ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰، ۶۳۳ و ۱۰۰۰ مگاهرتز اشاره کرد. ولتاژکاری این پردازنده با توجه به افزایش تعداد ترانزیستورها، ۲ تا ۲/۸ ولت تعیین شده است.



شکل ۳-۳۲ پشت و جلو پردازنده‌ی پنتیوم II با دو تراشه‌ی حافظه‌ی نهان و به صورت شکاف ۱

پردازنده‌ی پنتیوم II مانند پنتیوم پرو، از روش اجرای پویا استفاده می‌کند. روش اجرای پویا به پردازنده اجازه می‌دهد، دستورالعمل‌های بعدی را پیش‌بینی کرده و در نتیجه دستورهای بعدی را برای اجرای سریع‌تر فراخوانی کند. این فناوری باعث می‌شود که دستورالعمل‌ها با سریع‌ترین سرعت ممکن، اجرا شوند.

مهم‌ترین ویژگی تأثیرگذار بر مدل‌های مختلف این پردازنده حافظه‌ی نهان در دو سطح یک و دو است. همه‌ی این پردازنده‌ها دارای حافظه‌ی نهان سطح یک ۳۲ کیلوبایتی به صورت دو حافظه‌ی ۱۶ بایتی هستند. برای حافظه‌ی نهان سطح دو پردازنده‌ی پنتیوم II را به سه دسته تقسیم می‌کنند.

بیشتر بدانید

همواره درباره‌ی عملکرد مناسب شکاف ۱ اختلاف نظر وجود داشت، به خصوص زمانی که حافظه نهان سطح دو در هسته‌ی پردازنده قرار گرفت، این اختلاف نظرها درباره‌ی پردازنده‌های شکاف ۱ و مزایای آن بیشتر شد و در نهایت به بازگشت شرکت اینتل به ساخت پردازنده‌ها به شکل مربعی منتهی شد.

الف) پنتیوم II، دارای حافظه ی نهان سطح دو به مقدار ۵۱۲ کیلوبایت است. این حافظه به همراه پردازنده روی یک برد مدار چاپی عرضه و قابل نصب در شکاف های مخصوص به نام Slot1 می باشد. به این پردازنده ی پنتیوم II با حافظه ی نهان کامل (فول کش^۱) گفته می شود.

ب) پنتیوم II با ویژگی حافظه ی نهان نیمه (هاف کش^۲)، دارای حافظه ی نهان سطح دو به مقدار ۲۵۶ کیلوبایت است. به این پردازنده ی پنتیوم II نیم کش گفته می شود

ج) پنتیوم II سلرون^۳ این نوع پردازنده ی پنتیوم II خود دو نوع است:

– به طور کلی حافظه ی نهان سطح دو ندارد و به این نوع پردازنده ی پنتیوم II کلاس B گفته می شود.

– مقدار ۱۲۸ کیلوبایت حافظه ی نهان سطح دو دارد و به این نوع پردازنده ی پنتیوم II کلاس A یا سلرون گفته می شود.

اینتل با عرضه ی پنتیوم II تاریخچه ی سوکت ۷ را با پردازنده ی پنتیوم ۲۳۳MMX به اتمام رساند، و از آن به بعد از شکاف ۱ (Slot1) برای پردازنده های خود استفاده می کرد، یکی از نکته های متفاوتی که در پردازنده های شکاف ۱ دیده شد این بود که حافظه ی نهان سطح دو از روی برد اصلی برداشته شده و روی کارت پردازنده (نه داخل پردازنده) قرار گرفت.

در مورد پردازنده های سلرون باید گفت که شرکت اینتل برای کاهش قیمت تمام شده و رقابت با شرکت هایی رقیب مانند AMD، حافظه ی نهان سطح ۲ را از پنتیوم II حذف کرد، همچنین در این نوع پردازنده، قالب پلاستیکی پنتیوم II نیز برداشته شده و پردازنده در نهایت سادگی بر روی مدار شکاف ۱ قرار گرفت. در حقیقت شرکت اینتل با این بازگشت به نوع سوکت های متعارف و طراحی تراشه در قالب کلاسیک آن، به نوعی شکست خود را در طراحی پردازنده هایی با ساختار جدید شکاف ۱، پذیرفت و از انحصاری که در مورد شکاف ویژه ی آن ایجاد کرده بود، نه تنها سودی نبرد بلکه بیشتر کاربران از شکاف ۱ به علت قیمتش استقبال نکردند به همین دلیل طراحی تراشه های پردازنده در قالب یک سیلیکون مربع شکل را احیا نمود و در سال ۱۹۹۸ فناوری جدید سوکت ۳۷۰ در دو حالت مختلف PPGA^۴ و FC-PGA^۵ عرضه شد (شکل ۳-۳۴).

1. Full Cache

2. Half Cache

3. Celeron

4. Plastic Pin Grid Array

5. Flip Chip Pin Grid Array



شکل ۳-۳۴ پردازنده‌ی سلرون و سوکت ۳۷۰ PGA

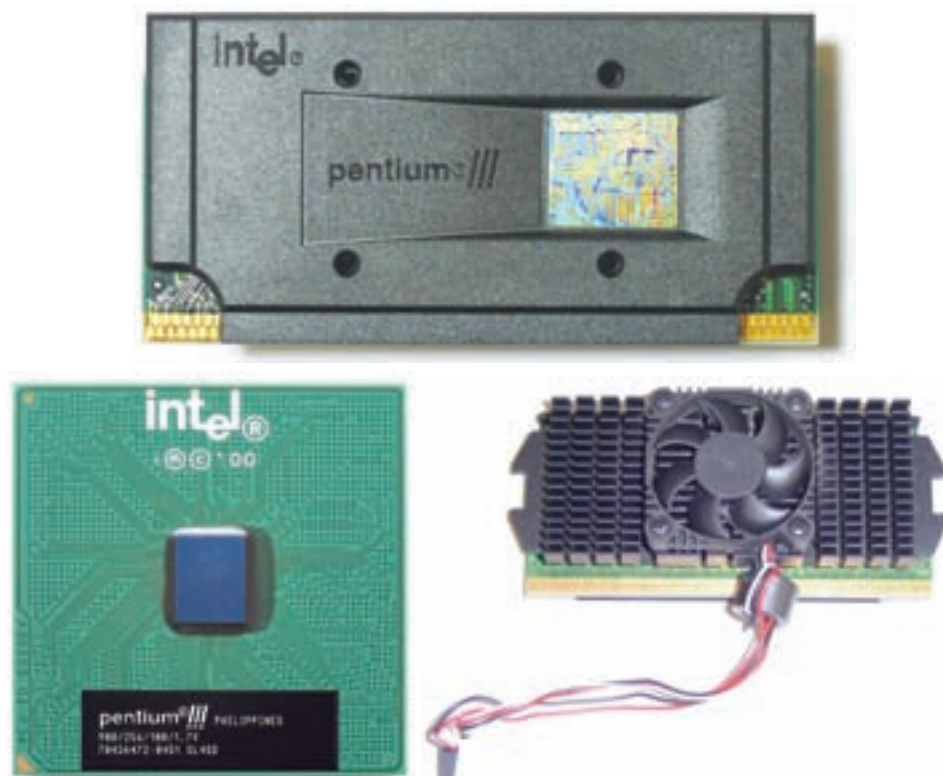
حذف حافظه‌ی نهان سطح دوم، به طور محسوسی کارایی یک پردازنده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شرکت اینتل فقط همین یک‌بار و آن هم در پردازنده‌ی پنتیوم II کلاس B سلرون، از این نوع حافظه استفاده نکرد.

نکته

یک نوع از پردازنده‌های سلرون که دارای ۱۲۸ کیلوبایت حافظه‌ی نهان سطح دو است به جای استفاده از مجموعه دستورهای MMX از یک مجموعه دستورهای جدید SSE(Streaming SIMD (Single Instruction/Multiple Data) Extension استفاده می‌کند. مجموعه دستورهای SSE علاوه بر دستورالعمل‌های MMX دارای ۷۰ دستور دیگر برای پردازش صدا و گرافیک است و مانند MMX برای بهبود بخشیدن به برنامه‌های چند رسانه‌ای و سه بعدی که برای استفاده از این قابلیت جدید طراحی شده بودند، به وجود آمده بود. به همین علت این مجموعه MMX2 نیز نامیده شد.

۲۵-۳ پردازنده‌ی پنتیوم III (نسل ششم)

در سال ۱۹۹۹ شرکت اینتل توانست پردازنده‌ی جدید خود را به نام پنتیوم III با فناوری SSE به بازار عرضه کند. این پردازنده ابتدا دارای ۷/۵ میلیون ترانزیستور بود و در نسخه‌های آخر خود ۱۴۰ میلیون ترانزیستور دارد. همچنین دارای پهنای باند گذرگاه داده ۶۴ بیتی و گذرگاه آدرس ۳۲ بیتی است. نسخه‌ی ابتدایی این پردازنده فرکانس پالس ساعت ۴۵۰ مگاهرتزی دارد که تا



شکل ۳-۳۵ پردازنده ی پنتیوم III با ساختار شکاف ۱ (بالا)، پروانه ی خنک کننده ی آن و پنتیوم III با شکل کلاسیک (پایین)

۱/۴ گیگاهرتز نیز افزایش یافت. ولتاژ کاری این پردازنده با توجه به افزایش تعداد ترانزیستورها، ۱/۸ تا ۲/۸ ولت تعیین شده است (شکل ۳-۳۵).

پردازنده های تعبیه شده روی شکاف ۱ و همچنین سوکت ۳۷۰ برای یک دوره ی طولانی مدت ساخته و فروخته شد. اما بعد از پیدایش پنتیوم III با سرعت یک گیگاهرتز به بالا دیگر استفاده از شکاف ۱ خاتمه یافت.

تحقیق

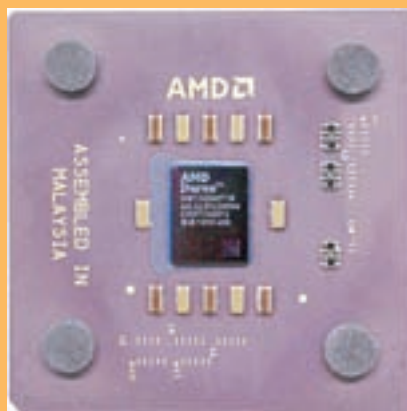
مانند پردازنده های پنتیوم II با توجه به ویژگی های هر نسخه از پردازنده ی PIII، برای آن ها نام های خاصی هم در نظر گرفته اند که عبارت اند از: PIII-E، PIII-Xeon، PIII-E-Xeon. در مورد ویژگی های هر کدام از پردازنده های PIII بررسی کنید و نتیجه را در کلاس ارایه نمایید.

نکته

بیشتر فروشندگان و کاربران به پردازنده‌های دارای حافظه‌ی نهان سطح دو با مقدار ۵۱۲ کیلوبایت Full Cache و به پردازنده‌های دارای حافظه‌ی نهان سطح دو با مقدار ۲۵۶ کیلوبایت Half Cache و به پردازنده‌های دارای حافظه‌ی نهان سطح دو با مقدار ۱۲۸ کیلوبایت سلرون می‌گویند.

بیشتر بدانید

شرکت AMD، پردازنده‌های AMD Athlon و AMD Duron را هم‌زمان با پردازنده‌ی پنتیوم III اینتل به بازار معرفی کرد (شکل ۳-۳۶).



شکل ۳-۳۶ پردازنده‌ی AMD Athlon در سمت چپ و پردازنده‌ی AMD Duron در سمت راست

۲۶-۳ پردازنده‌ی پنتیوم IV (نسل هفتم)

در سال ۲۰۰۰ شرکت اینتل نسل هفتم پردازنده‌های خود را به نام پنتیوم IV به بازار عرضه کرد. این پردازنده حداقل دارای ۴۲ میلیون ترانزیستور است و در نسخه‌های دیگر با توجه به مقدار حافظه‌ی نهان درون پردازنده تعداد ترانزیستورها متفاوت است. همچنین دارای پهنای باند گذرگاه داده ۶۴ بیتی و گذرگاه آدرس ۳۲ بیتی است. ولتاژ کاری این پردازنده با وجود افزایش تعداد ترانزیستورها، ۱/۷ ولت است (شکل ۳-۳۷).



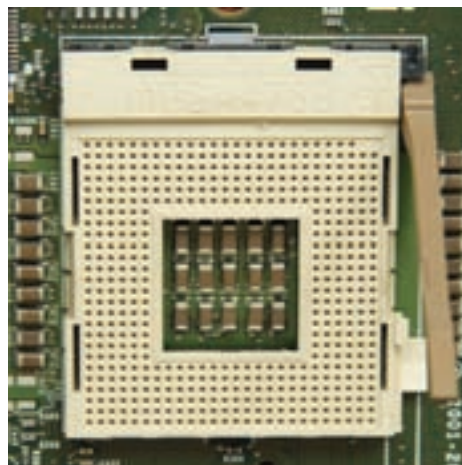
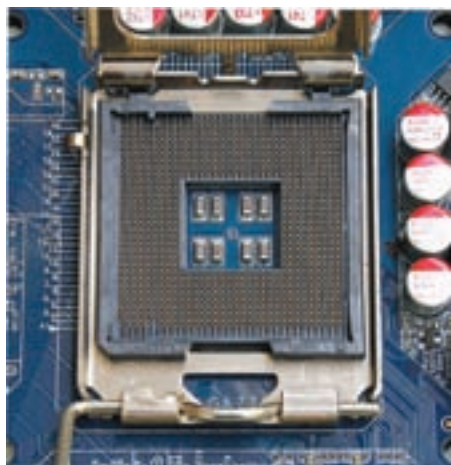
شکل ۳-۳۷ پنتیوم IV

برترین ویژگی پردازنده ی پنتیوم IV افزایش سرعت انتقال داده در گذرگاه سیستم است. در حقیقت این گذرگاه در پردازنده های پنتیوم IV گذرگاهی چهار کاناله است که مانند چهار گذرگاه سیستم عمل می کنند. به همین دلیل در هر سیکل ساعت به میزان چهار برابر، داده ها را منتقل می کند. می توان گفت برای فرکانس پالس ساعت ۱۳۳، ۱۰۰ و ۲۰۰ مگاهرتز مانند یک گذرگاه سیستم با فرکانس پالس ساعت $(4 \times 100 = 400)$ ، $(4 \times 133 = 532)$ و $(4 \times 200 = 800)$ مگاهرتز عمل می کند.

استفاده از حافظه ی نهان در پردازنده های پنتیوم IV با پردازنده های قبلی شرکت اینتل متفاوت است. در این پردازنده ها مقدار حافظه ی نهان سطح یک ۲۰ کیلوبایت و به صورت ۱۲ کیلوبایت برای دستورالعمل و ۸ کیلوبایت برای داده ها است. حافظه ی نهان سطح دو نیز حداقل ۲۵۶ کیلوبایت است.

این پردازنده علاوه بر پشتیبانی از مجموعه دستورهای MMX و SSE می تواند از مجموعه دستورهای جدید SSE2 که شامل ۱۴۴ دستورالعمل جدید است نیز استفاده کند.

پردازنده ی پنتیوم IV روی سوکت ۴۲۳ وارد بازار گردید. سوکت ۴۷۸ هم زمان با پردازنده ی پنتیوم IV با هسته Northwood و همچنین حافظه ی نهان سطح دو با ظرفیت ۵۱۲ کیلو بایت یعنی دو برابر مدل قبلی وارد بازار شد. اینتل در مسیر حرکت از سوکت ۴۷۸ به سوکت LGAYV۵، گام بزرگی را برداشت. در پردازنده های LGA برخلاف پردازنده های دیگر، پین وجود ندارد و به جای آن در زیر پردازنده سوراخ هایی تعبیه شده است که پین های روی سوکت LGA در برد اصلی داخل آن ها فرو می رود. سوکت های LGA براساس تعداد پایه های خود شماره گذاری می شوند و به همان نام هم شناخته می شوند (شکل ۳-۳۸).

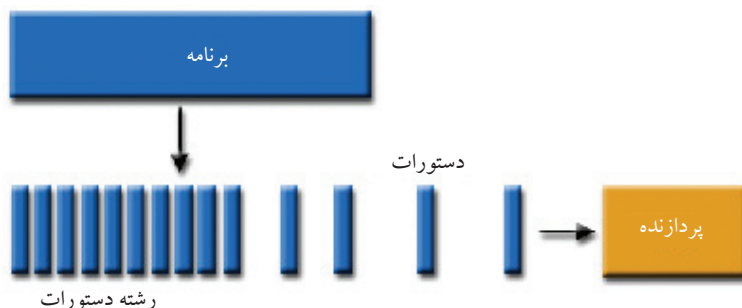


شکل ۲۸-۳ سوکت ۴۷۸ و سوکت LGA ۷۷۵

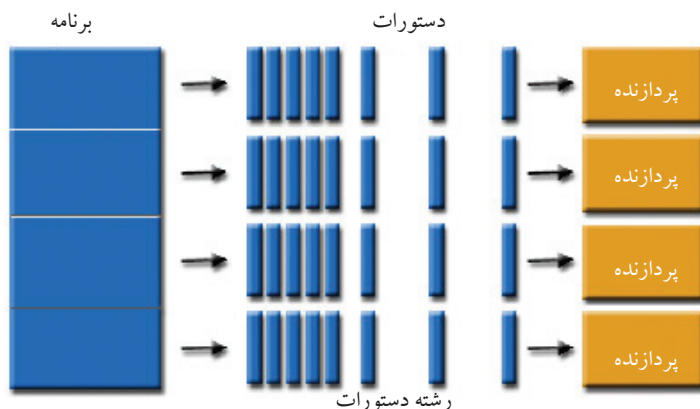
۲۷-۳ فناوری پردازش Hyper-Threading

از ویژگی‌های پردازنده‌ی پنتیوم IV که در موفقیت و ماندگاری آن نقش فراوان داشت فناوری Hyper-piplined است.

هسته‌ی پردازنده‌ی پنتیوم IV در هر لحظه تنها قادر به پردازش یک دستورالعمل می‌باشد (شکل ۳۹-۳). این در حالی هست که دستورالعمل ممکن است به همگی توان پردازنده نیازی نداشته باشد، بنابراین بخشی از منابع سیستم بیکار می‌ماند، شرکت اینتل برای حل این مسئله فناوری Hyper-Threading را اولین بار در تراشه‌ی پنتیوم IV با سرعت پردازش ۳/۶۰ گیگاهرتز معرفی نمود. این تکنولوژی با استفاده از نظریه‌ی پردازش موازی قادر بود منابع پردازنده را دسته‌بندی کند تا امکان پردازش چند دستورالعمل به صورت هم‌زمان پدید آید یا به نوعی این توانمندی شبیه‌سازی شود. با وجود این فناوری هسته‌ی پردازنده به صورت دو هسته‌ی مجازی به وسیله‌ی سیستم عامل شناسایی می‌شود.



شکل ۳۹-۳ پردازنده با یک هسته و یک Thread

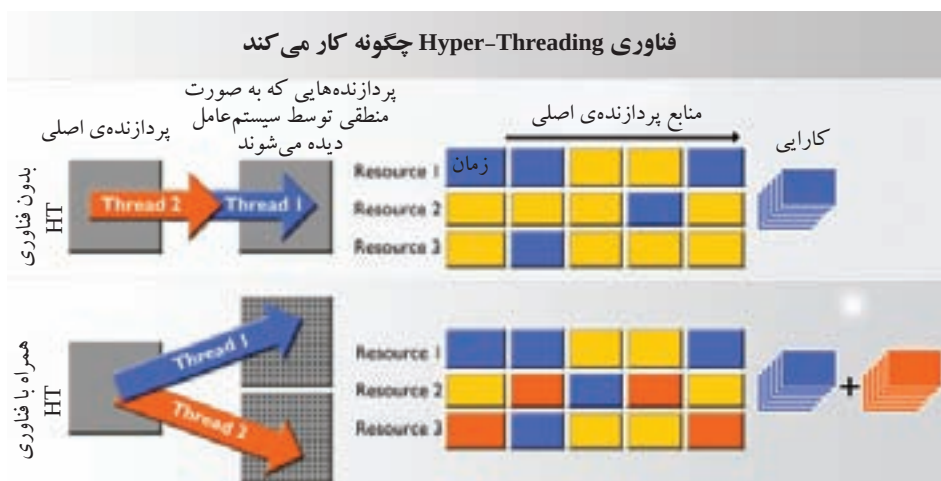


شکل ۳-۴۰ پردازنده با دو هسته و چهار Thread، با استفاده از فناوری Hyper-Threading

به عنوان مثال، پس از تغییرات اعمال شده روی یک تصویر در نرم افزارهای گرافیکی تحت پردازنده هایی که Hyper-Threading را پشتیبانی می کنند، به این صورت عمل می شود که رشته ی ۱ (Thread1) برای نمایش تصویر جدید و هم زمان با آن رشته ی ۲ (Thread2) برای نوشتن تصویر جدید (با تغییرات جدید) در حافظه استفاده می گردد (شکل ۳-۴۰).

در مجموع این فناوری باعث گردید که سیستم عامل، یک پردازنده ی تک هسته ای را دو پردازنده ی مجزا یا یک پردازنده ی دو هسته ای در نظر بگیرد. زمانی که این فناوری فعال باشد، داده های بیشتری برای پردازش به هسته ارسال می شود و سیستم در کاربردهای چند وظیفه ای (Multitasking) عملکرد بهتری ارائه خواهد کرد. این فناوری زمانی تأثیر گذار است که کاربر از چند برنامه ی کاربردی یا از برنامه های با پشتیبانی از Hyper-Threading مانند Adobe Photoshop و Premiere استفاده کند. به دلیل این که پردازنده در اصل دارای یک هسته بیشتر نبود، هرگز کارایی که انتظار می رفت به وسیله ی Hyper-Threading برآورده نشد. هر چند این تکنولوژی وظیفه اش را خوب انجام می داد و برنامه های کاربردی که با این فناوری سازگار شده بودند کارایی فراتر از انتظاری داشتند، اما مشکل اینجا بود که بسیاری از برنامه های کاربردی در زمان ارائه ی Hyper-Threading برای این فناوری نوشته نشده بودند و با آن ارتباط مناسبی نداشتند، که سبب گردید این فناوری کارایی لازم را نداشته باشد.

بعد از این اتفاقات، شرکت اینتل فناوری Hyper-Threading را در زمان عرضه ی خانواده ی دو هسته ای Core 2 کنار گذاشت، اما با گذر از آن دوران شرکت اینتل به علت پایین بودن هزینه ها و همین طور تغییر کردن روش های کدنویسی برنامه های کاربردی و دستیابی به ظرفیت بسیار بالاتر حافظه ی نهان، برای کارایی بیشتر و بهتر پردازنده، مجدداً Hyper-Threading را در خانواده ی چند هسته ای Core i به کار گرفته است.



شکل ۴۱-۳ استفاده‌ی بیشتر از منابع مختلف پردازنده با استفاده از فناوری HT

همان گونه که در شکل ۴۱-۳ مشاهده می‌کنید خانه‌های آبی رنگ مربوط به زمان‌هایی است که Thread 1 از منابع مختلف پردازنده استفاده می‌کند و رنگ نارنجی مربوط به زمان‌های مورد استفاده Thread 2 است. در صورتی که سیستم از فناوری HT استفاده نکند، همان گونه که در بالای تصویر می‌بینید منابع پردازنده زمان زیادی (خانه‌های زرد رنگ) را بیکار می‌ماند (ده خانه‌ی زرد رنگ). درحالی که اگر سیستم از فناوری HT استفاده کند، همان گونه که در پایین تصویر می‌بینید Thread ها منابع پردازنده را بیشتر به کار می‌گیرند و این منابع زمان کمتری (خانه‌های زرد) را بیکار می‌ماند (شش خانه‌ی زرد رنگ).

با استفاده از این فناوری می‌توان کارایی بین ۱۰ تا ۳۰ درصد بیشتر و بهتر را تجربه کرد. از آنجایی که هنوز بسیاری از کاربران به دلیل تجربه‌ی شکست این فناوری تمایلی به استفاده از آن ندارند، به همین دلیل آن را به گونه‌ای عرضه کرده‌اند که کاربران در صورت عدم تمایل به استفاده از آن، قادر باشد تا از طریق منوهای بایاس، این قابلیت را غیر فعال نمایند.

تحقیق

در تولید پردازنده‌های نسل بعد از پنتیوم IV (نسل هشتم) به دلیل استفاده از ده‌ها میلیون ترانزیستور در یک تراشه، طراحان به فکر تغییر ساختار پردازنده شدند که منجر به طراحی IA-64 و پردازنده‌ی ایتانیوم شد. در مورد خصوصیات این پردازنده‌ها تحقیق کرده و آن را در کلاس ارایه نمایید.

یکی از خصوصیات پردازنده‌ی پنتیوم IV توان مصرفی بالای آن است. با توجه به فرکانس پالس ساعت بسیار بالای این پردازنده و پردازش‌های خیلی زیاد و همچنین افزایش تعداد ترانزیستورها، می‌توان نتیجه گرفت که توان مصرفی آن زیاد است. حداقل توان مصرفی برای نسخه‌های پردازنده‌ی پنتیوم IV مقدار ۵۰ وات است.

۲۸-۳ پردازنده‌های چند هسته‌ای (نسل هشتم)

پردازنده‌های چند هسته‌ای (Multiple Core) شرکت اینتل تاکنون در سه خانواده‌ی مختلف به نام‌های Core i3، Core i5 و Core i7 نام دارند، اواخر ۲۰۰۹ میلادی و اوایل ۲۰۱۰ معرفی شدند. به همین دلیل در این قسمت به بررسی این پردازنده‌ها، مزایا و معایب آن‌ها پرداخته می‌شود.

۲۸-۳-۱ پردازنده‌های سری Core 2

پردازنده‌های Core 2 دومین نسل از پردازنده‌های همراه مبتنی بر نام Core هستند. پردازنده‌های این خانواده با دو فناوری ساخت^۱ ۴۵ و ۶۵ نانومتر تولید می‌شوند. پردازنده‌های ۶۵ نانومتر در حال حاضر منسوخ شده‌اند و نوت‌بوک‌های بسیار اندکی مبتنی بر آن‌ها در بازار وجود دارد، اما در مقابل بسیاری از نوت‌بوک‌های رایج در بازار اکنون مبتنی بر پردازنده‌های ۴۵ نانومتری هستند. بیشتر پردازنده‌های Core 2 Duo و تمامی پردازنده‌های Core 2 Quad رایج در بازار مبتنی بر این هسته هستند. پردازنده‌های Core 2 فاقد فناوری Hyper-Threading بوده و در نسخه‌های دو و چهار هسته‌ای عرضه می‌شوند. اینتل پردازنده‌های این سری را در چهار سطح ولتاژی مختلف عرضه کرده است. پردازنده‌های ولتاژ معمولی، پردازنده‌ی ولتاژ متوسط^۲، پردازنده‌های ولتاژ پایین^۳ و پردازنده‌های ولتاژ بسیار پایین^۴. توان مصرفی این پردازنده‌ها به ترتیب برابر با ۳۵، ۲۵، ۱۷ و ۱۰ وات است.

• مزایا

پردازنده‌های خانواده‌ی Core 2 در حال حاضر قیمت‌های مناسب و متنوعی دارند و کاربران با هر میزان هزینه‌ای قادر به تهیه‌ی آن‌ها هستند. با توجه به این که پردازنده‌های این خانواده در ولتاژهای متفاوتی تولید شده‌اند، بنابراین نوت‌بوک‌های کم‌مصرف زیادی را در بازار مبتنی بر آن‌ها می‌توان یافت.

۱. روش تولید و ابعاد ترانزیستور تولید شده را فناوری ساخت می‌نامند.

2. Medium Voltage
3. Low Voltage
4. Ultra Low Voltage

• معایب

پردازنده‌های این خانواده معماری قدیمی دارند و از برخی فناوری‌های جدید پشتیبانی نمی‌کنند. به طور مثال، فناوری‌های Turbo Boost که در ادامه توضیح داده می‌شود و Hyper-Threading از جمله مهم‌ترین فناوری‌هایی هستند که پردازنده‌های این خانواده از آن‌ها پشتیبانی نمی‌کنند. از طرفی دیگر، در صورتی که پردازنده‌های این سری با چیپست‌های مجهز به گرافیک مجتمع اینتل استفاده شوند از نقطه‌نظر گرافیکی نسبت به پردازنده‌های چند هسته‌ای جدید شرکت اینتل، بسیار ضعیف‌تر خواهند بود.

۲-۲۸-۳ پردازنده‌های سری Core i7

این خانواده از پردازنده‌های چند هسته‌ای شرکت اینتل در نسخه‌های دو و چهار هسته‌ای با فناوری ساخت ۳۲ و ۴۵ نانومتر عرضه شده‌اند و دارای فناوری‌های Turbo Boost، Hyper-Threading و حافظه‌ی نهان سطح سه اشتراکی هستند. بسیاری از پردازنده‌های این خانواده دارای پردازنده‌ی گرافیکی مجتمع شده می‌باشند. شرکت اینتل پردازنده‌های این سری را در سه سطح ولتاژ عادی، ولتاژ پایین و ولتاژ بسیار پایین عرضه کرده است (شکل‌های ۴۲-۳ و ۴۳-۳).



شکل ۴۲-۳ جلو و پشت پردازنده‌ی Intel core i7-975



شکل ۴۳-۳ نمونه‌ای از سیستم خنک کننده‌ی پردازنده‌های core i7

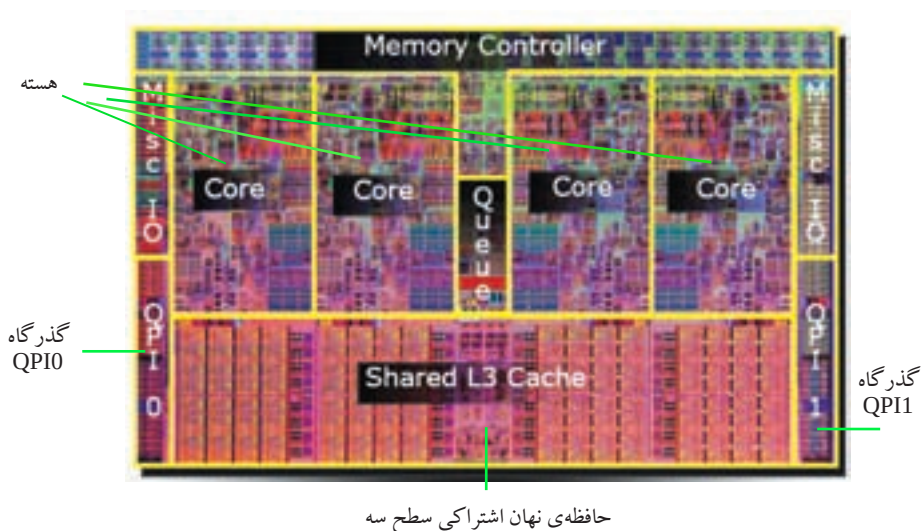
توان مصرفی پردازنده‌های با ولتاژ بسیار پایین حدود ۱۸ وات، ولتاژ پایین حدود ۲۵ وات و ولتاژ عادی ۳۵ یا ۴۵ وات است. پردازنده‌های با ولتاژ بسیار پایین و پایین اغلب در نوت بوک‌های دوازده تا چهارده اینچی مورد استفاده قرار می‌گیرند که وزن آن‌ها به نسبت کم است.

• مزایا

پردازنده‌های این سری قوی‌ترین پردازنده‌های شرکت اینتل هستند که برای کاربردهای چندوظیفه‌ای طراحی شده‌اند. این پردازنده‌ها برای کاربرانی که قصد ویرایش تصاویر، صدا و ویدئو و اجرای بازی‌های رایانه‌ای پیشرفته را دارند، مناسب است. همچنین پردازنده‌های این سری پاسخ‌گوی نیاز برنامه‌های کاربردی که در آینده معرفی می‌شوند، هستند. پردازنده‌ی i7 Cre با ۴ هسته و گذرگاه‌های QPI0 و QPI1 را در شکل ۴۴-۳ مشاهده کنید.

• معایب

قیمت گران این نوع پردازنده یکی از معایب آن است. در مورد عملکرد آن نیز در ادامه توضیح داده می‌شود.



شکل ۴۴-۳ نمای داخلی پردازنده‌های چهار هسته‌ای به همراه حافظه‌ی نهان سطح سه با استفاده از فناوری QPI

۲۸-۳ پردازنده‌های سری Core i5

پردازنده‌های این سری، نسخه‌ی ساده‌شده‌ی پردازنده‌های Core i7 هستند. اینتل در حال حاضر چند پردازنده در این سری معرفی کرده که همگی دو هسته‌ای بوده و قابلیت Hyper-Threading



شکل ۳-۴۵ پشت و جلو و پردازنده‌ی Intel Core i5-750

را دارند. برخی از این پردازنده‌ها همچنین دارای فناوری Turbo Boost و پردازنده‌ی گرافیکی مجتمع^۱ درون پردازنده هستند (شکل ۳-۴۵).

• مزایا

یک مدل از Core i5 دارای ولتاژ بسیار پایین است که به دلیل قیمت مناسب در طیف وسیعی از نوت‌بوک‌ها با اندازه، وزن و مصرف توان مختلف عرضه می‌شوند.

• معایب

قیمت گران این نوع پردازنده یکی از معایب آن است. در مورد عملکرد آن نیز در ادامه توضیح داده می‌شود.

طراحان پردازنده‌ها برای سال‌های طولانی به منظور افزایش توان پردازشی، از میلیون‌ها ترانزیستور در هر تراشه استفاده می‌کردند. آن‌ها پردازنده‌هایی را تولید کردند که توانایی اجرای چندین پردازش را به طور هم‌زمان دارند. برای مثال، این پردازنده‌ها هم‌زمان با اجرای یک دستورالعمل می‌توانند دستورالعمل دیگری را از حافظه‌ی سیستم استخراج کنند. از طرفی تولیدکنندگان تراشه‌ها به طور دائم سرعت فرکانس ساعت پردازنده‌ها را تا حدی بالا برده بودند که اندازه در حال کاهش ترانزیستورها اجازه می‌داد.

در سال ۲۰۰۳ تولیدکنندگان تراشه متوجه شدند دیگر نمی‌توانند ولتاژ عملیاتی ترانزیستورها را مانند قبل کاهش دهند و در نتیجه نمی‌توانند با همان نرخ کاهش قبلی، اندازه‌ی ترانزیستورها

1. Standy Bridge

را کاهش و سپس سرعت تراشه ها را افزایش دهند. این وضعیت به افزایش گرمایی منجر شد که در هر میلی متر مربع از سیلیکون تولید می شد و برای کاربران به خصوص دارندگان لپ تاپ غیر قابل تحمل بود.

در نتیجه، طراحان با مشکلی مواجه شدند که به آن دیوار توان می گویند. در واقع حداکثر توان قابل دستیابی برای هر پردازنده، به دلیل افزایش بسیار زیاد گرما با محدودیت چشم گیری مواجه شد. در حال حاضر، طراحان این واقعیت را پذیرفته اند که با وجود کوچک تر شدن ترانزیستورها، امکان افزایش سرعت پردازنده ها به واسطه ی افزایش تعداد ترانزیستورهای یک تراشه وجود ندارد. به همین دلیل می توان گفت که حداکثر سرعت فرکانس ساعت پردازنده های امروزی از نمونه های تولید شده در چند سال قبل پایین تر است. بنابراین، اگر تعداد بسیار زیادی ترانزیستور را درون یک پردازنده ی بزرگ قرار دهید، به احتمال زیاد سرعت پردازش آن بیش از یک تراشه ی امروزی نخواهد بود. به همین دلیل، رویکرد جدید طراحان را که در آن، ترانزیستورهای جدید را به جای یک پردازنده در چندین هسته ی پردازشی نصب می کنند، به خوبی قابل درک می کند. در واقع در پردازنده های جدید برای توسعه ی پردازنده ها، هسته های پردازشی جایگزین افزایش ترانزیستورها شده اند.

چنین تراشه های پیشرفته ای به منظور تمایز با پردازنده های متداول، با عنوان پردازنده های چند هسته ای و یا زمانی که تعداد هسته ها زیاد باشد، پردازنده های پرهسته شناخته می شوند. از این پس، طراحان تراشه همانند نسل قبل از خود که راه هایی را برای به کارگیری میلیون ها ترانزیستور در یک تراشه ابداع کردند، برای یافتن راه حل های مناسب به منظور گردآوری تعداد زیادی هسته پردازشی درون یک واحد پردازنده تلاش می کنند.

این واقعیت مهم که نرم افزارهای آینده تنها در صورتی با سرعت بیشتر اجرا می شوند که برنامه نویسان بتوانند نرم افزارهایی با قابلیت اجرای موازی روی پردازنده های چند هسته ای تولید شده به وسیله ی اینتل و سایر تولیدکنندگان تراشه را بنویسند، ممکن است برای کاربران سیستم های جدید خوشایند نباشد.

در حال حاضر پردازنده های چند هسته ای برای موارد خاصی کارایی لازم را دارد. به عنوان مثال، می توان به بانک های اطلاعاتی مورد استفاده برای مدیریت تراکنش های دستگاه های خودپرداز اشاره کرد یا جست و جوی اینترنت که یک مثال دیگر از کاربردهای موازی سازی است. همان گونه که می بینید بیشتر کاربردهای این پردازنده های چند هسته ای برای سرورها و

انجام امور خاص است.

در واقع می توان گفت، استفاده از موازی سازی در برنامه هایی که تعداد زیادی از کاربران وظایف تقریباً یکسانی را انجام می دهند مانند مثال های بالا، در مقایسه با مواردی که یک کاربر عملیات بسیار پیچیده ای را اجرا می کند، ساده تر است، به همین دلیل در حال حاضر تنها این برنامه ها می توانند از امکانات پردازنده های چند هسته ای استفاده کنند.

یکی دیگر از کاربردهای عملی موازی سازی، ایجاد گرافیک رایانه ای است. فیلم های انیمیشن و فیلم هایی که از جلوه های ویژه رایانه ای بهره می برند، نوعی از موازی سازی را به کار می گیرند که در آن صحنه های مستقل به طور موازی پردازش می شوند. در این برنامه ها، برنامه نویسان از قابلیت موازی سازی برای پردازش هر یک از تصویرها بهره می برند. پردازنده های گرافیکی پیشرفته ای که برای اجرای بازی ها روی رایانه های شخصی به کار گرفته می شوند، گاهی حاوی صدها هسته ی پردازشی دارند که هر یک تنها بخش کوچکی از فرایند ایجاد و بازسازی تصاویر را به انجام می رساند. در یک فناوری جدید شرکت اینتل راه حل جدیدی برای این مشکل ارائه کرده است.

۲۹-۳ فناوری Intel Turbo Boost

یکی از ویژگی های بسیار ارزنده ی پردازنده های چند هسته ای Core i شرکت اینتل به خصوص پردازنده های سری Core i5 و Core i7 فناوری Turbo Boost است. برای درک بهتر ویژگی این فناوری دو پردازنده دو هسته ای و چهار هسته ای را که هر دو آن ها دارای توان مصرفی ۹۵ وات هستند، در نظر بگیرید. در پردازنده ی چهار هسته ای این توان بین چهار هسته تقسیم می شود، در حالی که در پردازنده ی دو هسته ای توان بین دو هسته به اشتراک گذاشته می شود. به عبارت ساده تر در پردازنده ی چهار هسته ای، هر هسته ۲۳/۷۵ توان مصرف می کند، در حالی که توان مصرفی هر هسته در پردازنده ی دو هسته ای، ۴۷/۵ وات است. همان گونه که می دانید، توان کمتر موجب می شود تا پردازنده در فرکانس پایین تری کار کند. بنابراین پردازنده های چهار هسته ای فرکانس پایین تری نسبت به پردازنده های دو هسته ای دارند.

به همین دلیل است که پردازنده های چهار هسته ای اینتل نسبت به نسخه های دو هسته ای با فرکانس پایین تری عرضه می شوند. در حقیقت، تعداد هسته های پردازنده و فرکانس ساعت پردازنده با یکدیگر رابطه ی عکس دارند و افزایش یکی به معنای کاهش دیگری است. از طرفی همان طور که گفته شد بسیاری از برنامه های کاربردی امروزی توانایی استفاده از تمام امکانات

پردازنده‌های چند هسته‌ای را ندارند و بیشتر با دو هسته پردازشی اجرا می‌شوند. حال اگر چنین برنامه‌هایی روی یک پردازنده‌ی چهار هسته‌ای اجرا شوند، چه اتفاقی می‌افتد؟ برنامه‌ی کاربردی با توجه به خصوصیت خود تنها از یک یا دو هسته‌ی پردازنده استفاده می‌کند و به این دلیل بخش‌هایی از پردازنده غیرفعال است، در واقع مقدار کمی از ۹۵ وات توان مصرف می‌شود. در صورتی که اگر پردازنده قادر بود چنین وضعیتی را تشخیص دهد و تمامی توان خود را برای همان یک هسته استفاده کند که کار پردازش را انجام می‌دهد، در آن صورت می‌توانست با فرکانس پالس ساعت بالاتری عمل کند. در حقیقت، هنگامی که پردازنده در کاربردهای تک منظوری قرار می‌گرفت از تمامی توانش در یک هسته استفاده می‌کرد و فرکانس آن افزایش می‌یافت. اما هنگام استفاده از برنامه‌هایی که به چهار هسته نیاز دارند، فرکانس کاهش پیدا می‌کرد.

فناوری Turbo Boost دقیقاً پاسخی به این نیاز است. پردازنده‌های مبتنی بر این فناوری قادر هستند با توجه به تعداد هسته‌های فعال، فرکانس پردازنده را تغییر دهند. به طور مثال، فرکانس پردازنده‌ی Core i7 ۸۷۰ معادل ۲/۹۳ گیگاهرتز است، که با دو هسته‌ی فعال این فرکانس به ۳/۴۶ گیگاهرتز می‌رسد و در وضعیتی که یک هسته آن فعال باشد فرکانس آن ۳/۶۲ گیگاهرتز افزایش می‌یابد. پردازنده‌های سری Core i3 دارای این ویژگی نیستند (شکل ۴۶-۳).

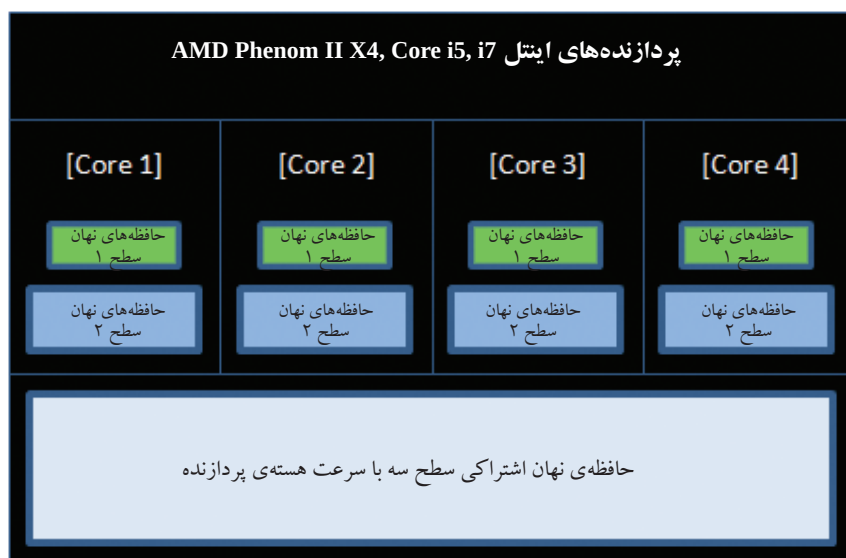


شکل ۴۶-۳ فناوری Turbo Boost در پردازنده‌های چند هسته‌ای سری‌های Core i5 و Core i7

۳-۳۰ حافظه‌ی نهان در پردازنده‌های Core i و Core 2

پردازنده‌های Core 2 دارای دو سطح حافظه‌ی نهان هستند. به عبارت ساده‌تر در این پردازنده‌ها هر هسته دارای حافظه‌های نهان سطح یک و سطح دو مستقل است. پردازنده‌های جدید چند هسته‌ای Core i، دارای سه سطح حافظه‌ی نهان هستند. حافظه‌های نهان سطح یک و دو مستقل و وابسته به هر هسته است، اما حافظه‌ی نهان سطح سه بین تعدادی از هسته‌ها مشترک است. حافظه‌ی نهان اشتراکی موجب می‌شود تا در صورتی که یکی از هسته‌های درون پردازنده غیرفعال شود، حافظه‌ی نهان مرتبط با آن غیرفعال نشده و هسته‌های دیگر قادر به استفاده از آن باشند. این موضوع سبب می‌شود تا کارایی پردازنده در برنامه‌هایی که به یک هسته نیاز دارند، افزایش یابد. به طور کلی، ظرفیت حافظه‌ی نهان پردازنده در کاربردهایی مانند ویرایش تصاویر ویدئویی تأثیر بسزایی دارد (شکل ۳-۴۷).

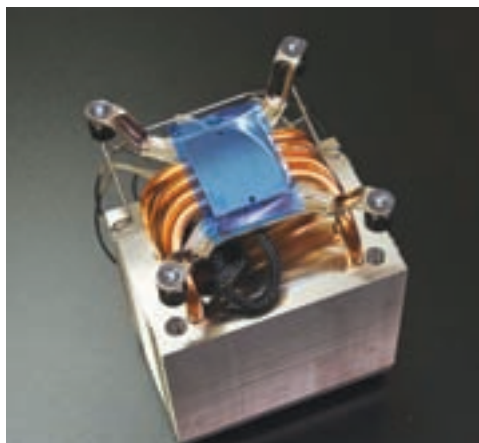
پردازنده‌های نسل Core i نیز مانند سایر پردازنده‌ها به سیستم‌های خنک کننده نیاز دارند (شکل ۳-۴۸).



شکل ۳-۴۷ پردازنده‌های چهار هسته‌ای با حافظه‌ی نهان سطح سه اشتراکی

۳-۳۱ رایانه‌های چند پردازنده‌ای

تا چند سال پیش همه‌ی رایانه‌های شخصی تک کاربر و حتی بسیاری از ایستگاه‌های کاری دارای یک پردازنده برای انجام تمام کارها بودند. اما توسعه‌ی فناوری و نیاز به افزایش کارایی



شکل ۳-۴۸ سیستم خنک کننده برای پردازنده های نسل Core i

و مهم تر از همه افت قیمت پردازنده ها، سازندگان و طراحان اقدام به معرفی سیستم های جدید با چند پردازنده کردند. طراحی این نوع سیستم ها به صورت چند پردازنده ای متقارن^۱ است. سیستم چند پردازنده ای متقارن را می توان به طور واقعی رایانه ای خود کفا با خصوصیات زیر بیان کرد:

- هر سیستم چند پردازنده ای متقارن دو یا چند پردازنده مشابه با توانمندی زیاد دارد.
- تمام پردازنده های این نوع سیستم از حافظه ی اصلی و امکانات ورودی / خروجی مشترک استفاده می کنند و به وسیله ی گذرگاه سیستم به هم متصل می شوند. دستیابی هر پردازنده به حافظه به طور یکسان است.
- همه ی پردازنده ها به دستگاه های ورودی / خروجی دسترسی دارند.
- همه ی پردازنده ها توانایی اجرای اعمال لازم را دارند. به همین دلیل به آن ها پردازنده های متقارن گویند.

بیشتر بدانید

با وجود همه ی پیشرفت ها در صنعت پردازنده های چند هسته ای و همچنین عدم توانایی طراحان نرم افزار برای به کارگیری هسته های متعدد در پردازش برنامه های تولیدی خود، چند پیش بینی برای وضعیت فناوری در سال ۲۰۲۰ میلادی صورت گرفته است.

نخستین امکان این است که متخصصان برنامه‌نویسی از ادامه راه منصرف شوند و این در شرایطی است که تعداد هسته‌های یک پردازنده به حداکثر ممکن برسد و رشد توان پردازشی از این طریق متوقف شود. این رخداد تأثیر بسیاری بر صنعت فناوری اطلاعات برجای می‌گذارد.

امکان دوم این است که محققان بتوانند با وجود وضعیت نامناسب نرم‌افزارهای فعلی، روش‌هایی را برای برنامه‌نویسی موازی بیابند. به احتمال زیاد تنها نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای مانند بازی‌های ویدئویی می‌توانند از قابلیت‌های موازی‌سازی و افزایش تعداد هسته‌های پردازشی بهره بگیرند. به این ترتیب، پردازنده‌های سال ۲۰۲۰ برخلاف نمونه‌های امروزی بیشتر شبیه پردازنده‌های گرافیکی شرکت AMD، Nvidia و اینتل خواهند بود.

امکان سوم و خوش‌بینانه‌ترین حالت این است که تعدادی از متخصصان، روش تولید یک نرم‌افزار مطمئن را با توانایی بهره‌برداری از تمامی هسته‌های پردازشی بیابند. این رخداد بستر موردنیاز را برای تولید پردازنده‌های سی سال آینده فراهم می‌کند. به این ترتیب، کاربران می‌توانند با استفاده‌ی هم‌زمان از چند پردازنده به افزایش کارایی موردنظر خود دست یابند.

خلاصه ی فصل

برای افزایش پالس ساعت داخلی پردازنده و همچنین محدودیت در افزایش سرعت انتقال داده‌ها به وسیله‌ی گذرگاه سیستم، تلاش شده است تا برای افزایش کارایی آن، بیشتر به فناوری پردازش پرداخته شود. تعدادی از این فناوری‌های پردازش عبارت‌اند از:

– تک چرخه‌ای

– خط لوله

– Superscalar

– Hyper-Threading

برای رسیدن به فرکانس پالس ساعت بسیار بالا و بالاتر، شرکت‌های تولید کننده‌ی پردازنده نیاز دارند تعداد بسیار زیادی ترانزیستور را در فضای بسیار کمی از تراشه قرار دهند. هر پردازنده دارای دو سطح ولتاژ است که به وسیله‌ی برد اصلی تأمین می‌شود. این ولتاژها عبارت‌اند از:

– سطح ولتاژی که به هسته‌ی پردازنده اعمال می‌شود (Kernel Voltage).

– سطح ولتاژی که به بخش‌های دیگر پردازنده مانند حافظه‌ی نهان اعمال می‌شود.

برای اجرای هر برنامه، ابتدا دستورالعمل‌ها و داده‌های مربوط به آن، به حافظه‌ی اصلی منتقل می‌شوند. هر برنامه از تعدادی دستورالعمل تشکیل می‌شود که به این دستورالعمل‌ها کد برنامه (Program Code) یا opcode گفته می‌شود.

برای اجرای هر دستور برنامه مراحل زیر انجام می‌شود:

– واکشی دستور یا Fetch

– رمزگشایی دستور یا decode

– برداشت داده

– پردازش داده یا اجرا Execute

– نوشتن نتیجه (Write back)

در داخل هسته‌ی پردازنده، مجموعه‌ای از ثبات‌ها قرار دارند که در سطحی بالاتر از حافظه‌ی اصلی و حافظه‌ی نهان کار می‌کنند و به پردازنده نزدیک‌تر هستند. این حافظه‌ها سریع‌تر، کوچک‌تر و گران‌تر هستند.

به محل قرار گرفتن پردازنده روی برد اصلی که ارتباط بین پردازنده و برد اصلی را برقرار

می کند سوکت پردازنده می گویند.

گذرگاه سیستم که به طور مستقیم به پردازنده وصل شده است ارتباط میان پردازنده و حافظه‌ی اصلی را برقرار می کند که به آن FSB نیز می گویند.

بیشتر کاربران تفاوت اصلی بین پردازنده‌ها را در مبتنی بودن بر CISC و یا RISC می دانند و در ابتدا پردازنده‌ها را براساس مجموعه‌ی دستورالعمل به دو نوع تقسیم می کردند:

– پردازش مبتنی بر مجموعه‌ی دستورالعمل‌های پیچیده (CISC)

– پردازش مبتنی بر مجموعه‌ی دستورالعمل‌های کاهش یافته (RISC)

پردازنده‌ی ۸۰۸۶ نخستین پردازنده‌ای بود که برای آن، زبان‌های برنامه‌نویسی سطح بالا و سیستم‌های عامل قدرتمندی فراهم شد. این عوامل سبب شد که این پردازنده، پایه‌ی ساخت رایانه‌های آی بی ام گردد که بعداً به نام رایانه‌های شخصی نام گذاری شدند.

بزرگترین محدودیت رایانه‌های XT برای توسعه، محدودیت مقدار حافظه‌ی قابل آدرس دهی بود زیرا این رایانه‌ها می توانستند حداکثر ۱۶ مگابایت حافظه را آدرس دهی کند.

طراحی pipeline یا خط لوله بین قسمت‌های داخلی پردازنده‌ی ۳۸۶، از قابلیت‌های مهم این پردازنده است که با تکیه بر این ویژگی، پردازنده‌ی ۳۸۶ توانایی اجرا و پشتیبانی از سیستم‌عامل‌های چند کاربری - چند وظیفه‌ای را دارد.

برای سرعت بخشیدن به انتقال داده‌های مورد نیاز پردازنده، طراحان به فکر استفاده از نوعی حافظه افتادند که سرعت انتقال داده آن‌ها از سرعت انتقال داده‌ی حافظه‌ی اصلی بیشتر باشد و حافظه‌ی نهان (Cache) به عنوان یک راه حل مناسب مورد توجه قرار گرفت. این حافظه‌ی نهان در پردازنده قرار دارد و دسترسی به آن آسان تر و سریع تر از حافظه‌ی اصلی است.

پردازنده‌ی ۴۸۶ به بالا، برای کنترل حرارت و جلوگیری از آسیب رسیدن به تراشه‌ی پردازنده نیاز به سیستم خنک کننده دارند.

مهم ترین ویژگی تأثیرگذار بر مدل‌های مختلف پردازنده‌ی پنتیوم II، حافظه‌ی نهان در دو سطح یک و دو است. همه‌ی این پردازنده‌ها دارای حافظه‌ی نهان سطح یک ۳۲ کیلوبایتی به صورت دو حافظه‌ی ۱۶ بایتی هستند. برای حافظه‌ی نهان سطح دو پردازنده‌ی پنتیوم II را به سه دسته تقسیم می کنند.

(الف) پردازنده‌ی پنتیوم II با حافظه‌ی نهان کامل (فول کش)

(ب) پنتیوم II با ویژگی حافظه‌ی نهان نیمه (هاف کش)

ج) پنتیوم II سلرون این نوع پردازنده ی پنتیوم II خود دو نوع است:

– پردازنده ی پنتیوم II کلاس B که حافظه ی نهان سطح دو ندارد.

– پردازنده ی پنتیوم II کلاس A یا سلرون که ۱۲۸ کیلوبایت حافظه ی نهان سطح دو دارد.

از ویژگی های پردازنده ی پنتیوم IV که در موفقیت و ماندگاری آن نقش فراوان داشت فناوری Hyper-piplined است. این تکنولوژی با استفاده از نظریه ی پردازش موازی قادر بود منابع پردازنده را دسته بندی کند تا امکان پردازش چند دستورالعمل به صورت هم زمان پدید آید.

پردازنده های چند هسته ای (Multiple Core) شرکت اینتل تاکنون در سه خانواده ی مختلف به نام های Core 2، Core i و Core i تولید شده اند.

حداکثر توان قابل دستیابی برای هر پردازنده، به دلیل افزایش بسیار زیاد گرما با محدودیتی که به آن دیوار توان می گویند روبه رو است.

پردازنده های مبتنی بر فناوری Turbo Boost قادر هستند با توجه به تعداد هسته های فعال، فرکانس پردازنده را تغییر دهند. هنگامی که پردازنده در کاربردهای تک منظوری قرار می گیرد از تمامی توانش در یک هسته استفاده می کند و فرکانس آن افزایش می یابد. اما هنگام استفاده از برنامه هایی که به چهار هسته نیاز دارند، فرکانس کاهش پیدا می کند.

خودآزمایی و تحقیق

۱. حافظه‌ی نهان در پردازنده به چه منظوری استفاده می‌شود؟
۲. اجزای مختلف تشکیل دهنده‌ی یک پردازنده کدام‌اند؟
۳. از چه زمانی و به چه دلیلی در کنار پردازنده، فن قرار گرفت؟ شرح دهید.
۴. چهار مرحله برای اجرای برنامه‌های داخل حافظه‌ی اصلی به وسیله‌ی پردازنده به ترتیب از چپ به راست کدام گزینه می‌باشد؟
 الف) Decode – Fetch – Excecute – Writeback
 ب) Fetch – Decode – Excecute – Writeback
 ج) Excecute – Decode – Fetch – Writeback
 د) Decode – Excecute – Writeback – Fetch
۵. سه مورد از فناوری‌های پردازش را فقط نام ببرید.
۶. هر پردازنده دارای چند سطح ولتاژ است، آن‌ها را نام ببرید.
۷. مجموعه دستورالعمل چیست و دستورات ساده و دستورهای پیچیده را تعریف نمایید.
۸. چهار مورد از ثبات‌های موجود در پردازنده را نام ببرید و هرکدام را به اختصار توضیح دهید.
۹. روش‌های اندازه‌گیری سرعت عملکرد اجرایی رایانه را توضیح دهید.
۱۰. خصوصیات پردازش مبتنی بر مجموعه دستورهای CISC را توضیح دهید.
۱۱. خصوصیات پردازش مبتنی بر مجموعه دستورهای RISC را توضیح دهید.
۱۲. مشخصات پردازنده‌های XT و محدودیت‌های آن‌ها را بیان کنید.
۱۳. فناوری پردازش خط لوله را توضیح داده و بیان کنید که در کدام پردازنده به بازار ارایه شد.
۱۴. مزیت‌ها و ویژگی‌های کاربرد حافظه‌ی نهان را بیان کنید.
۱۵. مشخصات پردازنده‌های پنتیوم MMX را بیان کنید.
۱۶. رویدادهای تأثیرگذار بر پردازنده‌های نسل ششم را بیان کنید.
۱۷. فناوری پردازش Hyper-Threading را توضیح دهید و بیان کنید در کدام پردازنده‌ها از این فناوری استفاده شده است.
۱۸. مزایا و معایب پردازنده‌های چند هسته‌ای Core 2 را بیان کنید.
۱۹. فناوری Turbo Boost را توضیح دهید.

فصل چهارم

حافظه‌های اصلی و جانبی

حافظه محلی برای نگهداری داده‌هاست و زمینه‌ی پردازش‌های لازم را روی داده‌های متفاوت به وسیله‌ی پردازنده فراهم می‌کند. همان‌طور که در فصل اول گفته شد می‌توان به لحاظ ساختاری، رایانه را به چهار جزء اصلی تقسیم کرد. یکی از اجزای مهم این تقسیم‌بندی ماژول حافظه است. همان‌طور که خواهید دید بنابر نیازهای مختلف سیستم، حافظه‌های مختلفی ارایه شده است که هر کدام کاربری خاص خود را دارد. در این بخش تلاش می‌شود تا با آشنایی با انواع حافظه‌ها و کاربردهای آن، شیوه‌ی کار هر کدام را بررسی کنیم.

هنر جو پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- ویژگی‌های انواع حافظه‌های اصلی و جانبی را شرح دهد.
- ویژگی‌های انواع دیسک‌های سخت و نوری را بیان کند.
- انواع کنترلرهای دیسک سخت و تفاوت آن‌ها را بیان کند.
- نحوه‌ی ذخیره‌سازی داده‌ها در حافظه‌ی اصلی و جانبی را شرح دهد.
- حافظه‌ی اصلی و جانبی مورد نیاز را تعیین کند.
- کاربردهای حافظه‌های قابل حمل را بیان کند.

۴-۱ مقدمه

هر وسیله‌ای که توانایی حفظ و نگهداری داده‌ها را به گونه‌ای داشته باشد که اجزای رایانه بتوانند در هر زمان به داده‌های آن دسترسی^۱ داشته باشند، **حافظه** نام دارد. حافظه در رایانه محل نگهداری و ذخیره‌ی داده‌هاست. حافظه‌های رایانه تنوع بسیار گسترده‌ای از نظر نوع، فناوری، عملکرد و قیمت در میان دیگر اجزای رایانه دارند، زیرا هیچ‌کدام از فناوری‌های موجود در ساخت حافظه‌ها، به‌تنهایی قادر نیست همه‌ی نیازهای کاربران رایانه‌ها را به صورت بهینه برآورده کند. بنابراین هر سیستم رایانه‌ای با سلسله‌مراتبی از انواع حافظه‌ها مجهز می‌شود تا تمام فرایندهای رایانه را به صورت بهینه پاسخ دهد.

1. Access

حافظه های رایانه به دو دسته ی کلی تقسیم می شوند :

– **حافظه ی اصلی (اولیه – درونی):** این نوع حافظه ها در داخل رایانه قرار دارند و برای اجرای

برنامه به طور مستقیم به وسیله ی پردازنده مورد استفاده قرار می گیرند.

– **حافظه ی جانبی (ثانویه – خارجی):** این نوع حافظه ها برای نگهداری داده ها و اطلاعات

پرونده ها برای مدت زمان طولانی به کار می روند و در خارج^۱ از رایانه قرار می گیرند تا از طریق

ماژول های ورودی / خروجی برای پردازنده قابل دسترس باشند. بخشی از این نوع حافظه ها که

برای آرشیو و بایگانی داده ها به کار می روند به صورت نوع سوم شناخته می شوند.

۲-۴ ویژگی های مهم حافظه

برای بررسی انواع حافظه های رایانه، به معرفی و توصیف ویژگی های مهم حافظه می پردازیم

حافظه ها را براساس این ویژگی ها دسته بندی می کنیم. تعدادی از این ویژگی ها عبارت اند از:

۱-۲-۴ حافظه ی نامانا و مانا

حافظه هایی که با قطع جریان برق داده های آن ها از بین می روند، حافظه های نامانا^۲ و آن هایی که

با قطع جریان برق داده های خود را حفظ می کنند مانا^۳ هستند. حافظه های اصلی اغلب نامانا و

حافظه های جانبی مانا هستند.

۲-۲-۴ محل استقرار حافظه

بیانگر داخلی یا خارجی بودن حافظه نسبت به رایانه است. حافظه های داخلی را اغلب حافظه ی

اصلی می گویند که انواع مختلفی دارد و در ادامه با آن ها آشنا خواهید شد. حافظه ی خارجی

را اغلب حافظه ی جانبی می گویند که تنوع زیادی دارد و در این فصل تعدادی از آن ها آورده

شده است.

۳-۲-۴ ظرفیت حافظه

مقدار داده ای را که می توان در یک حافظه ذخیره کرد، ظرفیت آن حافظه می گویند. همان طور

که در بخش های گذشته اشاره شد، کوچک ترین واحد حافظه را کلمه گویند. کلمه می تواند

یک عدد یا یک دستورالعمل باشد و اندازه ی آن به طور معمول برابر با بیت های به کار رفته برای

نمایش آن است (البته استثنای زیادی در این رابطه در سیستم های رایانه ای گذشته وجود داشته

۱. «خارج از رایانه» یعنی هر حافظه ای که برای ارتباط با سایر اجزای رایانه به خصوص پردازنده، نیاز به یک واسط یا کنترلر دارد، مانند دیسک سخت یا حافظه ی FLASH. در ادامه ی همین فصل با واسط ها و کنترلر ها آشنا خواهید شد.

2. non Volatile

3. Volatile

است که ورود به این بحث از حوصله‌ی این کتاب خارج است). بنابراین ظرفیت حافظه متناسب با تعداد بیت‌های یک کلمه و تعداد آن‌ها در یک حافظه است. با واحدهای رایج اندازه‌گیری ظرفیت حافظه در درس مبانی رایانه آشنا شده‌اید.

۴-۲-۴ آدرس‌دهی حافظه

هر حافظه را به مجموعه‌ای از خانه‌ها تقسیم می‌کنند که این خانه‌ها برای نگهداری داده‌ها به کار می‌روند. برای خواندن و یا نوشتن داده‌ها در یک خانه‌ی حافظه، نیاز به آدرس آن خانه است. هر حافظه یک شیوه‌ی آدرس‌دهی دارد که به کمک آن، خانه‌های حافظه مورد دستیابی قرار می‌گیرند.

۴-۲-۵ روش‌های دستیابی به داده‌های حافظه

یکی از ویژگی‌های اساسی حافظه‌ها، روش‌های دستیابی به واحدهای داده است. در واقع هر حافظه براساس فناوری تولید و اجزای تشکیل دهنده‌ی آن، شیوه‌ی خاصی برای دسترسی به خانه‌هایش دارد. تعدادی از این روش‌ها عبارت‌اند از:

- دستیابی ترتیبی

- دستیابی مستقیم

- دستیابی تصادفی

- دستیابی انجمنی



شکل ۴-۱ نوار مغناطیسی

دستیابی ترتیبی: در این روش ساختار

ذخیره‌سازی داده‌ها در حافظه به گونه‌ای است که برای دستیابی به هر سلول از حافظه، باید از خانه‌های مختلفی که قبل از سلول داده‌ی مورد نظر است، عبور کرده و بعد از رسیدن به سلول مربوط، داده را از آن خواند یا در آن نوشت. در این

روش حافظه به صورت واحدهایی از داده که به آن رکورد داده می‌گویند، سازماندهی می‌شود. برای دستیابی به هر رکورد از داده باید رکوردهای قبل از آن خوانده شود و بعد از رسیدن به رکورد مورد نظر، کار خواندن یا نوشتن در حافظه انجام شود. در حقیقت زمان دستیابی به هر داده در این حافظه به فاصله‌ی مکانی که داده در آن قرار گرفته، تا حد دستگاه بستگی دارد. نوار مغناطیسی (شکل ۴-۱) از این نوع حافظه است.

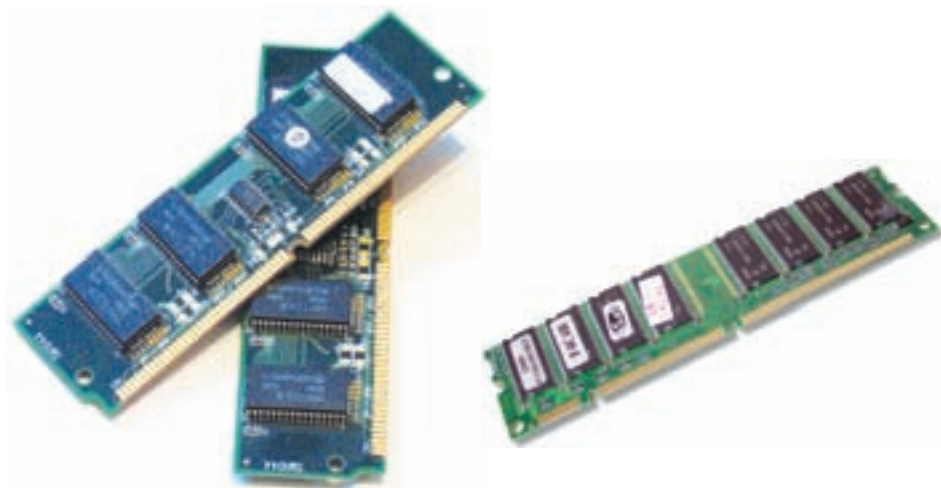
دستیابی مستقیم: در این روش، حافظه به صورت بلوک‌هایی از داده سازماندهی می‌شود. هر بلوک شامل چند بایت است که دارای آدرس منحصر به فرد است. برای دستیابی به داده‌ی مورد نظر فقط باید به بلوکی که داده در آن واقع است، مراجعه کرد و در آن بلوک، داده به صورت ترتیبی بازیابی می‌شود و نیازی به پیمودن کل حافظه‌ی ماقبل داده‌ی مورد نظر نیست. واقع می‌توان گفت دستیابی مستقیم ترکیبی از دستیابی ترتیبی و دستیابی تصادفی است که در آن به دلیل آدرس‌دهی برای هر بلوک، زمان دستیابی به داده، به فاصله‌ی مکانی محل قرارگیری داده نسبت به اولین داده‌ی بلوک مورد نظر، بستگی دارد. هد دستگاه در ابتدا به طور مستقیم به آدرس بلوک مراجعه می‌کند، سپس آن بلوک را برای پیدا کردن داده‌ی مورد نظر می‌پیماید. در این روش، زمان دستیابی به خانه‌های حافظه کمتر از دستیابی ترتیبی است. دیسک سخت (شکل ۴-۲) از این نوع حافظه است.



شکل ۴-۲ دیسک سخت

دستیابی تصادفی: فناوری ساخت حافظه‌هایی با دستیابی تصادفی به سیستم این اجازه را می‌دهد تا برای هر بایت از حافظه یک آدرس منحصر به فرد در نظر بگیرد. در این حافظه روش ذخیره‌سازی داده به گونه‌ای است که بتوان بدون نیاز به عبور از بخش‌های مختلف حافظه، هر سلول آن را خواند یا نوشت. با توجه به آدرس منحصر به فردی که به هر مکانی از حافظه داده

می‌شود می‌توان به مکان مورد نظر به طور مستقیم دسترسی پیدا کرد. به همین دلیل هر مکانی از حافظه را می‌توان به طور تصادفی انتخاب کرد و به آن یک آدرس منحصر به فرد داد و براساس همان آدرس، به داده‌های آن دسترسی پیدا کرد. با توجه به شیوه‌ی آدرس‌دهی این حافظه‌ها، زمان دستیابی به هر مکان از حافظه، مستقل از محل قرار گرفتن داده در حافظه است و زمان ثابتی دارد. در این روش، زمان دستیابی به خانه‌های حافظه کمتر از دستیابی ترتیبی و دستیابی مستقیم است. حافظه‌ی اصلی (شکل ۳-۴) از این نوع حافظه است.



شکل ۳-۴ حافظه‌های RAM

دستیابی انجمنی: این دستیابی مانند دستیابی تصادفی است با این تفاوت که در آن هر مکان از حافظه به طور کامل براساس آدرس آن دستیابی نمی‌شود و برای دسترسی به خانه‌های این حافظه، محتوای آن نیز بررسی می‌گردد. در این نوع حافظه نیز دسترسی به هر مکان از حافظه، مدت زمان ثابتی دارد و کمتر از زمان دستیابی تصادفی است. حافظه‌های نهان^۱ از این نوع هستند.

۴-۲-۶ کارایی حافظه

از دیدگاه کاربران دو مشخصه‌ی مهم حافظه، ظرفیت و کارایی هستند. کارایی حافظه‌ها سه ویژگی به شرح زیر دارد:

• زمان دستیابی

این زمان مربوط به انجام عمل خواندن یا نوشتن است. یعنی فاصله‌ی زمانی، از لحظه‌ای که

1. cache

آدرس در حافظه وارد می شود تا لحظه ای که داده در آن ذخیره و یا روی گذرگاه داده (در مورد خواندن) قرار می گیرد.

● سیکل حافظه

زمانی که طول می کشد تا گذرگاه آدرس وضعیت گذاری شود، به علاوه زمان دستیابی به داده را سیکل حافظه می نامند.

● سرعت انتقال داده

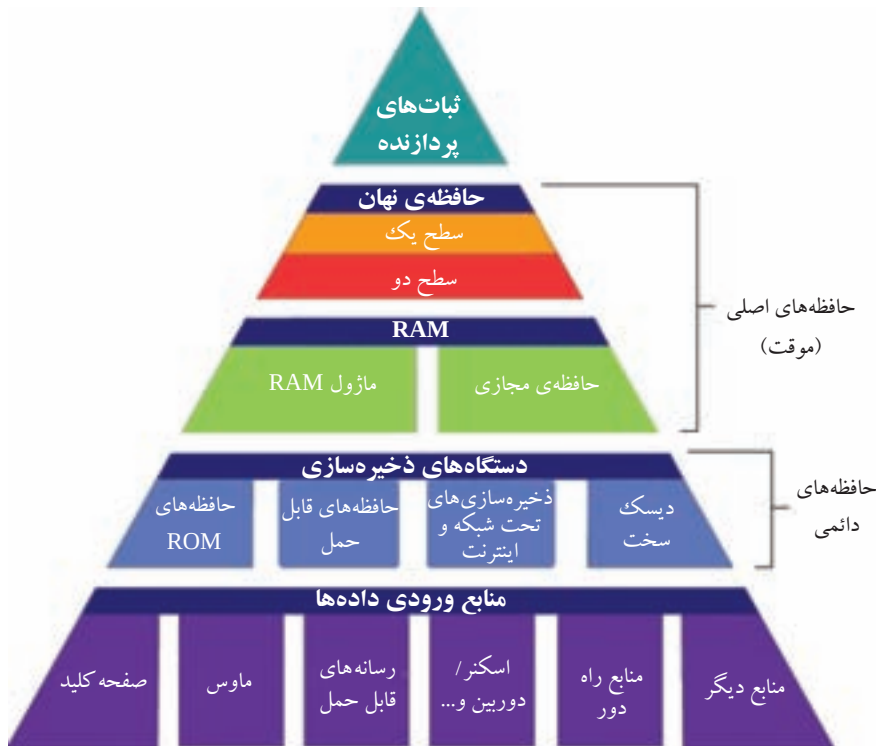
مقدار بیت های ارسالی و یا دریافتی در هر ثانیه را سرعت انتقال داده می گویند. این سرعت به طور کامل به مدت زمان سیکل حافظه بستگی دارد. هر چه زمان این سیکل کم باشد سرعت انتقال بالاتر است و بالعکس، هر چه زمان سیکل بیشتر باشد داده ی کمتری در واحد زمان قابل دستیابی است و سرعت انتقال کمتر می شود. پس می توان گفت که سرعت انتقال با زمان سیکل حافظه رابطه ی معکوس دارد. در واقع تعداد دفعاتی را که سیکل حافظه در یک ثانیه قابل تکرار شدن است، سرعت انتقال داده در یک حافظه گویند.

جدول ۱-۴ ویژگی های انواع حافظه ها را نشان می دهد.

جدول ۱-۴ ویژگی های انواع حافظه

سرعت دستیابی حافظه	نوع حافظه	محل استقرار حافظه	قیمت حافظه
سریع و با دستیابی تصادفی	ثبات ها، حافظه ی نهان، حافظه ی اصلی	حافظه های درونی یا روی برد اصلی	خیلی گران و گران
کند و با دستیابی مستقیم	دیسک مغناطیسی، CD، Blu Ray و DVD	حافظه های خارج از برد اصلی اما متصل	ارزان
خیلی کند و با دستیابی ترتیبی	نوار مغناطیسی	حافظه های خارجی و غیر متصل	خیلی ارزان

بر اساس فناوری ساخت، حافظه ها به انواع مختلفی تقسیم می شوند. هر فناوری دارای مزایا و معایب خاص خود است. هرم حافظه ها (شکل ۴-۴) تلاش کرده است که حافظه ها را بر اساس سرعت دستیابی به داده، دسته بندی کند.



شکل ۴-۴ هرم حافظه های رایانه و منابع ورود داده و اطلاعات

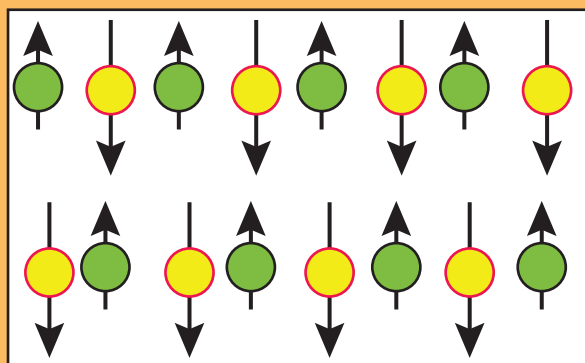
پردازنده به دلیل سرعت بالایی که در انجام کارهایش دارد باید داده ها را با سرعت بالا و به مقدار زیاد در اختیار داشته باشد. ذخیره سازهای ثانویه مانند دیسک سخت و دیسک های نوری و... به دلیل سرعت کمی که دارند نمی توانند پاسخگوی نیازهای پردازنده باشند و داده ی مورد نظر آن را با سرعت بالا تأمین کنند. به همین دلیل تلاش شده است تا تعدادی حافظه های موقت ولی با سرعت بیشتر و نزدیک به سرعت پردازنده، طراحی و در اختیار پردازنده قرار دهند. در این هرم هر چه قدر حافظه ی مورد نظر به پردازنده نزدیک تر باشد، سرعت انتقال داده ی بیشتری دارد و به طور طبیعی این سرعت بالا مستلزم هزینه ی بیشتری است.

۴-۳ حافظه ی اصلی

در رایانه های اولیه، رایج ترین وسیله ی ذخیره سازی که به عنوان حافظه ی اصلی بود، از تعدادی آرایه ی فرومغناطیس استفاده می کرد. با ظهور نیمه هادی ها و مزایای آن، حافظه های فرومغناطیس منسوخ شد و امروزه استفاده از حافظه های نیمه هادی به عنوان حافظه ی اصلی رایج شده است. این حافظه ها به طور مستقیم با پردازنده ارتباط دارند.

بیشتر بدانید

مواد فرومغناطیس دسته‌ای از مواد مغناطیسی هستند که دو قطبی‌های مغناطیسی همسو شده دارند. این مواد هنگامی که در مجاورت میدان مغناطیسی خارجی قرار می‌گیرند، تبدیل به آهن‌ربا می‌شوند. چون میدان مغناطیسی بر حوزه‌های مغناطیسی اثر می‌گذارد و سبب می‌شود که دو قطبی مغناطیسی هر حوزه تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار گیرد (شکل ۴-۵).



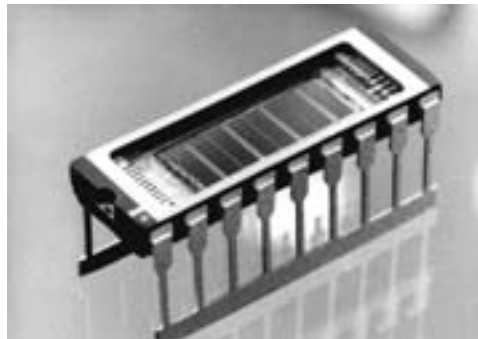
شکل ۴-۵ دو قطبی‌های مغناطیسی همسو شده

در موادی مثل آهن، کبالت و نیکل در صورتی که خالص باشند، دو قطبی مغناطیسی حوزه‌ها به آسانی تغییر می‌کند، در نتیجه به آسانی آهن‌ربا می‌شوند، ولی به آسانی هم خاصیت آهن‌ربایی خود را از دست می‌دهند. این مواد را فرومغناطیس نرم می‌نامند و در ساخت آهن‌رباهای غیر دائم کاربرد دارند. موادی مثل فولاد، به سختی آهن‌ربا می‌شوند و به سختی هم این خاصیت را از دست می‌دهند. این گونه مواد، فرومغناطیس سخت نامیده می‌شوند.

- هر سلول از حافظه‌ی نیمه‌هادی که به بیت معروف است، دارای خواص زیر است:
- هر سلول حافظه دو حالت از خود به نمایش می‌گذارد که از این دو حالت برای تعیین صفر و یک بودن آن بیت استفاده می‌شود.
- می‌توان حداقل یک‌بار در آن نوشت که این کار با تعیین وضعیت سلول‌ها (بیت‌ها) امکان‌پذیر است.
- به راحتی می‌توان وضعیت صفر یا یک بودن این سلول‌ها را مشخص کرد که این کار همان خواندن حافظه است.

براساس خواص فوق می توان گفت که این حافظه ها توانایی نگهداری داده ها در مبنای دو و قابلیت نوشتن و خواندن آن ها را دارند. حافظه هایی که در این بخش درباره ی آن ها صحبت می شود، از نوع دستیابی تصادفی هستند که رایج ترین نوع حافظه با دستیابی تصادفی را RAM^۱ می گویند. RAM معروف ترین حافظه ی مورد استفاده در رایانه است. سلول های حافظه ی آن بلافاصله قابل دسترسی هستند و به همین دلیل به آن ها Random Access می گویند. نقطه ی مقابل RAM را SAM^۲ می نامند. همان طور که از نامش پیداست داده ها را به صورت سریال مانند نوار کاست نگهداری می کند. در SAM اگر داده ای در دسترس نباشد کلیه ی داده های قبل از آن خوانده می شوند تا به داده ی مورد نظر برسد. کاربرد حافظه های SAM بیشتر به صورت حافظه ی میانگیر^۳ است. حافظه ی کارت گرافیک نمونه ای از حافظه ی SAM است که در آن داده ها به ترتیب ورود باید خوانده شوند.

یکی از مشخصه های بارز حافظه ی RAM قابلیت خواندن و نوشتن در آن است. مشخصه ی مهم دیگر این نوع حافظه، نامانا بودن اطلاعات آن است و این یعنی این که RAM ها همواره باید به یک منبع تغذیه ی الکتریکی متصل باشند. هر زمان انرژی الکتریکی متوقف گردد، داده های این حافظه از دست خواهند رفت. بنابراین RAM همیشه به عنوان یک ذخیره ساز موقت به کار می رود. شکل ۴-۶ حافظه ی اصلی با ظرفیت یک مگابایت را نشان می دهد.



شکل ۴-۶ حافظه ی اصلی با ظرفیت یک مگابایت

RAM ها دو نوع دارند:

– حافظه ی پویا (Dynamic RAM (DRAM

– حافظه ی ایستا (Static RAM (SRAM

1.Random Access Memory

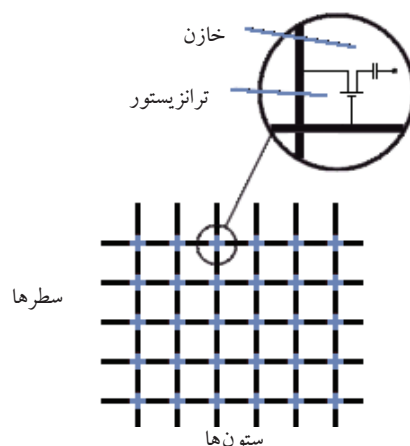
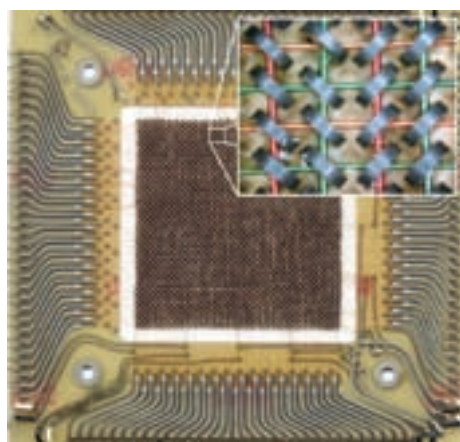
2.Serial Access Memory

3.Buffer

۱-۳-۴ حافظه ی پویا

فناوری حافظه های پویا به این صورت است که از میلیون ها ترانزیستور و خازن در کنار هم ساخته می شوند (شکل ۷-۴). هر سلول حافظه ی پویا از یک ترانزیستور و یک خازن تشکیل شده است. خازن داده ی بیت، یعنی مقدار صفر یا یک را نگهداری می کند و ترانزیستور به عنوان یک سوئیچ عمل می کند. در واقع ترانزیستورهای موجود در هر بیت از حافظه ی پویا به مدار کنترل روی تراشه ی حافظه اجازه ی خواندن و نوشتن (تغییر حالت) خازن را می دهد.

همان گونه که گفته شد سلول های این حافظه از خازن ساخته شده است و خازن ها به طور دائم با گذشت زمان دچار شارژ می شوند، به خصوص در زمانی که مقدار آن ها خوانده می شود. به همین دلیل برای حفظ داده های موجود در این سلول ها باید به طور مرتب آن ها را تازه سازی کرد. خازن را می توانید مثل سطی در نظر بگیرید که الکترون ها در آن ذخیره می شوند. برای ذخیره کردن مقدار یک در سلول های حافظه، این سطل پر از الکترون می شود و برای مقدار صفر، خالی از الکترون می شود. مشکل خازن ها برای این فناوری، گرایش به از دست دادن مقدار الکترون های موجود در آن است و پس از مدت زمانی خالی از الکترون خواهند شد. بنابراین حافظه های پویا به طور مداوم باید در حال تازه سازی داده های خود باشند، در غیر این صورت داده های خود را از دست می دهند. برای تازه سازی حافظه ی پویا، مقدار هر سلول قبل از خالی شدن خوانده می شود و سپس همان مقدار خوانده شده دوباره در سلول نوشته می شود. تداوم این تازه سازی باعث می شود که این حافظه مدت زمان زیادی را صرف این کار کند که این امر باعث پایین آمدن سرعت عمل آن خواهد شد.



شکل ۷-۴ سلول های حافظه با استفاده از خازن و ترانزیستور

۴-۳-۲ حافظه ی ایستا

فناوری حافظه های ایستا مانند حافظه های پویا مبتنی بر شارژ و دشارژ خازن نیست و سلول های آن از تعدادی گیت منطقی به نام فلیپ فلاپ استفاده می کنند. یکی از ویژگی های مهم این گیت های منطقی، نگهداری داده ها بدون نیاز به تازه سازی آن هاست و مادامی که جریان الکتریکی حافظه تأمین شود، داده ها در حافظه نگهداری می شوند.

بنابراین تفاوت حافظه های پویا و ایستا در ساختار فیزیکی آن هاست. هر دو حافظه ی ایستا و پویا از نوع نامانا هستند، ولی سلول های حافظه ی پویا (خازن ها) ساده تر و کوچک تر از سلول های حافظه ی ایستا (گیت های منطقی) هستند. یعنی در تراشه هایی با ابعاد مساوی، تعداد سلول های حافظه ی پویای بیشتری نسبت به سلول های حافظه ی ایستا قرار می گیرد. به همین دلیل از حافظه های پویا برای حافظه هایی با ظرفیت بالا و ارزان که همان حافظه ی اصلی باشد، استفاده می کنند و از آنجا که حافظه ی ایستا سریع تر و گران تر است، از آن برای حافظه ی نهان استفاده می کنند. نمونه ای از حافظه ی استاتیک در شکل ۸-۴ نشان داده شده است.



شکل ۸-۴ حافظه ی ایستا

۴-۳-۳ حافظه ی اصلی با دستیابی تصادفی DRAM

تراشه های حافظه ی اصلی که از نوع حافظه ی پویا هستند در رایانه های اولیه ی XT و حتی اوایل AT به صورت تراشه های معمولی و به نام DIP^۱ یا پکیج های دو ردیفه^۲ بودند (شکل ۹-۴) که در کارت های گرافیک قدیمی نیز قابل مشاهده هستند. این تراشه روی برد اصلی لحیم می شد.

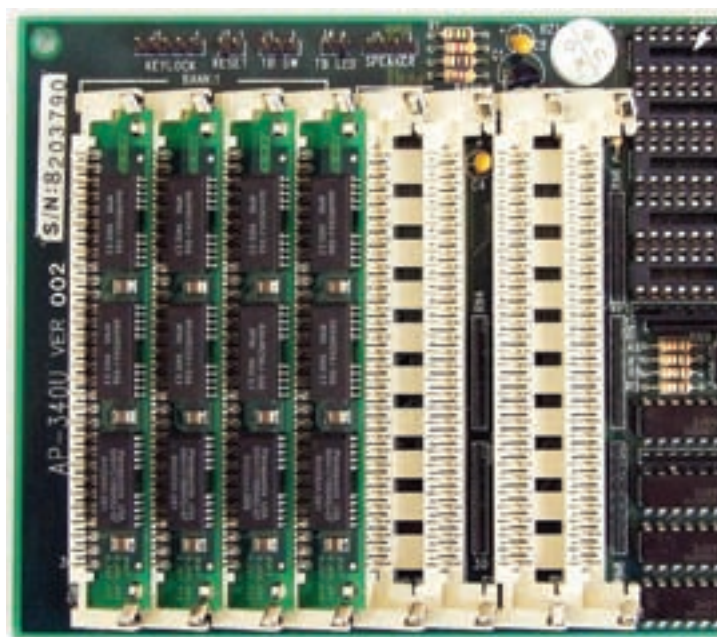
1. Dual Inline Package

۲. در پکیج های دوطرفه، پایه ها در دو طرف تراشه قرار دارند.



شکل ۹-۴ نوعی حافظه ی DIP که روی برد اصلی لحیم می شدند.

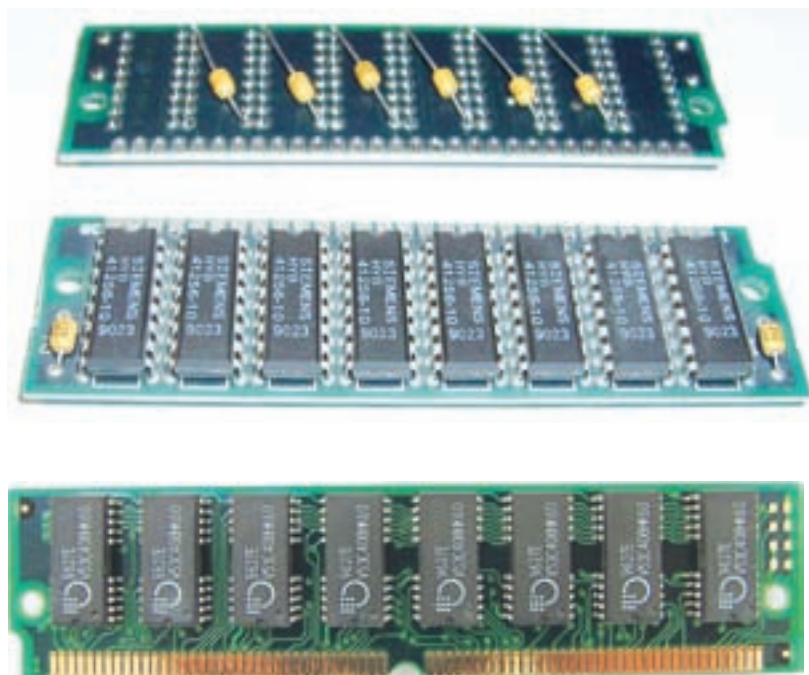
با افزایش سرعت پردازنده ها، به مقدار حافظه ی اصلی بیشتری نیاز بود که لحیم کردن تعداد زیادی تراشه ی DIP روی برد اصلی فضای زیادی اشغال می کرد و مقرون به صرفه نبود. به همین دلیل تراشه ها را روی برد مدار چاپی جداگانه ای گذاشتند و با استفاده از یک واسط و رابط مخصوص به برد اصلی متصل کردند که به این مجموعه بانک حافظه می گویند. به هر کدام از بردهای مدار چاپی به همراه تراشه های حافظه ی روی آن یک **ماژول حافظه** گفته می شود (شکل ۱۰-۴).



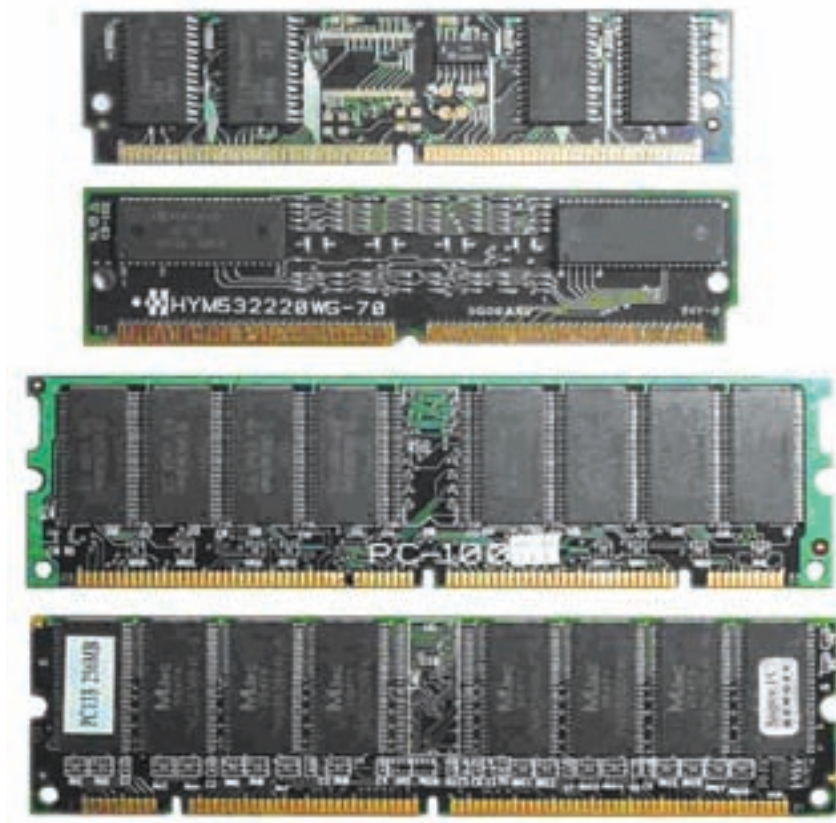
شکل ۱۰-۴ ماژول های SIMM که تراشه های حافظه در یک طرف آن قرار می گیرد و شکاف های مربوط به آن روی برد اصلی (رنگ سفید)

در ابتدا حافظه ی اصلی به کار رفته در سیستم های رایانه ای، مخصوص شرکت های سازنده آن سیستم بود و تنها برای سیستم های تولیدی آن سازنده به کار می رفت که برای کاربران روش مناسب و مطلوبی نبود. به همین دلیل نوعی از ماژول های حافظه و بانک استاندارد آن به نام SIMM^۱ به بازار آمد که استفاده از آن مورد استقبال شرکت ها و کاربران قرار گرفت.

این ماژول های حافظه در ابتدا به صورت ۳۰ پین و در ادامه به صورت ۷۲ پین و با پهنای باند ۸ بیت در اختیار کاربران قرار گرفت (شکل ۴-۱۱). در ابتدا و در اغلب رایانه ها، بردهای حافظه ی SIMM به صورت دوتایی و با سرعت انتقال داده و ظرفیت یکسان به کار می رفت، زیرا پهنای گذرگاه داده ی سیستم در آن زمان بیشتر از پهنای باند یک ماژول SIMM بود. به عنوان مثال از دو ماژول SIMM با پهنای باند هشت بیتی بر روی یک گذرگاه سیستم با پهنای باند ۱۶ بیت استفاده می شد. در صورت استفاده از یک ماژول حافظه ی SIMM با پهنای باند هشت بیت داده در هر پالس ساعت، از نصف پهنای باند گذرگاه داده شانزده بیتی استفاده می شود. شکل ۴-۱۲



شکل ۴-۱۱ ماژول حافظه ی SIMM ۳۰ پین (دو تصویر بالا) و ۷۲ پین (پایین)

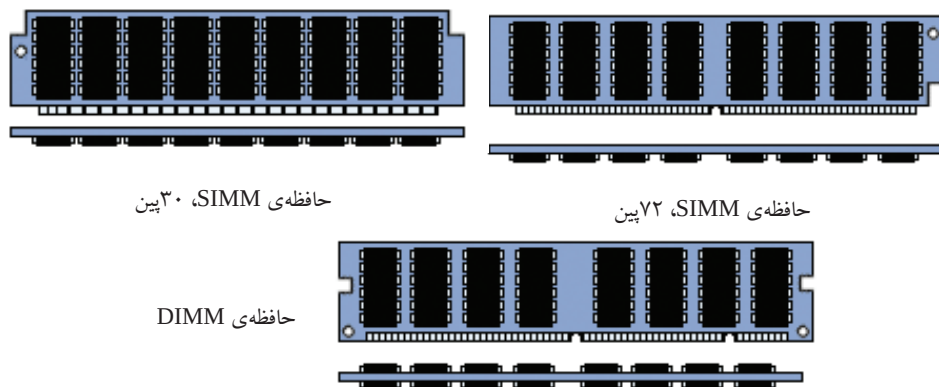


شکل ۴-۱۲ ماژول های قدیمی حافظه ی اصلی

۴-۳-۴ حافظه ی هم زمان با دستیابی تصادفی (SDRAM)

مهم ترین دغدغه های طراحان سخت افزار رایانه و شاید مهم ترین گلوگاه در طراحی های جدید، استفاده از پردازنده های پرسرعت و اتصال آن به حافظه ی اصلی است. این اتصال، مهم ترین گذرگاه در کل سیستم رایانه است. از طرفی حافظه های اصلی در سال های اخیر همچون سال های گذشته همان حافظه ی پویاست. همان طور که در فصل پردازنده بیان شد، یکی از راه های کاهش مشکل اختلاف سرعت پردازنده ها و حافظه های اصلی، استفاده از یک یا چند سطح حافظه ی نهان و با سرعت بالا از نوع حافظه ی ایستاست، ولی حافظه ی ایستا خیلی گران است و از طرفی، گسترش ظرفیت حافظه ی نهان از کارایی آن می کاهد.

با افزایش سرعت پردازنده و پهنای باند گذرگاه های سیستم و نیز افزایش ظرفیت حافظه ها، بانک های SIMM دیگر پاسخگوی نیاز سیستم نبودند و طراحان، استاندارد جدیدی برای رفع



حافظه ی SIMM، ۳۰ پین

حافظه ی SIMM، ۷۲ پین

حافظه ی DIMM

شکل ۴-۱۳ ماژول های مختلف حافظه ی RAM

نیازمندی های سیستم به نام DIMM^۱ ارایه کردند (شکل ۴-۱۳). این استاندارد در ابتدا دارای یک رابط ۱۶۸ پین بود و ماژول های حافظه ی این استاندارد به وسیله هم زمانی پالس ساعت خود با پالس ساعت سیستم می توانستند با سرعت انتقال داده ی بیشتر نسبت به حافظه های DIP و SIMM با پردازنده کار کنند. با توجه به ملاحظات بالا، طراحان به فکر راه حل هایی برای افزایش سرعت حافظه ی پویا افتادند. حافظه ی SDRAM (شکل ۴-۱۴) یک نوع حافظه ی پویاست که کار تبادل داده با پردازنده را به صورت هم زمان^۲ و با استفاده از ساعت سیستم انجام می دهد. این راه حل باعث بهبود سرعت حافظه ی پویا شد که به Synchronous DRAM یا همان SDRAM معروف گردید. برای ماژول های حافظه ی SDRAM تراشه های حافظه را در دو طرف برد مدار چاپی قرار می دهند



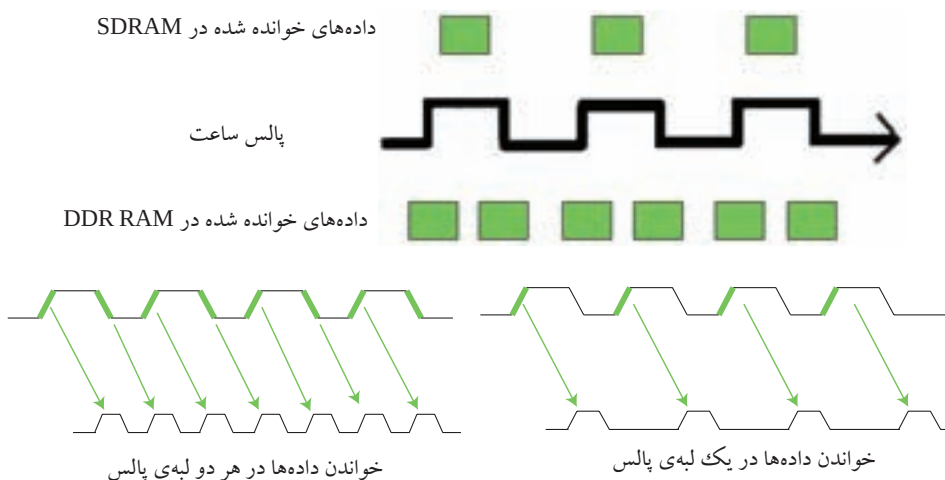
شکل ۴-۱۴ یک ماژول حافظه ی SDRAM

1. Dual Inline Memory Module
2. Synchronous

و دارای پهنای باند ۶۴ بیتی هستند. این نوع ماژول های حافظه در سیستم هایی با پردازنده های PII، PIII و PIV قابل استفاده هستند.

۵-۳-۴ حافظه ی پویا هم زمان با سرعت انتقال مضاعف^۱ (DDR DRAM)

فناوری دیگری که پا به عرصه ی رقابت گذاشت DDR است. برای هم زمان کردن ابزار منطقی، انتقال داده با آمدن لبه ی ساعت (Clock Edge) انجام خواهد شد. یک پالس ساعت زمانی مؤثر است که مقدار آن از صفر به یک تغییر کند یا برعکس. DDR DRAM ها از هر دو حالت ساعت یعنی لبه ی بالا رونده و لبه ی پایین رونده برای انجام عملیات استفاده می کنند یعنی بدون اضافه کردن فرکانس ساعت می توانند با استفاده از هر دو حالت تغییر ساعت، یک بار در لبه ی بالا رونده و یک بار در لبه ی پایین رونده، یعنی هنگامی که ساعت از صفر به یک و همین طور از یک به صفر تغییر می کند، سرعت انتقال داده ها را دو برابر کنند. این ماژول های حافظه در بانک های DIMM و با ۱۸۴ پین کار می کنند (شکل ۱۵-۴).



شکل ۱۵-۴ استفاده از فرکانس ساعت برای حافظه های SDRAM (سمت راست) و DDR RAM (سمت چپ)

با مقایسه بین DDR RAM و SDRAM در می یابیم که از نظر ساختار داخلی هیچ تفاوتی ندارند و DDR RAM ها نسخه ی جدیدتری از SDRAM ها، با سرعتی دو برابر هستند. به عنوان مثال یک حافظه ی DDR با فرکانس ساعت ۱۰۰ مگاهرتز می تواند با فرکانس ۲۰۰ مگاهرتز عمل خواندن یا نوشتن داده ها را انجام دهد. پهنای باند حافظه ی DDR مانند SDRAM ها ۶۴ بیتی یا ۸ بیتی است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که سرعت انتقال داده ی حافظه ی مثال فوق برابر است

1. Double Data Rate Synchronous DRAM



شکل ۴-۱۶ ماژول حافظه ی DDR SDRAM با ظرفیت ۵۱۲ مگابایت و فرکانس ساعت ۴۰۰ مگاهرتز

با $1/6 \text{ GBps} = 200 \text{ MHz} \times 8 \text{ Byte}$. باید توجه کرد برای استفاده از DDR DRAM ها باید از برد اصلی با قابلیت پشتیبانی آن ها استفاده کرد. جدول ۲-۴ مشخصات تعدادی از ماژول های DDR DRAM را نشان می دهد. نمونه ای از ماژول حافظه ی DDR SDRAM را در شکل ۴-۱۶ مشاهده کنید.

جدول ۲-۴ مشخصات تعدادی از ماژول های DDR

نام ماژول حافظه	نوع تراشه	فرکانس ساعت مگاهرتز	نرخ انتقال داده مگابایت بر ثانیه
PC1600	DDR200	۱۰۰	۱۶۰۰
PC2100	DDR266	۱۳۳	۲۱۳۳
PC2400	DDR300	۱۵۰	۲۴۰۰
PC2700	DDR333	۱۶۶	۲۶۶۷
PC3000	DDR366	۱۸۳	۲۹۳۳
PC3200	DDR400	۲۰۰	۳۲۰۰
PC3500	DDR433	۲۱۶	۳۴۶۶
PC3700	DDR466	۲۳۳	۳۷۳۳
PC4000	DDR500	۲۵۰	۴۰۰۰
PC4300	DDR533	۲۶۶	۴۲۶۶

۴-۳-۶ سرعت حافظه ی اصلی

فروشنده گان قطعات رایانه، فرکانس پالس ساعت را که حافظه با آن کار می کند، را به عنوان سرعت حافظه مطرح می کنند. ولی سرعت در حافظه به سرعت انتقال داده در یک ماژول حافظه گفته می شود که به پهنای باند آن و فرکانس پالس ساعت کاری آن بستگی دارد.

به عنوان مثال روی ماژول های حافظه ی DDR می توان دو نشانه به صورت DDRx و PCy پیدا کرد که عدد x در DDRx نشان دهنده ی ماکزیمم فرکانس پالس ساعتی است که حافظه می تواند با آن فرکانس کار کند، مانند DDR533 که نشان می دهد حافظه می تواند با فرکانس ۵۳۳ مگاهرتز کار کند. عدد y در PCy نشان دهنده ی سرعت انتقال داده های یک ماژول حافظه در یک ثانیه است. مانند PC4200 که نشان می دهد ماژول حافظه، داده ها را با سرعت ۴۲۰۰ مگابایت در ثانیه انتقال می دهد.

تمرین

برای هر کدام از حافظه های ارایه شده، نرخ انتقال داده در هر ثانیه را با توجه به ۶۴ بیتی بودن پهنای باند گذرگاه، محاسبه کنید.

۷-۳-۴ حافظه های DDR2 و DDR3

با عملکرد مناسب حافظه های DDR طراحان به فکر توسعه و بهبود عملکرد این نوع حافظه ها افتادند و توانستند عملکرد حافظه را ارتقا بخشند. آنان در فناوری حافظه های DDR2 موفق شدند سرعت انتقال داده ها را، روی گذرگاه داده دو برابر کنند (جدول ۳-۴). در واقع حافظه های DDR2 دارای فرکانس پالس ساعتی دو برابر حافظه های DDR هستند. بنابراین می توان تصور کرد که پهنای باند گذرگاه آن را دو برابر افزایش داده اند. ولتاژ کاری این نسخه به نسبت حافظه های DDR کمتر است و در نتیجه توان عملیاتی آن بالاتر رفته است. این حافظه دارای بانک حافظه ی ۲۴۰ بین است (شکل ۴-۱۷).



شکل ۴-۱۷ حافظه ی اصلی DDR2 با ظرفیت یک گیگابایت و فرکانس پالس ساعت ۸۰۰ مگاهرتز

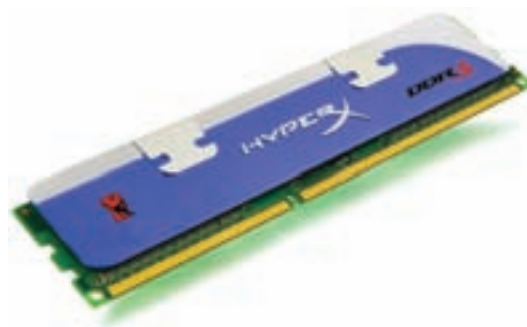
جدول ۴-۳ مشخصات تعدادی از ماژول های DDR2

نام ماژول حافظه	نوع تراشه	فرکانس پالس ساعت (مگاهرتز)	نرخ انتقال داده (مگابایت بر ثانیه)
PC2-3200	DDR2-400	۲۰۰	۳۲۰۰
PC2-4200	DDR2-533	۲۶۶	۴۲۶۶
PC2-5300	DDR2-667	۳۳۳	۵۳۳۳
PC2-6400	DDR2-800	۴۰۰	۶۴۰۰
PC2-7400	DDR2-933	۴۶۶	۷۴۶۰
PC2-8500	DDR2-1066	۵۳۳	۸۵۳۰
PC2-9600	DDR2-1200	۶۰۰	۹۶۰۰
PC2-10600	DDR2-1333	۶۶۷	۱۰۶۶۰
PC2-11700	DDR2-1466	۷۳۳	۱۱۷۳۰
PC2-12800	DDR2-1600	۸۰۰	۱۲۸۰۰

نکته

باید توجه داشته باشید که در حافظه های DDR، فرکانس کاری دو برابر فرکانس پالس ساعت ارایه شده در جدول هاست.

نسخه ی بعدی DDR ها نیز با دو برابر کردن فرکانس پالس ساعت نسبت به حافظه های DDR2 و همچنین کم کردن سطح ولتاژ کاری توانست سرعت انتقال داده ها را به مقدار بسیار زیادی افزایش دهد (جدول ۴-۴). این نسخه DDR3 نام دارد (شکل ۴-۱۸).



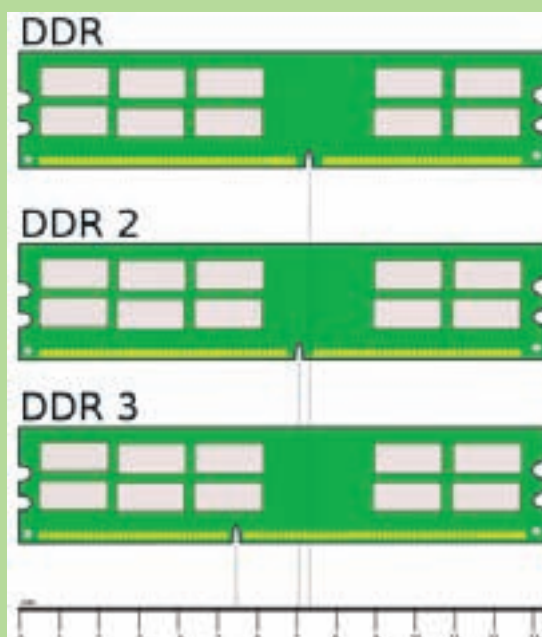
شکل ۴-۱۸ حافظه ی اصلی DDR3 با ظرفیت ۱ گیگابایت

جدول ۴-۴ مشخصات تعدادی از ماژول های DDR3

نام ماژول حافظه	نوع تراشه	فرکانس پالس ساعت مگاهرتز	نرخ انتقال داده مگابایت بر ثانیه
PC3-6400	DDR3-800	۴۰۰	۶۴۰۰
PC3-8500	DDR3-1066	۵۳۳	۸۵۳۰
PC3-10667	DDR3-1333	۶۶۷	۱۰۶۶۰
PC3-12800	DDR3-1600	۸۰۰	۱۲۸۰۰
PC3-14900	DDR3-1866	۹۳۳	۱۴۹۳۰

نکته

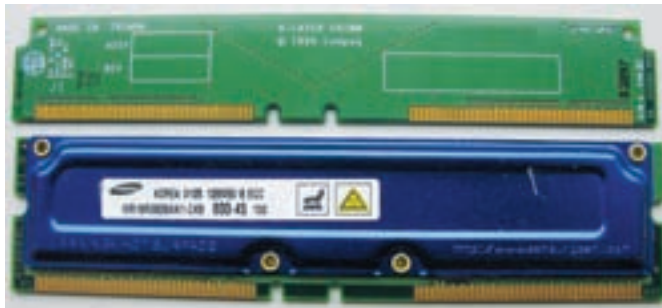
تفاوت مهمی که بین حافظه های DDR، DDR2 و DDR3 وجود دارد، مصرف انرژی آن هاست. ماژول های حافظه ی DDR3 از دو نوع دیگر، مصرف برق کمتری دارند در حالی که فرکانس کاری بیشتری نیز نسبت به بقیه دارند. هرچه فرکانس بالاتر باشد، سرعت انتقال داده ها نیز بیشتر است. مزیت ولتاژ پایین در رایانه های قابل حمل، باعث کاهش گرمای تولید شده توسط قطعات آن می شود و عمر باتری آن ها را نیز افزایش می دهد. شکل ۱۹-۴ ساختار هر سه نوع حافظه را نشان می دهد.



شکل ۱۹-۴ ساختار حافظه های DDR، DDR2 و DDR3

۸-۳-۴ حافظه ی RDRAM^۱

از سال ۱۹۹۹ حافظه های DRAM در طراحی جدید Rambus روی بردهای اصلی عرضه شد (شکل ۲۰-۴). در مقایسه با بانک های حافظه ی DIMM که دارای پهنای باند ۶۴ بیتی هستند، این طراحی دارای پهنای باند ۱۶ بیتی است. مازول این حافظه از یک نوع گذرگاه داده ی خاص برای افزایش سرعت استفاده می کند. اما همان طور که گفته شد سرعت انتقال داده ها در حافظه به دو ویژگی مهم پهنای باند و فرکانس پالس ساعت بستگی دارد. طراحی Rambus توانسته است با عملکرد مناسب در فرکانس پالس ساعت بسیار بالا به نسبت دیگر استانداردهای حافظه ی اصلی، سرعت انتقال داده ها را به صورت فزاینده ای افزایش دهد. به عنوان مثال این مازول حافظه می تواند با فرکانس پالس ساعت ۸۰۰ مگاهرتز کار کند و با توجه به پهنای باند ۱۶ بیتی (دو بیتی) که دارد، می توان نتیجه گرفت سرعت انتقال داده ی این مازول برابر است با $1/6 \text{ GBps} = 16 \text{ Byte} \times 800 \text{ MHz}$.



شکل ۲۰-۴ مازول Rambus

مازول های حافظه ی RDRAM با استاندارد RIMM^۲ و با ۱۸۴ پین کار می کنند. بانک های این حافظه طوری طراحی شده اند که چند مازول از این نوع حافظه می توانند به صورت هم زمان داده ارسال کنند. به عنوان مثال اگر از چهار بانک RIMM به طور هم زمان استفاده شود می توان $6/4 \text{ GBps} = 16 \text{ GBps} \times 4$ سرعت انتقال داده را به دست آورد.

نکته

هنگام انتخاب حافظه ی اصلی، باید به طراحی برد اصلی دقت کرد که چه نوع حافظه ای (DIP، SIMM، DIMM یا RIMM) با چه فرکانس پالس ساعتی و با چه ویژگی های خاصی بر روی آن قابل نصب است.

1. Rambus DRAM

2. Rambus Inline Memory Module

همان طور که در بخش برد اصلی گفته شد تمام اجزای یک رایانه به وسیله ی گذرگاه ها با پردازنده در ارتباط اند. حافظه ی اصلی نیز برای ارتباط با پردازنده و به دلیل اهمیت فراوان این ارتباط از گذرگاه سیستم استفاده می کند. هر یک از طراحی های حافظه مانند DIP ، SIMM ، DIMM دارای پهنای باند خاص خود هستند و هر کدام از این استانداردها، فرکانس پالس ساعت مخصوصی برای هم زمانی با گذرگاه سیستم و پردازنده دارد. انواع حافظه های RAM در جدول ۴-۵ مقایسه شده است.

۹-۳-۴ حافظه ی ویدئویی (Video RAM)

تصاویر ویدئویی قبل از این که روی صفحه نمایش ظاهر شوند، در نوع خاصی از حافظه ی DRAM ذخیره می شوند که به آن حافظه ی ویدئویی یا VRAM گویند.. این حافظه روی کارت آداپتور ویدئویی قرار دارد و مدارهای خاصی به طور مداوم داده های دیجیتال این حافظه را به سیگنال های مورد نیاز صفحه نمایش تبدیل و ارسال می کنند. این کار بدون دخالت پردازنده صورت می پذیرد و برای بالابردن سرعت آداپتورهای ویدئویی صورت می گیرد. به این نوع خاص از حافظه ها ^۱ MP DRAM (حافظه های دینامیکی چند گذرگاه) نیز گفته می شود. به این دلیل که این نوع از حافظه ها دارای امکان دستیابی به اطلاعات، به صورت تصادفی و سریال هستند و به طور هم زمان می توان هم در آن ها نوشت و هم داده ها را از آن ها خواند.

۱۰-۳-۴ انواع حافظه ی فقط خواندنی (ROM)^۲

حافظه ی فقط خواندنی، آن گونه که از نامش پیداست، حاوی داده هایی به صورت دائمی است که هیچگاه مقدار آن تغییر نمی کند و فقط می توان داده های آن را خواند. در این حافظه ها همانند حافظه های RAM، دستیابی به داده ها به صورت تصادفی است. ولی حافظه ی فقط خواندنی برخلاف RAM، ماناست، یعنی به منبع انرژی الکتریکی برای حفظ مقادیر داده در حافظه نیازی ندارد و این در حالی است که داده های ROM را می توان خواند ولی نمی توان داده ی جدیدی در آن نوشت. یک نوع به شکل حافظه ی فقط خواندنی مدار مجتمع^۳ است که در زمان ساخت، داده هایی در آن ذخیره می شود. این نوع از حافظه ها علاوه بر استفاده در رایانه های شخصی در سایر دستگاه های الکترونیکی نیز به خدمت گرفته می شوند.

1. Multi-Port Dynamic Random Access Memory

2. Read Only Memory (ROM)

3. Integrated Circuit (IC)

جدول ۵-۴ مقایسه ی انواع حافظه های RAM

ویژگی ها	ساختار برد اصلی	استاندارد بانک و نوع حافظه ی اصلی
تراشه های حافظه که به برد اصلی لحیم می شدند بانک حافظه ندارد	XT و اوایل AT	DRAM
رابط ۳۰ پین و ۷۲ پین پهنای باند هشت بیت به صورت دوتایی استفاده می شد تراشه های حافظه در یک طرف برد مدارچاپی	AT	SIMM DRAM
رابط ۱۶۸ پین پهنای باند ۶۴ بیتی تبادل داده با پردازنده به صورت همزمان و با استفاده از ساعت سیستم تراشه های حافظه در دو طرف برد مدارچاپی	ATX	DIMM SDRAM
رابط ۱۸۴ پین پهنای باند ۶۴ بیتی استفاده از هر دو حالت ساعت یعنی لبه ی بالا رونده و لبه ی پایین رونده	ATX	DIMM DDR DRAM
رابط ۲۴۰ پین پهنای باند ۶۴ بیتی حافظه های DDR2 دارای فرکانس پالس ساعت دو برابر حافظه های DDR	ATX	DIMM DDR2 DRAM
پهنای باند ۶۴ بیتی حافظه های DDR3 دارای فرکانس پالس ساعت دو برابر حافظه های DDR2	ATX	DIMM DDR3 DRAM
رابط ۱۸۴ پین پهنای باند ۱۶ بیتی	ATX	RIMM RDRAM

یکی از مزایای حافظه های فقط خواندنی این است که می تواند همانند حافظه های RAM به عنوان حافظه ی اصلی به کار رود، به این صورت که داده و یا دستورالعمل های برنامه در داخل حافظه ی فقط خواندنی می تواند به راحتی با پردازنده بدون نیاز به RAM ارتباط برقرار کند. به عنوان مثال BOIS سیستم در حافظه ی ROM قرار می گیرد که به آن ROM BIOS می گویند.

از معایب آن نیز می توان به موارد زیر اشاره کرد:

– مرحله ی نوشتن داده روی حافظه ی فقط خواندنی زمان زیادی را صرف می کند و همیشه ثابت است و با فناوری های متفاوت نتوانسته اند تاکنون تغییر چندانی برای سرعت نوشتن در این حافظه ها ایجاد کنند.

– داده های ذخیره شده در این نوع حافظه ها غیر قابل تغییر است و به همین دلیل جایی برای اشتباه وجود ندارد. اگر فقط یک بیت از داده ها اشتباه باشد، باید ROM را دور انداخت. البته در مواردی که ذکر خواهد شد اعمال تغییرات در آن ها مستلزم انجام عملیات خاصی است.

حافظه های ROM از لحاظ فناوری استفاده شده، دارای انواع زیر است:

ROM –

PROM –

EPROM –

EEPROM –

Flash Memory –

هر یک از انواع فوق ویژگی های منحصر به فرد خود را دارد .

• حافظه ی برنامه پذیر^۱ (PROM)

تولید و ساخت حافظه های فقط خواندنی در تعداد کم، هزینه ی بالایی دارد و وقت گیر است. به همین دلیل نوع دیگری از این حافظه ها طراحی شد که برنامه پذیرند و به آن ها PROM می گویند (شکل ۲۱-۴) و برای زمانی استفاده می شود که تعداد کمی ROM با محتوایی خاص مورد نیاز است، مثل قراردادن برنامه ی عملکرد یک لباسشویی در یک حافظه.

PROM هم مثل ROM، ماناست و فقط می توان یک بار در آن نوشت. فرایند نوشتن بر روی PROM به صورت الکترونیکی انجام می شود که به تجهیزات خاصی نیاز دارد. حافظه های فقط خواندنی نسبت به RAM شکننده ترند و یک جریان حاصل از الکتریسیته ی

1. Programmable Read Only Memory (PROM)



شکل ۲۱-۴ حافظه ی PROM

ساکن می تواند باعث سوختن و یا تغییر مقدار داده ها شود. هنگام استفاده ی کاربردی از حافظه های ROM و PROM باید دقت کرد که در ادامه، نیازمند تغییرات در داده های آن نباشید. به همین دلیل، باید قبل از استفاده نیاز به اعمال تغییرات در آن ها بررسی شود، زیرا ضرورت اعمال تغییرات و اصلاحات در این نوع حافظه ها می تواند به صرف هزینه ی بالایی منجر گردد. نوع دیگری از حافظه ی فقط خواندنی، حافظه ی بیشتر خواندنی است و برای کاربردهایی است که در آن عمل خواندن خیلی بیشتر از نوشتن تکرار می شود و باید حافظه مانا باشد. سه نوع حافظه ی بیشتر خواندنی رایج است: EPROM، EEPROM و FLASH یا حافظه ی سریع.

• حافظه ی برنامه پذیر پاک شدنی^۱ (EPROM)

نوع دیگری از حافظه ی ROM، حافظه ی فقط خواندنی برنامه پذیر پاک شدنی است که مانند PROM به صورت الکترونیکی خوانده و نوشته می شود و برای پاک کردن اطلاعات روی آن از تابش نور ماورای بنفش استفاده می کنند و فرایند پاک شدن می تواند به دفعات زیاد تکرار شود. بنابراین EPROM را می توان چندین بار پاک کرد و مانند ROM و PROM داده ها را برای مدت طولانی نگهداری می کند. EPROM گران تر از PROM است و این گرانی به دلیل قابلیت بازسازی مجدد آن است. فرایند حذف در EPROM انتخابی نبوده و تمام محتویات آن حذف خواهد شد. برای حذف داده های یک EPROM باید آن را از محلی که نصب شده است جدا کرد و به مدت چند دقیقه زیر اشعه ی ماورای بنفش دستگاه پاک کننده ی EPROM قرار داد. شکل ۲۲-۴ چند مازول از حافظه ی EPROM را نشان می دهد.

1. Programmable Read Only Memory (PROM)



شکل ۲۲-۴ حافظه ی EPROM

• حافظه ی برنامه پذیر پاک شدنی الکتریکی (EEPROM)

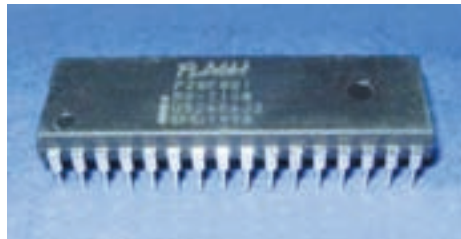
EEPROM حافظه ی فقط خواندنی برنامه پذیر پاک شدنی الکتریکی است که نوعی حافظه ی بیشتر خواندنی است و مزیت آن این است که می توان در هر زمان بدون پاک کردن داده ی قبلی، در آن داده ی جدید نوشت. EEPROM گران تر از EPROM است و در یک تراشه ی یکسان تعداد بیت های EEPROM کمتر از EPROM است.

با این که حافظه های EPROM موفقیت مناسبی نسبت به حافظه های PROM از نظر استفاده ی مجدد دارند، ولی همواره نیازمند به کارگیری تجهیزات خاص و دنبال کردن فرایندهای خسته کننده برای حذف و نصب مجدد آن ها در هر زمان است. علاوه بر این، برای اعمال تغییرات در یک حافظه ی EPROM در ابتدا باید تمام محتویات را پاک کرد. حافظه های EEPROM پاسخی مناسب به نیازهای موجود است. در حافظه های EEPROM تسهیلات زیر عرضه می گردد:

- بازنویسی تراشه، نیاز به جدا کردن تراشه از محل نصب ندارد.
- برای تغییر بخشی از تراشه نیاز به پاک کردن تمام محتویات نیست.
- اعمال تغییرات در این نوع تراشه ها مستلزم به کارگیری دستگاه اختصاصی نیست.

● حافظه‌ی فلش (Flash Memory)

اعمال تغییرات در تراشه‌های انواع حافظه‌ی فقط خواندنی کند است و در مواردی که باید داده‌ها با سرعت تغییر کنند، سرعت لازم را نداشته و مشکلات خاص خود را دارند. تولیدکنندگان به دلیل کندی حذف داده‌ها در حافظه‌های EEPROM با عرضه‌ی حافظه‌ی فلش که یک نوع خاص از حافظه‌های EEPROM است، به این محدودیت‌ها پایان دادند. حافظه‌ی فلش نوع دیگری از حافظه‌ی نیمه‌هادی و بیشتر خواندنی است و به دلیل این که سرعت پاک شدن و قابلیت برنامه‌ریزی بالایی دارد، به آن حافظه‌ی سریع می‌گویند. این حافظه همانند EEPROM به صورت الکتریکی پاک می‌شود، با این تفاوت که در حافظه‌ی فلش می‌توان به تنهایی بلوکی از حافظه را پاک کرد و نیازی به حذف تمام داده‌ها روی آن نیست (شکل ۴-۲۳).



شکل ۴-۲۳ نوعی از حافظه‌های فلش

این نوع حافظه، در دستگاه‌هایی که به ذخیره‌ی سریع و ساده‌ی اطلاعات نیاز دارند، مانند دوربین‌های دیجیتال، کاربرد فراوان دارد. این حافظه به دلیل نداشتن هیچ بخش متحرکی به حافظه‌ی یکپارچه معروف است (شکل ۴-۲۴). در واقع در این نوع حافظه، همه‌ی کارها



شکل ۴-۲۴ حافظه‌ی فلش با ظرفیت ۴ گیگابایت



شکل ۲۵-۴ نوعی بایاس روی حافظه ی فلش

به صورت الکترونیکی صورت می پذیرد در صورتی که در حافظه های جانبی مانند دیسک سخت بیشتر کارها به صورت مکانیکی است، مانند حرکت هد یا موتور دیسک گردان های دیسک سخت یا دیسک نوری.

درحالی که تراشه ی BIOS رایانه، رایج ترین شکل استفاده از حافظه ی فلش است (شکل ۲۵-۴)، امروزه این حافظه های ذخیره ساز مانند Compact Flash و Smart Media به صورت فزاینده ای در دستگاه هایی نظیر دوربین های دیجیتال مورد استفاده قرار می گیرند. ویژگی های مهم حافظه ی فلش علاوه بر قابلیت جابه جایی راحت و یکپارچه بودن آن عبارت اند از:

– این حافظه بدون صدا کار می کند.

– اندازه و وزن بسیار کمی دارند.

حافظه ی فلش با وجود این ویژگی ها، به دلیل گران بودن تاکنون^۱ نتوانسته است جایگزین

دیسک سخت شود.

۱۱-۳-۴ حافظه های نهان (Cache)

همان طور که اشاره شد زمانی که فرکانس پالس ساعت داخلی پردازنده ها توانست چندین برابر فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم شود طراحان برای ایجاد تعادل بین سرعت پردازنده و سرعت انتقال داده ی حافظه ی اصلی، از نوعی حافظه به عنوان حافظه ی نهان (Cache) استفاده

۱. این کتاب در سال ۲۰۱۱ میلادی تألیف شده است و ممکن است با توجه به پیشرفت ها و توسعه ی فناوری ساخت حافظه ها، در آینده ی نزدیک شاهد این جایگزینی باشیم.

کردند. حافظه ی نهان یکی از حافظه های درون سیستم است. این حافظه، یک تراشه ی مستقل، یا بخشی از تراشه ی پردازنده است که می تواند داده ها یا دستورالعمل های سیستم را ذخیره کند. این حافظه از نوع حافظه ی ایستاست که دارای ویژگی های زیر است:

- مانند حافظه ی پویا نیاز به تازه سازی اطلاعات ندارد. پس می توان نتیجه گرفت که سرعت انتقال داده ها در این حافظه ها به نسبت حافظه های پویا بسیار بالاتر است.
- هر داده یا اطلاعاتی که از حافظه ی اصلی خوانده شود در این حافظه نیز ذخیره می شود. در نتیجه پردازنده در صورت نیاز مجدد به آن داده و یا هر داده ی دیگری که در این حافظه باشد با سرعت بالا به آن دسترسی دارد و نیازی به جستجوی حافظه ی اصلی نیست.
- دستیابی به داده ها در این حافظه به روش دستیابی انجمنی است. در دستیابی انجمنی همان گونه که گفته شد دستیابی به داده ها با استفاده از آدرس خانه های حافظه و بخشی از محتوای آن صورت می گیرد، که روش بسیار سریعی است.

این حافظه ها ظرفیت های محدودی دارند و در پردازنده های گوناگون با ظرفیت های ۱۶ کیلوبایت، ۳۲ کیلوبایت و تا ۵۱۲ کیلوبایت و در مواردی تا ۲۴ مگابایت استفاده شده است. دلیل عدم توانایی طراحان در افزایش این حافظه ها این است که:

- به دلیل فناوری ساخت و استفاده از گیت های منطقی، سلول های حافظه ی ایستا نسبت به حافظه ی پویا فضای بیشتری اشغال می کنند. اگر ظرفیت حافظه ی نهان در داخل پردازنده زیاد شود، به دلیل فضای زیادی که اشغال می کند، پردازنده با محدودیت های بیشتری نسبت به اجرای دیگر روبه رو می شود.

- فناوری ساخت آن بسیار گران است.

- در حافظه هایی که براساس دستیابی انجمنی به داده ها دسترسی پیدا می کنند، با افزایش ظرفیت، زمان دستیابی به داده ها نیز کندتر می شود به این دلیل که برای پیدا کردن محل حافظه ی مورد نظر باید تعداد مقایسه ی بیشتری با داده های مختلف حافظه انجام بگیرد.

بنابراین از حافظه ی نهان در سطوح مختلف و به صورت داخلی و خارجی نسبت به پردازنده استفاده می شود. حافظه ی نهان داخلی پردازنده سطح یک یا L1 نامیده می شود و حافظه ی نهانی که بیرون از پردازنده قرار می گیرد، در دو سطح L2 و L3 عرضه می شود که روی برد اصلی قرار دارند. امروزه حافظه ی نهان سطح دو و سه در داخل پردازنده قرار می گیرند.

حافظه ی نهان سریع ترین حافظه در میان حافظه های اصلی موجود است. وقتی پردازنده سعی

در خواندن کلمه‌ای از حافظه دارد یا زمانی که رایانه می‌خواهد دستورالعملی را اجرا کند، آن دستورالعمل و داده‌های مورد نیاز را در حافظه‌ی نهان جست‌وجو می‌کند. اگر در حافظه‌ی نهان وجود نداشته باشند به حافظه‌ی اصلی مراجعه می‌کند و دستورالعمل‌ها و داده‌های مورد نیاز را در حافظه‌ی نهان وارد می‌کند. چون حافظه‌ی نهان فقط حجم کمی از داده‌ها را نگهداری می‌کند، لازم است بعضی از اطلاعات از آن خارج شوند تا اطلاعات جدیدی به جای آن‌ها قرار گیرد. هر مقدار در حافظه‌ی نهان در هر زمان، متناظر با یک مکان از حافظه‌ی اصلی است. اگر داده‌هایی که از حافظه‌ی نهان خارج می‌شوند، نسبت به زمانی که در آن حافظه قرار داشتند تغییر کرده باشند، باید در حافظه‌ی اصلی بازنویسی شوند، در غیر این صورت نیاز به بازنویسی آن‌ها نیست.

۴-۴ حافظه‌های جانبی (ذخیره سازهای ثانویه)

حافظه‌های جانبی حافظه‌هایی هستند که از آن‌ها برای ذخیره‌ی داده‌ها برای مدت طولانی استفاده می‌شود. این حافظه‌ها برای ذخیره‌سازی داده‌ها با تنوع گسترده و مقدار زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرند. به دلیل ساختار فیزیکی و حجم داده‌های قابل نگهداری روی ذخیره‌سازهای ثانویه، روش دستیابی به داده‌ها و ذخیره کردن آن‌ها به طور کامل با حافظه‌های اصلی متفاوت است. در حافظه‌های اصلی با استفاده از روش دستیابی تصادفی و یا دستیابی انجمنی، داده‌ها را بایت به بایت دستیابی و انتقال می‌دهند و همین امر باعث افزایش سرعت پاسخگویی حافظه به درخواست‌های پردازنده است. ولی در ذخیره‌سازهای ثانویه، حجم اطلاعات ذخیره شده بسیار بالاتر از حافظه‌ی اصلی است و آدرس دهی به تک تک بایت‌ها برای دستیابی تصادفی امکان‌پذیر نیست. برخلاف حافظه‌های اصلی که با قطع برق داده‌های موجود در آن‌ها از بین می‌روند، اطلاعات موجود در این حافظه‌ها با قطع جریان برق باقی می‌مانند. این حافظه‌ها از عناصر غیر الکترونیکی ساخته شده‌اند و نسبت به حافظه‌های اصلی ارزان‌تر و کندتر هستند.

علت‌های استفاده از حافظه‌های جانبی عبارت‌اند از:

- محدود بودن ظرفیت حافظه‌های داخلی
- گران بودن رسانه‌های ذخیره‌سازی سریع
- عدم نیاز به ذخیره‌ی تمام داده‌ها در حافظه‌های اصلی
- نامانای بودن بیشتر حافظه‌های داخلی
- قابلیت جابه‌جایی حافظه‌های جانبی

انواع حافظه های جانبی را از نظر فناوری ساخت می توان به چهار دسته ی زیر تقسیم کرد:

- فناوری الکترومکانیکی: کارت و نوار منگنه شدنی
- فناوری الکترومغناطیسی: نوار مغناطیسی و دیسک مغناطیسی
- فناوری الکترواپتیک: دیسک نوری
- فناوری نیمه هادی: حافظه های جانبی قابل حمل

۴-۴-۱ فناوری الکترومکانیکی: کارت و نوار منگنه شدنی

کارت و نوار کاغذی می تواند محلی برای انتقال و ذخیره سازی داده ها باشد. داده ها به وسیله ی دستگاه ها و با استاندارد خاص روی کارت یا نوار کاغذی منگنه می شوند. استفاده از کارت و نوار کاغذی تقریباً منسوخ شده است و فقط در موارد خاصی مانند تصحیح سؤالات چند جوابی آزمون های مختلف استفاده می شوند. نمونه ای از کارت های منگنه را در شکل ۴-۲۶ مشاهده کنید.



شکل ۴-۲۶ نمونه ی کارت های منگنه شده

۴-۴-۲ فناوری الکترومغناطیسی: نوار مغناطیسی و دیسک مغناطیسی

• نوار مغناطیسی

نوار مغناطیسی (شکل ۴-۲۷)، یک نوار پلاستیکی است که روی آن با لایه ی فرومغناطیس پوشانده شده است و رسانه ی مناسبی برای پردازش ترتیبی برنامه های کاربردی و یا پردازش ترتیبی داده ها، مانند موسیقی یا فیلم است. نوارها به صورت فشرده اند و شرایط محیطی مختلف را به خوبی تحمل می کنند. در این نوارها داده ها به صورت ترتیبی قابل دستیابی هستند و حمل و انتقال و نگهداری آن ها ساده است و ارزان تر از انواع دیسک ها هستند. امروزه از نوارها تنها برای آرشیو و بایگانی داده ها استفاده می شود. به عبارت دیگر نوارها یکی از انواع حافظه های نوع سوم به شمار می آیند.



شکل ۴-۲۷ نوار مغناطیسی

• دیسک مغناطیسی

در سال ۱۹۵۷ شرکت آی بی ام اولین دیسک ذخیره سازی به نام دیسک ثابت^۱ RAMAC را تولید کرد که شامل ۵۰ صفحه ی ذخیره ساز بود. ظرفیت این ذخیره ساز در حدود ۵ مگابایت بود که در آن زمان ظرفیت بالایی به شمار می رفت. اندازه ی قطر این ذخیره ساز ۲۴ اینچ بود. شرکت آی بی ام اولین رایانه ی خود را که دارای دیسک سخت بود با نام RAMAC 305

1. Random Access Method of Accounting and Control



شکل ۲۸-۴ نمونه‌ای از فلاپی دیسک و دیسک‌گردان آن

تولید کرد و این رایانه در بازی‌های المپیک ۱۹۶۰ برای محاسبه و ذخیره‌ی نتایج مسابقات ورزشی به کار رفت.

در سال ۱۹۶۲ بسته‌های دیسک قابل حمل تولید و کاربرد آن توسعه پیدا کرد، که به آن فلاپی دیسک می‌گفتند (شکل ۲۸-۴). تلاش طراحان برای کوچک کردن اندازه‌ی این دیسک‌ها باعث شد تا در سال ۱۹۷۱ اولین دیسک ۸ اینچی به بازار بیاید. در اواسط دهه‌ی ۱۹۸۰ همه‌ی کاربران رایانه حضور دیسک سخت را به عنوان یک ذخیره‌ساز ثانویه‌ی استاندارد در رایانه‌های شخصی پذیرفتند و امروزه ظرفیت این ذخیره‌سازها هزاران برابر نمونه‌های اولیه است.

روش دستیابی به داده‌ها در این حافظه‌ها به صورت مستقیم است و به همین دلیل به آن‌ها DASD^۱ گفته می‌شود. به این نوع دیسک‌ها در ابتدا دیسک ثابت می‌گفتند. با گذشت زمان و به منظور تمایز آن‌ها با فلاپی دیسک‌ها، به دیسک سخت معروف شدند. در شکل‌های ۲۹-۴ و ۳۰-۴ نمونه‌هایی از دیسک سخت را مشاهده کنید. برای کاربران خانگی دیسک سخت برای نگهداری فیلم‌ها، موسیقی و عکس‌ها به کار می‌رود و به طور معمول کاربران عادی سیستم‌های امروزی به فضای ذخیره‌سازی حدود ۱۲۰ تا ۲۵۰ گیگابایت نیاز دارند.

• اجزای دیسک سخت

دیسک‌های سخت دارای یک یا چند صفحه^۲ به عنوان محیطی برای نگهداری مواد مغناطیسی هستند. در این حافظه‌ها، لایه‌ی مغناطیسی بر روی یک یا چند دیسک شیشه‌ای یا آلومینیومی قرار می‌گیرند. سپس سطح این صفحه‌ها به خوبی صیقل داده می‌شود. هر کدام از این

1. Platter

2. Direct Access Storage Device



شکل ۲۹-۴ نمای داخلی دیسک سخت

دیسک‌ها امروزه ظرفیت نگهداری صدها گیگابایت داده را دارد. این صفحات با سرعت ۵۴۰۰ تا ۷۲۰۰ و ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه می‌چرخند که در دیسک‌های سخت حرفه‌ای به ۱۵۰۰۰ دور در دقیقه نیز می‌رسد و هدهای خواندن و نوشتن در بالا و پایین این صفحات قرار می‌گیرند که



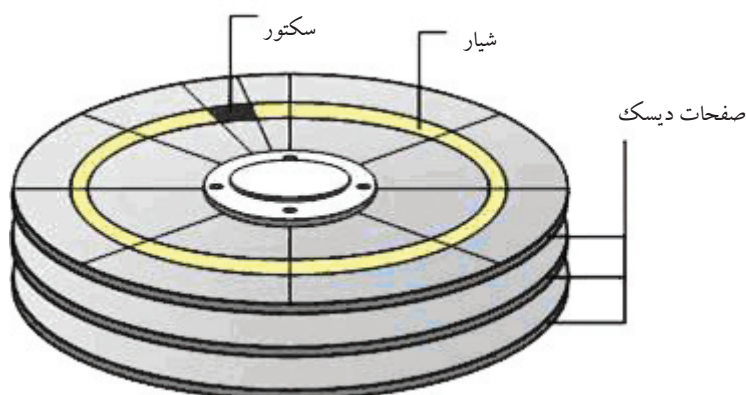
شکل ۳۰-۴ نمای نمونه‌ای از دیسک سخت

می تواند داده ها را با سرعت مناسب انتقال دهند. هد خواندن و نوشتن می تواند در طول شعاع دیسک حرکت کند و هسته ی الکترومغناطیس بسیار ریزی را در سر خود دارد که با استفاده از آن می تواند داده ها را بخواند و یا داده های جدید را روی دیسک بنویسد. هدهای خواندن و نوشتن گران ترین قسمت دیسک سخت هستند و زمانی که جریان برق دیسک سخت قطع می شود، این هدها در مکان مخصوص قرار می گیرند. با این کار در زمان جابه جایی و لغزش دیسک سخت، به دیسک و هدها آسیبی وارد نمی شود (شکل ۴-۳۱).



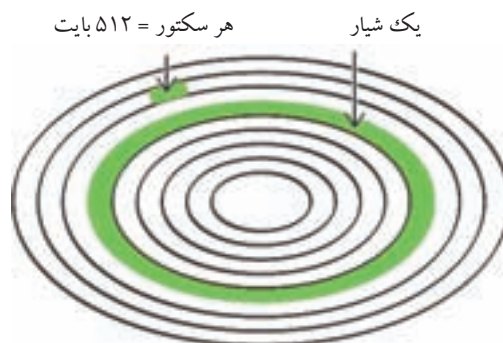
شکل ۴-۳۱ هد خواندن و نوشتن در دیسک سخت با دو صفحه

هر صفحه از دیسک سخت را به تعدادی دایره هم مرکز تقسیم می کنند و به فاصله ی ایجاد شده بین هر دو دایره ی مجاور، شیار^۱ می گویند (شکل ۴-۳۲). برای دسترسی آسان به هر شیار یک شماره اختصاص داده می شود. در دیسک های سخت که چند صفحه روی هم قرار می گیرند و شیارهای هم شماره با هم تشکیل یک استوانه^۲ را می دهند که به آن سیلندر گفته



شکل ۴-۳۲ سکتور، شیار و سیلندر در صفحات مختلف دیسک سخت

1.Track
2.Cylinder



شکل ۳۳-۴ شیارها و سکتورهای دیسک سخت

می شود. تعداد شیارها در فلاپی دیسک ها حدود ۸۰ عدد و در دیسک های سخت به ۱۰۰۰ عدد هم می رسد.

هر شیار را برای دستیابی سریع تر و آدرس دهی آسان تر به واحدهای کوچک تر تقسیم می کنند که به آن ها سکتور^۱ یا قطاع می گویند. سکتور کوچک ترین واحد از تقسیم بندی دیسک سخت است که توانایی ذخیره ی داده ها را تا ۵۱۲ بایت دارد (شکل ۳۳-۴).

همان طور که گفته شد روش دسترسی به خانه های دیسک سخت به صورت دستیابی مستقیم است. به این منظور در دیسک سخت از سه عدد شامل شماره ی هد، شماره ی سیلندر و شماره ی سکتور استفاده می شود. با هر درخواست، شماره ی هد مشخص می کند که کدام هد باید داده را بخواند یا بنویسد، شماره ی سیلندر و شماره ی سکتور کمک می کند تا هد دستگاه اولین خانه در سکتور مورد نظر را پیدا کند. سپس هد دستگاه، آن سکتور خاص را به صورت ترتیبی جستجو می کند، تا به مکان مورد نظر دست پیدا کند، در این زمان خواندن یا نوشتن در آن خانه از دیسک آغاز می شود.

اطلاعات ذخیره شده روی دیسک سخت در قالب مجموعه ای از فایل^۲ ها ذخیره می شوند. مجموعه ای از بایت ها که به نوعی در آن ها اطلاعاتی مرتبط به هم ذخیره شده است را **فایل** می نامند. به دلیل نیاز به بازیابی و دسترسی سریع کاربر و سیستم عامل به داده های فایل ها برای آن ها نام می گذارند و به طور معمول هر فایل دارای یک ساختار درونی مشخص است. برای اجرای هر برنامه و یا هر درخواست دیگر، در صورتی که پردازنده فایلی را نیاز داشته باشد، دیسک سخت اطلاعات آن فایل را بازیابی و آن ها را برای استفاده ی پردازنده ارسال خواهد کرد.

1. Sector
2. File

فایل ها به بخش های کوچک تر تقسیم می شوند و دیسک سخت داده های هر فایل را در تعدادی سکتور قرار می دهد. در زمان بازیابی داده های یک فایل، دانستن این که فایل مورد نظر در چه سکتورهایی ذخیره شده اند بسیار مهم است. برای این که بتوان به سکتورهای به کار رفته برای نگهداری هر فایل به راحتی دسترسی پیدا کرد و از دست نروند از یک سیستم فایل استفاده می شود.

سیستم فایل بخشی از سیستم عامل است و دیسک سخت براساس توانایی ها و نوع طراحی آن سیستم فایل، ساختاردهی می شود که به آن فرمت (FORMAT) گویند. در سیستم عامل های قدیمی DOS و ویندوز از سیستم فایل FAT32 و در ویندوزهای ۲۰۰۰، NT و XP علاوه بر سیستم فایل FAT32 از NTFS نیز استفاده می شود. سیستم فایل برای سازماندهی فایل ها و حتی پوشه ها در ذخیره سازهای جانبی مانند دیسک سخت و دیسک فلاپی به کار برده می شود. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد فرمت دیسک به کتاب «سیستم عامل (جلد اول)» مراجعه کنید.

مطالعه ای آزاد

در سیستم فایل FAT32 امکان کدگذاری، فشرده سازی (در درس سیستم عامل با این موارد آشنا شده اید.) و تخصیص فضا در دیسک سخت وجود ندارد و کاربر فقط می تواند فایل یا پوشه ای مورد نظر خود را به اشتراک بگذارد. یکی از مشکلات مهم امنیتی در سیستم فایل FAT16 و FAT32 عدم توانایی در تعریف سطوح مجوز دسترسی به فایل ها و پوشه هاست که این امر می تواند به عنوان یکی از دلایل ناکارآمدی و غیر قابل اطمینان بودن این سیستم ها در شبکه باشد. بر همین اساس شرکت مایکروسافت سیستم فایل جدیدی تحت عنوان NTFS ایجاد کرد که از یک ساختار ۶۴ بیتی پشتیبانی می کند، از این رو کاربران می توانند فایل هایی با طول نام ۲۵۶ کاراکتر ایجاد کنند. این سیستم فایل به همراه نخستین نسخه ی Windows NT عرضه شد. سیستم فایل NTFS نسبت به سیستم فایل های FAT16 و FAT32 دارای مزایای زیادی است، به همین دلیل کاربران دیسک گردان دیسک های خود را به این روش فرمت می کنند.

مزایای سیستم فایل NTFS عبارت اند از:

– پشتیبانی از استاندارد Hot Fixing: با استفاده از این استاندارد به شناسایی خود کار و علامت زدن سکتورهای خراب موجود در دیسک سخت پرداخته، و

از آن‌ها برای ذخیره‌ی اطلاعات استفاده نمی‌کند. در سیستم فایل FAT پیدا کردن سکتورهای خراب به صورت خودکار صورت نمی‌گیرد.

– **بازیابی اطلاعات حذف شده از دیسک سخت:** ساختار اصلی NTFS بر اساس Master File Table است، به این صورت که چندین نسخه از قسمت‌های مهم این جدول را نگهداری می‌کند تا احتمال از دست دادن داده‌ها بسیار کم شود و در صورت چنین اتفاقی باز هم قابلیت بازیابی دارد.

– **امنیت (Security) بیشتر:** با امکان تعیین سطح دسترسی کاربران مجاز، این نوع تقسیم‌بندی، از سیستم امنیتی بالایی برخوردار است. بدین معنی که کاربر امکان ایجاد امنیت، برای فایل‌ها و پوشه‌های خود را تا حد جلوگیری از پاک کردن و تغییر فایل‌های خود توسط دیگران را داراست.

– **سرعت بالا در خواندن اطلاعات.**

– **فشرده سازی بهتر** با استفاده از Disk Compression برای استفاده‌ی بهتر از فضای دیسک، نسبت به سیستم فایل‌های دیگر.

– **رمز نگاری فایل‌ها (File Encryption)** برای استفاده‌ی کاربران خاص از داده‌ها

– **امکان ذخیره‌سازی فایل‌های بزرگ‌تر از ۴ گیگابایت در دیسک.**

– **امکان فرمت پارتیشن‌های بزرگ‌تر از ۳۲ گیگا بایت.**

NTFS در ویندوزهای قدیمی‌تر از جمله ۹۵، ۹۸ و ME قابل شناسایی و پشتیبانی نیست.

دیسک سخت و نوار مغناطیسی از امکانات ذخیره‌سازی مغناطیسی یکسانی استفاده می‌کنند. در این حافظه‌های جانبی می‌توان به سادگی داده‌ها را حذف یا بازنویسی کرد. داده‌های ذخیره شده روی هر یک از رسانه‌های فوق ماندگاری بسیاری دارند.

طراحی‌های جدید دیسک سخت به طور دائم در حال توسعه هستند و هر نسل جدید، دارای ظرفیت بیشتری است. برای افزایش ظرفیت فضای هر دیسک سخت باید چگالی مغناطیسی سطح دیسک بیشتر شود، در این صورت می‌توان مقدار بیشتری داده را روی سطح دیسک ذخیره

کرد. هرگاه ظرفیت ذخیره سازی داده ها بالاتر می رود و روی سطوح دیسک داده های بیشتری ذخیره شود، باید حساسیت هد خواندن و نوشتن نیز بالاتر رود. در صورتی که هم چگالی سطح مغناطیسی و هم حساسیت هد خواندن و نوشتن یک دیسک ارتقا یابد، آنگاه در یک رفت و برگشت هد، داده های بیشتری خوانده و یا نوشته می شوند و این یعنی سرعت انتقال داده ها در این دیسک سخت افزایش یافته است.

۳-۴-۴ فناوری الکترواپتیک: دیسک نوری

با ورود نرم افزارهای چند رسانه ای و بزرگ شدن نرم افزارهای کاربردی، شرکت های تولید کننده مجبور بودند برای عرضه محصولات خود از چندین دیسک فلاپی استفاده کنند. به عنوان مثال بسته نرم افزاری Office نسخه چهارم، روی ۳۱ عدد دیسک فلاپی به بازار آمد که هم تعداد زیاد دیسک ها قیمت را بالا می برد و هم نصب و راه اندازی نرم افزار مورد نظر کار ساده ای نبود. بنابراین، نیاز به فناوری جدیدی برای ساخت دیسک هایی با ظرفیت بالاتر و قابل جابه جایی احساس شد.

الف) دیسک فشرده (لوح فشرده)

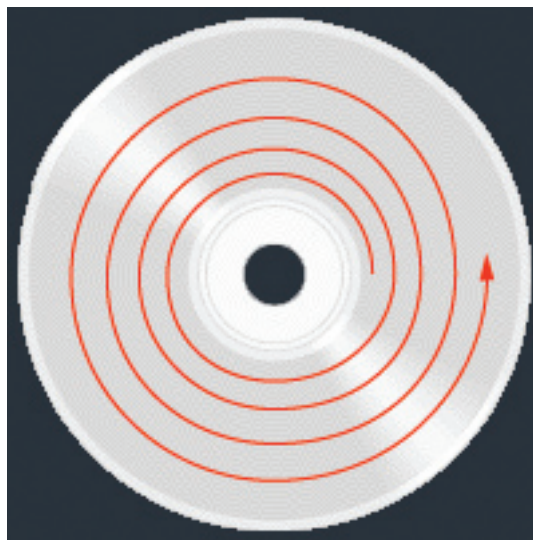


شکل ۳۴-۴ دیسک فشرده

در این زمان رسانه های ذخیره سازی دیسک فشرده^۱ توانست به عنوان محیط ذخیره سازی استاندارد برای جابه جایی حجم بالای اطلاعات مطرح شود. این رسانه های ذخیره ساز در زمینه های موسیقی، فیلم و نرم افزار، کاربرد فراوان دارند و شرکت ها، برای توزیع حجم بالایی از اطلاعات در بسته های معتبر از این رسانه ها بهره می برند. در این دیسک ها از نور لیزر برای خواندن و نوشتن داده ها استفاده می شود، به همین دلیل به آن ها دیسک نوری می گویند (شکل ۳۴-۴).

همان طور که مشاهده کردید در دیسک سخت، داده ها بر روی شیارهای هم مرکزی قرار می گیرند که هر کدام از این شیارها به بخش هایی به نام سکتور تقسیم می شوند و داده ها در این سکتورها ذخیره می شوند. در دیسک سخت، صفحات آن با سرعت ثابتی می چرخند و هد دستگاه با حرکت در عرض دیسک به همه ی داده ها دسترسی پیدا می کند.

در دیسک فشرده سطح دیسک را با شیارهای مارپیچ (شکل ۳۵-۴) که از مرکز شروع



شکل ۳۵-۴ شیار دیسک فشرده

می شود و به سمت خارجی دیسک ادامه می یابد ساختاردهی می کنند. این شیار را به سکتورهای مساوی^۱ تقسیم می کنند. هر قدر هد دستگاه به سمت خارج دیسک فشرده برود تعداد سکتورهای حافظه بیشتر می شود. بنابراین، سرعت چرخش دیسک نوری مانند دیسک سخت ثابت نیست و باید سرعت چرخش دیسک فشرده در زمانی که هد دستگاه به سمت بیرون آن در حرکت است به نسبت زمانی که به سمت مرکز در حرکت است کندتر باشد. در واقع سرعت چرخش دیسک فشرده بستگی دارد به این که هد دستگاه در کجا قرار دارد.

• لایه های دیسک فشرده

دیسک فشرده از چندین لایه ایجاد می شود. پایین ترین لایه که زیرلایه دیسک نامیده می شود از جنس پلاستیک است که به طور معمول نوعی پلی کربنات است. مقاومت هر دیسک فشرده بیشتر به مقدار پلاستیک پلی کربنات تزریقی در آن بستگی دارد. سطح بالایی این لایه حاوی تورفتگی ها و بخش های مسطحی است که داده های مبنای دو را نگهداری می کند. بالاتر از این لایه، یک لایه فلزی و اغلب آلومینیومی بسیار نازک که عمل بازتاب اشعه ی لیزر را انجام می دهد قرار دارد و در نهایت یک لایه ی بسیار نازک وجود دارد که نقش محافظتی را برعهده دارد. در بسیاری از دیسک های فشرده یک لایه به عنوان برچسب نیز قرار می گیرد (شکل ۳۶-۴).



شکل ۴-۳۶ لایه های دیسک فشرده

زمانی که نور لیزر به سطح دیسک فشرده تابیده می شود، هنگام برخورد با فرورفتگی ها و بخش مسطح دیسک، منعکس می شود. نوری که به فرورفتگی ها برخورد می کند در بازگشت، مسیر کوتاه تری به نسبت نور منعکس شده از بخش مسطح می پیماید و همین تفاوت مبنای تشخیص صفر و یک بودن داده هاست (شکل ۴-۳۷).



شکل ۴-۳۷ فرورفتگی های دیسک فشرده

دو نوع دیسک فشرده وجود دارد که از نظر فناوری ذخیره ی داده با یکدیگر متفاوت هستند.

CD-R^۱: در این نوع دیسک فشرده، داده ها یک بار نوشته می شوند و بعد از آن قابل تغییر و یا بازگشت به حالت اولیه نیستند.

CD-RW^۲: این نوع دیسک فشرده امکان ذخیره و نوشتن مجدد داده را فراهم می کند و در واقع می توان بیشتر از چند صد بار داده ها را روی آن ذخیره کرد. البته برای نوشتن مطالب جدید ابتدا باید لایه ی قبلی از بین برود.

ب) دیسک ویدئویی همه کاره ^۳(DVD)

طی چند سال گذشته برای عرضه ی فیلم ها با کیفیت بسیار بالا نسخه ای از دیسک های فشرده

1. Compact Disk-Recordable

2. Compact Disc - ReWritable

3. Digital Video Disk or Digital Versatile Disk(DVD)

طراحی شد که به آن دیسک ویدئویی همه کاره (DVD) می گویند. به دلیل هزینه ی پایین تولید این رسانه ی ذخیره سازی جدید نوری، امروزه بیشتر فیلم ها با کیفیت و حجم بالا روی این رسانه به بازار عرضه می شوند.

دیسک ویدئویی بسیار شبیه دیسک فشرده است ولی گنجایش بسیار بالایی برای ذخیره ی داده ها دارد. در واقع یک دیسک ویدئویی استاندارد بیش از هفت برابر دیسک فشرده ی نوری ظرفیت دارد. دیسک های ویدئویی از چند لایه ی پلاستیکی پلی کربنات ساخته می شوند و بعد از هر لایه ی پلاستیکی، یک لایه ی فلزی برای انعکاس نور لیزر ایجاد می شود. بعد از ساخته شدن تمامی لایه ها، هر کدام با یک لایه ی محافظ پوشانده می شوند و در نهایت با استفاده از نور مادون قرمز به هم فشرده تر می شوند.

دیسک های ویدئویی در دو قالب یک طرفه^۱ و دو طرفه^۲ تولید می شوند و در هر طرف می توان آن ها را به صورت تک لایه^۳ و یا دو لایه^۴ تولید کرد.

دیسک های ویدئویی از نظر فناوری ذخیره ی داده ها در دو نوع زیر هستند:

– DVD-R: امکان ذخیره و نوشتن داده را یک بار به کاربر می دهد و قابل تغییر و یا بازگشت به حالت اول نیست.

– DVD-RW: امکان ذخیره و نوشتن مجدد داده را بیش از چند صد بار به کاربر می دهد.

دیسک های ویدئویی از نظر دستیابی به داده ها می توانند به روش دستیابی تصادفی طراحی شوند که به آن DVD-RAM می گویند. اما همان گونه که می دانید به دلیل استفاده از دیسک های ویدئویی برای ذخیره ی فیلم، طراحی آن ها به صورت دستیابی ترتیبی نیز می تواند باشد که به آن ها DVD-ROM و یا DVD-R می گویند.

• دیسک گردان های دیسک های نوری

هر ذخیره ساز جانبی برای نوشتن و یا خواندن اطلاعات به دستگاهی به نام دیسک گردان نیاز دارد. دیسک فشرده و دیسک ویدئویی هر کدام دیسک گردان های خاص خود را برای خواندن و نوشتن دارد.

در گذشته کاربران اغلب به استفاده از دیسک های فشرده ی آماده و تهیه شده توسط شرکت های مختلف نیاز داشتند. به همین دلیل دیسک گردان های تولید شده تنها قابلیت خواندن اطلاعات را داشتند و به نام CD ROM معروف شدند. اما با گذشت زمان و افزایش

1. Single Side

2. Double Side

3. Single Layer

4. Double Layer

داده های کاربران و ایجاد قابلیت های بیشتر در سیستم های نرم افزاری، دیسک گردان هایی با توانایی خواندن و نوشتن داده ها در اختیار کاربران قرار گرفت که به آن ها CD ReadWrite و یا به اختصار CDRW می گویند.

هر دیسک گردان دیسک فشرده دارای چند بخش اصلی است:

- یک موتور که باعث چرخش دیسک می شود.
- یک سیستم لیزر و لنز که انعکاس نور لیزر از سطح دیسک فشرده را دریافت می کند و داده های موجود بر روی دیسک فشرده را می خواند.
- یک مکانیزم ردیابی برای این که پرتو لیزر قادر به دنبال کردن شیارهای حلزونی روی دیسک فشرده باشد.

دیسک گردان های دیسک ویدئویی نیز مانند دیسک گردان دیسک های فشرده عمل می کنند و البته هر کدام از آن ها این قابلیت را دارند که دیسک های فشرده را نیز بخوانند و یا بنویسند. دیسک گردان های دیسک ویدئویی نیز دارای دو نوع زیر هستند:

- DVD-R : فقط برای خواندن اطلاعات

- DVD-RW : هم برای خواندن و هم برای نوشتن اطلاعات (شکل ۳۸-۴)



شکل ۳۸-۴ DVD-RW

ج) Blu-Ray Disk (BD)

نام Blu-Ray از عبارت Blue Violet Laser (لیزر ماورای بنفش) گرفته شده است که برای خواندن و نوشتن بر روی یک نوع دیسک به همین نام استفاده می شود. یکی از مزایای استفاده از لیزرهای ماورای بنفش قابلیت ذخیره سازی داده ی بیشتر بر روی دیسک های نوری است.

دیسک بلو-ری (Blu-Ray) با قطر ۱۲ سانتی متر و به صورت تک لایه قادر به نگهداری ۲۵ گیگابایت اطلاعات است. و در صورت استفاده از دیسک های دو لایه می توان تا ۵۰ گیگابایت اطلاعات را در آن ها ذخیره کرد (شکل ۳۹-۴).



شکل ۳۹-۴ دیسک گردان بلو - ری

دیسک های بلو- ری دارای دو نوع هستند:

۱- **BD-R**: تنها یک بار در آن نوشته می شود و سپس فقط می توان اطلاعات را از آن خواند و قابلیت تغییر داده ها یا برگرداندن آن را به حالت اول ندارد.

۲- **BD-RE**: می توان اطلاعات را چندین بار روی آن نوشت و یا اطلاعات آن را پاک کرد. تمامی دیسک گردان ها در قسمت پشت خود یک کانکتور برای برق، یک کانکتور برای اتصال به برد اصلی با استفاده از رابط های مختلف (IDE، SATA و SCSI)، تعدادی جامپر برای تنظیم Master و Slave در رابط های IDE و تنظیم شماره ی LUN در رابط های SCSI دارند. واسطه ها نحوه ی اتصال دیسک گردان به برد اصلی را مشخص می کنند. چند نوع واسطه برای این ارتباط عبارت اند از:

SCSI -

IDE (ATA) و EIDE -

SATA -

USB -

۴-۴-۴ فناوری نیمه هادی - رسانه های ذخیره سازی قابل حمل^۲

برخی از حافظه های جانبی دارای این ویژگی مهم هستند که می توان آنان را به راحتی جابه جا نمود و از داده های ذخیره شده روی آن ها در مکان های متفاوتی استفاده کرد. به این نوع از حافظه ها، حافظه های قابل حمل گفته می شود. فناوری ایجاد حافظه های قابل حمل از گذشته تاکنون دست خوش تحولات فراوانی شده است و فناوری های متعددی به منظور تولید رسانه های

1. Blu-Ray Disk-Read

2. Blu-Ray Disk-Read/Erase

3. Removable Memory

ذخیره سازی قابل حمل ایجاد شده است. امروزه می توان روی این نوع از حافظه ها (دیسک، کاست، کارت و ...) صدها مگابایت و یا چندین گیگابایت اطلاعات را ذخیره کرد.

• کاربردهای حافظه های قابل حمل

- عرضه و جابه جایی نرم افزارهای تجاری
- تهیه ی نسخه ی پشتیبان (Backup) از اطلاعات مهم
- انتقال داده ها و اطلاعات بین دو یا چند رایانه
- بایگانی و ذخیره ی نرم افزار و یا اطلاعاتی که از آن ها به طور دائم استفاده نمی شود.
- ایمن سازی داده هایی که ضرورت ندارد سایر افراد به آنان دسترسی داشته باشند.
- رسانه های ذخیره سازی قابل حمل را می توان به سه گروه عمده تقسیم کرد:
- **حافظه های مغناطیسی:** مانند فلاپی دیسک یا نوار مغناطیسی
- **حافظه های نوری:** مانند CD، DVD و BD
- **حافظه های نیمه هادی Solid state**

حافظه های مغناطیسی و حافظه های نوری در قسمت های قبلی گفته شده اند. اما حافظه های نیمه هادی Solid state امروزه کاربرد فراوان پیدا کرده است و در ادامه به آن پرداخته می شود.

• حافظه های فلش



استفاده از حافظه های فلش (شکل ۴-۴۰) روشی سریع و آسان برای افزایش فضای ذخیره سازی در اختیار کاربران قرار می دهند. این نوع دستگاه ها با استفاده از ویژگی های Plug & Play به سادگی و از طریق یک درگاه USB به رایانه متصل می شود. زمانی که رایانه روشن است می توان یک حافظه ی فلش را به درگاه USB متصل و یا از آن جدا کرد.

پس از اتصال حافظه ی فلش به درگاه

USB رایانه و شناسایی آن توسط سیستم عامل

شکل ۴-۴۰ حافظه ی فلش با ظرفیت ۳۲ گیگابایت

و نصب نرم افزارهای ضروری، می توان به سادگی فایل های مورد نظر را روی آن ذخیره کرد. قدرت حافظه های فلش برگرفته از درگاه های USB است. از حافظه ی فلش USB به منظور اشتراک اطلاعات بین رایانه ها و استفاده از فایل ها و اسناد مورد نظر در منزل و یا محل کار استفاده می شود. حافظه های فلش دارای ظرفیت های متفاوتی بوده و می توانند تا چندین گیگابایت باشند.

نحوه ی استفاده از حافظه های فلش، همانند دیسک سخت قابل حمل بوده و پس از اتصال آن ها به درگاه USB رایانه امکان استفاده از آن فراهم می شود. در این رابطه به کابل های اضافه و یا آداپتور خاصی نیاز نیست.

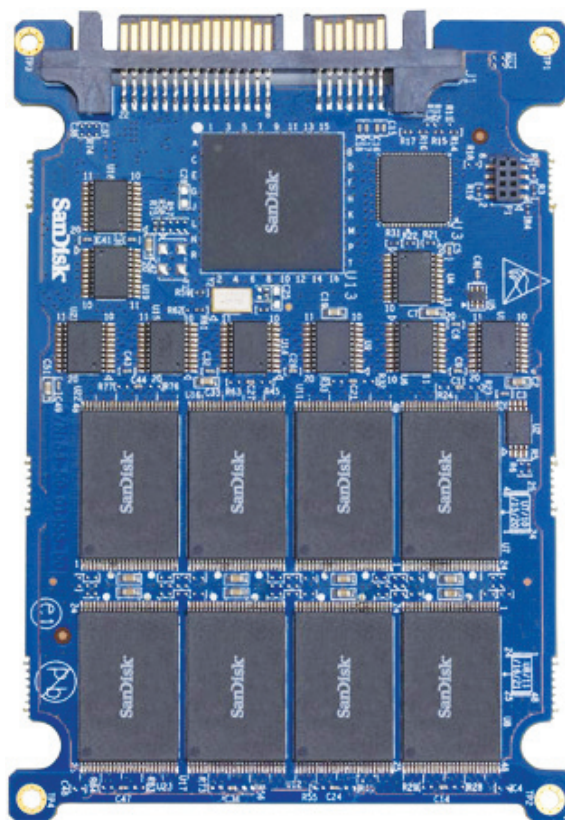
● حافظه های نیمه هادی (Solid state)

نیمه هادی ها (Solid state) یک فضای ذخیره سازی برای اطلاعات است که از نیمه رساناهای حالت جامد ساخته می شوند. حافظه ی فلش از جدیدترین دستگاه های ذخیره سازی اطلاعات است که از این فناوری بهره می برد. سلول های حافظه ی استفاده شده در این نوع دستگاه ها از نوع نیمه هادی بوده و می توان هزاران بار اطلاعاتی را روی آن نوشت و یا حذف کرد (شکل ۴-۴۱).

حافظه های نیمه هادی^۱، از متداول ترین نوع حافظه های قابل حمل هستند که از آن ها در دستگاه های کوچکی نظیر دوربین های دیجیتال، رایانه های دستی PDA و یا حافظه ی فلش استفاده می شود.

در چند سال گذشته افزایش حجم ذخیره سازی و کاهش قیمت دیسک های سخت، باعث کاربرد فراوان و محبوبیت آن ها شده است، در صورتی که کارایی پایین، آسیب پذیری در مقابل صدمات فیزیکی، مصرف توان بالا و ابعاد بزرگ این نوع حافظه ها، موجب شده تا با استفاده از فناوری نیمه هادی و توسعه ی آن، راهکار جدیدی برای جبران این کمبودها عرضه شود. رسانه های ذخیره سازی SSD یکی از این محصولات جدید هستند.

حافظه های SSD وسیله ای برای ذخیره سازی داده ها است که برای نگهداری اطلاعات و فایل های کاربران و جابه جایی برنامه های کاربردی رایانه، همانند دیسک های سخت به کار برده می شوند. این حافظه برای ذخیره سازی اطلاعات از تعدادی تراشه ی حافظه ی فلش استفاده می کنند که در کنار هم و روی یک برد قرار می گیرند (شکل ۴-۴۱).



شکل ۴-۴۱ حافظه نیمه هادی و مجموعه ای از تراشه های حافظه ی فلش

همان طور که قبلاً گفته شد، حافظه های فلش نوعی حافظه ی EEPROM است که در آن ها دسترسی به داده ها به صورت تصادفی صورت می پذیرد. حافظه های SSD اطلاعات را مانند حافظه های فلش به صورت الکتریکی ذخیره می کنند. هیچ قطعه ی مکانیکی در حافظه های SSD وجود ندارد، بنابراین به سه دلیل می توان گفت که سرعت انتقال داده ها به نسبت دیسک سخت بیشتر است:

– نیازی به تبدیل اطلاعات از مغناطیسی به الکتریکی و برعکس برای تبادل اطلاعات با اجزای دیگر وجود ندارد.

– در دیسک سخت برای خواندن هر داده ابتدا باید زمانی صرف شود تا هد دستگاه به خانه ی مورد نظر برسد. ولی به دلیل نداشتن هیچ قطعه ی مکانیکی، در حافظه های SSD زمان خاصی لازم نیست تا هد دستگاه به محل ذخیره ی اطلاعات برسد و داده ها به سهولت و سرعت در دسترس هستند.



شکل ۴-۴۲ حافظه ی SSD با ظرفیت ۳۲ و ۱۲۸ گیگابایت

– دستیابی به داده ها در حافظه های SSD به صورت تصادفی است و در دیسک سخت به روش مستقیم است.

حافظه ی SSD با ظرفیت ۳۲ و ۱۲۸ گیگابایت را در شکل ۴-۴۲ مشاهده کنید.

نکته

در حافظه های SSD، داده ها در تراشه های حافظه ذخیره می شوند نه در صفحات دیسک، مانند دیسک سخت، بنابراین استفاده از عبارت دیسک SSD صحیح نیست.

• اجزای حافظه SSD

در حافظه های SSD سه قسمت اصلی وجود دارد:

- تراشه های حافظه ی فلش
- مدار کنترلر یا SOC^۱
- حافظه ی میانگیر: که یک چیپ حافظه ی SDRAM با توان مصرفی پایین است که برای افزایش سرعت تبادل اطلاعات بین کنترلر و گذرگاه برد اصلی مورد استفاده قرار می گیرد. در طراحی این حافظه از گذرگاه SATA به دلیل قابلیت ها و سرعت بالای آن استفاده می شود.

۴-۵ رابط ذخیره سازهای جانبی (Interface)

رابط ذخیره سازهای جانبی (مانند دیسک سخت) به مجموعه ای از قطعات فیزیکی و منطقی، و قوانین حاکم بر آن ها گفته می شود که ارتباط دستگاه جانبی با گذرگاه رایانه را برقرار می کند.

1. System On a Chip

- به طور کلی این رابط‌ها دارای سه بخش هستند:
- یک کنترلر که کارهای دیسک سخت را کنترل می‌کند.
 - یک واسط که دیسک سخت را به برد اصلی وصل می‌کند.
 - یک کابل که این دو (کنترلر و واسط) را به هم وصل می‌کند.

۴-۵-۱ کنترلر دیسک

دستگاه‌های جانبی هر کدام با طراحی خاص خود و شیوه‌های مختلف تولید می‌شوند و با استفاده از مدارهای الکترونیکی خاص با رایانه ارتباط برقرار می‌کنند. این مدارهای الکترونیکی خاص یا به صورت کارت کنترلر است (شکل ۴-۴۳) و یا روی برد اصلی ایجاد شده است. وجود کنترلر برای ارتباط بین رایانه و حافظه‌های جانبی ضرورت دارد، زیرا داده‌ها در این حافظه‌ها به صورت مغناطیسی نگهداری می‌شوند. در زمان ارسال این داده‌ها به رایانه، کنترلر دیسک باید داده‌های مغناطیسی را به داده‌های دیجیتال (صفر و یک) تبدیل کند. همان‌طور که گفته شد، دیسک‌های سخت با گذشت زمان با افزایش چگالی مغناطیس سطح دیسک و حساسیت هد خواندن و نوشتن، دارای سرعت انتقال داده‌ی متفاوتی شده‌اند، به همین دلیل مدارهای واسط متنوعی نیز طراحی شده است که در قسمت بعدی به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.



شکل ۴-۴۳ برد مدار چاپی روی دیسک سخت. کنترلر روی این برد وظیفه‌ی تبدیل داده‌های خوانده شده به داده‌های قابل فهم برای رایانه را دارد.

۲-۵-۴ انواع رابط (Interface)

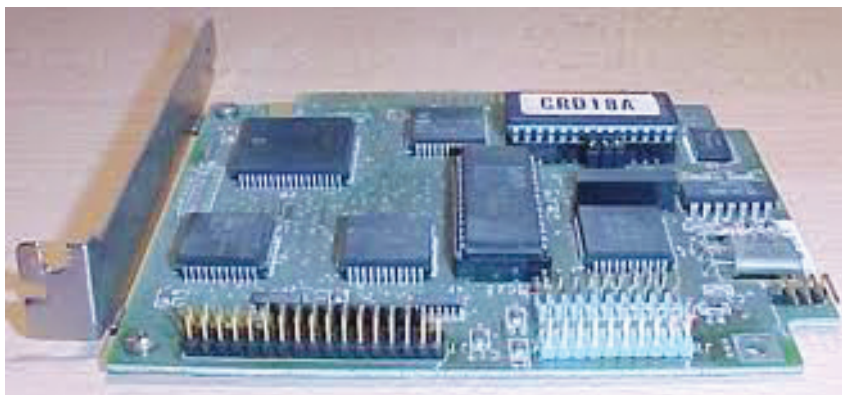
دیسک های سخت به طور دائم از نظر ظرفیت ذخیره سازی و سرعت انتقال داده ها در حال توسعه اند و این امر باعث تولید نمونه ها و طراحی های مختلفی از دیسک سخت شده است که هر کدام برای اتصال به برد اصلی نیاز به کنترلر خاصی دارند. مهم ترین عامل تفاوت بین رابط های متفاوت، نوع طراحی آن هاست. ذخیره سازهای جانبی مانند دیسک سخت، دیسک نوری، فلاپی برای ارتباط با رایانه و انتقال داده از رابط های متفاوتی استفاده می کنند.

اولین رابط دیسک سخت در رایانه (شکل ۴-۴۴) به نام ST-506 بود که امروزه منسوخ شده است. در این رابط تمام بخش های الکترونیکی در کارت کنترلر قرار داشت. هنگام ارتباط دیسک سخت با کنترلر، داده به صورت سیگنال های آنالوگ ارسال می شد. در واقع داده ها به صورت صفر و یک ارسال نمی شدند و به همین دلیل ارسال داده ها با سرعت بالا باعث ایجاد اختلال می شد.

برای جلوگیری از اختلال در داده ها، سعی شد که در طراحی بعدی داده ها به صورت دیجیتال برای برد اصلی ارسال شود. به همین دلیل بخشی از کنترلر را که وظیفه اش خواندن داده های آنالوگ و تبدیل آن ها به داده های دیجیتال بود، در خود دیسک قرار دادند. به این ترتیب ارسال داده ها به صورت دیجیتال صورت پذیرفت. به این رابط ESDI^۱ گفتند (شکل



شکل ۴-۴۴ اولین دیسک سخت در رایانه های شخصی به نام ST-506 و کارت های رابط آن (بالایی در رایانه های XT و پایینی در رایانه های AT)



شکل ۴-۴۵ رابط ESDI

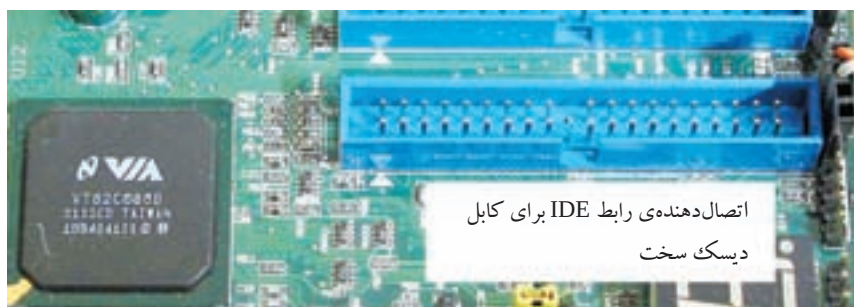
۴-۴۵). رابط ESDI توانست داده‌ها را با سرعت حدود سه مگابایت بر ثانیه ارسال کند. در طراحی رابط‌های بعدی، علاوه بر بخش جداکننده‌ی داده‌ها، بخش کنترلر نیز در خود دیسک قرار گرفت. تنها بخش الکترونیکی مربوط به ارتباط با رایانه، روی رایانه‌ی میزبان (کارت آداپتور) قرار داده شد. می‌توان گفت که کنترلر، دستگاه جانبی را کنترل و سیگنال‌های آن را تولید می‌کند و کارت آداپتور سیگنال‌های کنترلر را برای ارتباط با رایانه تطبیق می‌دهد. دیسک‌های سخت جدید و سریع، همواره به واسطه‌های جدیدی نیاز دارند. به همین دلیل تلاش شده است که واسطه‌ها برای انتقال حجم زیاد داده‌ها و با سرعت مناسب ارتقا یابند. دیسک سخت به وسیله‌ی کنترلرهایی که به صورت تراشه روی خودش دارد مدیریت می‌شود (شکل ۴-۴۶). این کنترلرها با واسطه‌های مشابه خود که روی برد اصلی نصب شده‌اند ارتباط برقرار می‌کنند. با ارتباط این واسطه‌ها به وسیله‌ی کابل مخصوص، داده‌ها را میان سکتورهای دیسک سخت و گذرگاه ورودی / خروجی انتقال می‌دهند.



شکل ۴-۴۶ کاتکتور اسکازی روی دیسک سخت خارجی

● رابط IDE^۱

رابط IDE (شکل ۴۷-۴) در سال ۱۹۸۶ و بر پایه‌ی استاندارد ESDI ایجاد شد و به دلیل این که اولین بار روی بردهای اصلی مدل AT ایجاد شدند به ATA^۲ معروف شد. این رابط به دلیل کارایی مناسب تا مدت‌ها با توجه به پیشرفت‌های مختلف بدون رقیب مانده است و نیازهای کاربران و طراحان را برطرف کرده است. همان‌طور که گفته شد، رابط IDE بیشتر بخش‌های الکترونیکی مورد نیاز خود را روی دیسک گردان‌ها قرار داده و تنها بخش کوچکی از آن، برای ارتباط با رایانه به عنوان آداپتور IDE روی برد اصلی قرار می‌گیرد. شکل ۴۸-۴ کارت رابط IDE را نشان می‌دهد.



شکل ۴۷-۴ رابط IDE به رنگ آبی

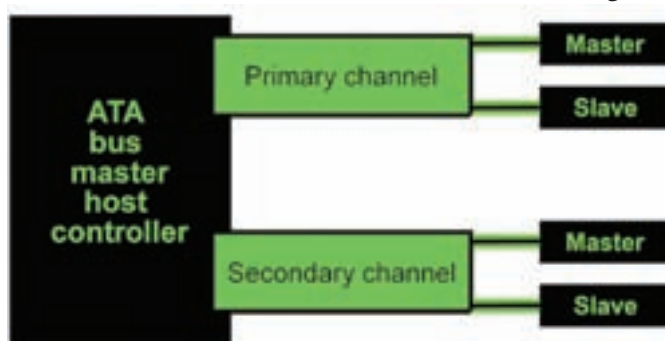


شکل ۴۸-۴ کارت رابط IDE

1. Integrated Drive Electronics

2. AT Attachment

روی بردهای اصلی دو^۱ کانکتور IDE وجود دارد و تعداد این کانکتورها روی کارت‌های رابط IDE بیشتر هم بوده است. هر کانکتور IDE روی برد اصلی و یا روی کارت رابط جانبی در مدل‌های اولیه‌ی IDE، می‌توانند از دو دستگاه IDE پشتیبانی کنند که یکی به عنوان master و دیگری به عنوان slave شناخته می‌شود. بنابراین هر کابل IDE دارای حداکثر سه کانکتور است که یک کانکتور به آداپتور IDE روی برد اصلی و دو کانکتور دیگر را به دستگاه مورد نظر وصل می‌کنند (شکل ۴-۴۹).



شکل ۴-۴۹ کانال‌های کنترلر ATA

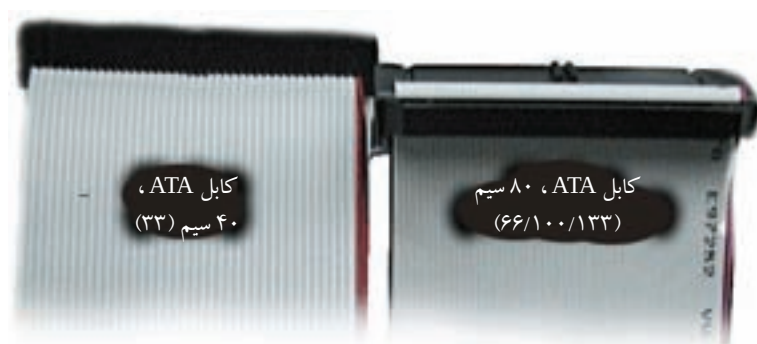
رابط‌های ATA در انواع مختلف و با سرعت‌های متفاوت به بازار عرضه شده است. در حال حاضر نسخه‌های بسیار زیادی از ATA وجود دارد و هر سال هم نسخه‌های جدیدتری معرفی می‌شوند. یکی از ویژگی‌های مهم این رابط‌های جدید قابلیت پشتیبانی از دستگاه‌های قدیمی است. به این معنی که می‌توان یک دیسک نوری بسیار قدیمی را به یک برد اصلی دارای جدیدترین نسخه‌ی ATA وصل کرد و از آن استفاده نمود. برای رسیدن به این قابلیت، رابط‌های IDE باید بتوانند با سرعت نسخه‌های قبلی کار کنند. بنابراین سرعت‌های متفاوت برای انتقال داده‌ها، مشخصه‌ای است که به رابط IDE داده می‌شود، مانند ATA۶۶، ATA۱۰۰، ATA۱۳۳ و غیره.

کابل IDE در طراحی اولیه یک کابل ۴۰ سیم است. بیشتر دیسک‌های سخت می‌توانند با سرعت ۸۰ مگابایت در ثانیه داده‌ها را انتقال دهند، و اغلب کابل‌های ATA این سرعت را پشتیبانی می‌کنند. افزایش سرعت انتقال داده‌ها، به دلیل ایجاد میدان مغناطیسی در طول کابل IDE امکان تداخل در داده‌ها را بالا می‌برد. به عنوان مثال اگر بخواهید دو دیسک سخت را با یک کابل به برد اصلی وصل کنید و یا یک دیسک سخت با سرعت انتقال داده بسیار بالاتر لازم

۱. طی چند سال گذشته روی بردهای اصلی تنها یک رابط IDE قرار گرفته و اخیراً نیز به طور کامل حذف شده است.

داشته باشید، در این زمان برای پشتیبانی و پاسخگویی به نیازمندی های سخت افزاری برای انجام این کار، به یک کابل با پهنای باند بیشتر نیاز است. به همین دلیل نسخه ی جدیدی از کابل ATA عرضه شد که دارای ۸۰ سیم است.

البته باید اشاره کرد که دیسک های سخت دارای کابل های استاندارد ۴۰ پایه هستند ولی در این نسخه ی جدید از کابل ها، متناظر با هر کدام از پین های قبلی یک پین جدید ایجاد و آن را به زمین وصل می کنند. این کار در زمان انتقال با سرعت بسیار زیاد و مقدار بالای داده ها، باعث کاهش نویز می شود و در عمل نیز پهنای باند را افزایش می دهد (شکل ۵۰-۴).



شکل ۵۰-۴ کابل های ۴۰ و ۸۰ سیم ATA

کنجکاوی

در مورد تفاوت نصب master و slave در کابل های ۴۰ سیم و ۸۰ سیم تحقیق کنید.

در سال ۱۹۸۶ سرعت انتقال داده ها به وسیله ی دیسک گردان ها در حدود ۱/۳ مگابایت بر ثانیه بود. علاوه بر این حداکثر گنجایش دیسک سخت نیز ۵۰۰ مگابایت بود. یکی از معایب عمده ی رابط IDE طی آن سال ها این بود که این رابط ها نمی توانستند سایر دیسک گردان ها را، مانند دیسک های نوری پشتیبانی کنند. بنابراین طراحان به فکر اصلاح سیستم IDE افتادند.

• رابط IDE پیشرفته یا EIDE^۱

تلاش برای بهبود سرعت عملکرد و انعطاف پذیری رابط IDE به ایجاد رابط EIDE منجر شد. در EIDE تسهیلات جدید زیر منظور شده است:

– پشتیبانی بیش از دو دستگاه جانبی میسر شد.

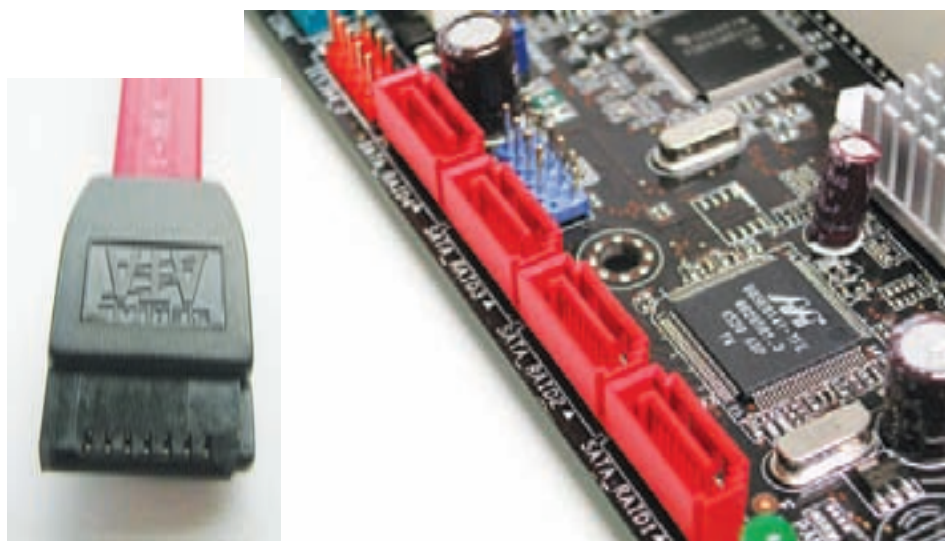
1. Enhanced IDE (EIDE)

- سرعت انتقال داده‌ها بیشتر شد.
- دیسک‌گردان‌هایی با ظرفیت بیشتر پشتیبانی شدند.
- امکان پشتیبانی سایر دیسک‌گردان‌هایی مانند دیسک‌های نوری و دیسک‌های سخت قابل حمل فراهم شد.

● رابط SATA (Serial ATA)

تمام نسخه‌های گذشته ATA (IDE) براساس انتقال داده‌ها به روش موازی عمل می‌کنند. ولی یکی از طراحی‌های ATA که بسیار موفق بوده است SATA نام دارد. SATA رابطی با سرعت بسیار بالا و از خانواده‌ی USB، Fire Wire بوده و حاوی تمام فناوری‌های جدید است که براساس ارتباط سریال طراحی شده است. بهترین مشخصه‌ی آن استفاده از کابلی با ۷ سیم است که در مقایسه با کابل‌های ۴۰ یا ۸۰ سیم ATA بسیار مناسب به نظر می‌رسد. این رابط برای انتقال داده‌ها به جریان برق ۰/۲۵ ولت نیاز دارد در صورتی که رابط ATA به جریان برق ۵ ولت نیاز دارد. رابط SATA و کابل آن در شکل ۴-۵۱ نشان داده شده است.

علاوه بر این‌ها دیسک سخت SATA قابلیت HotPlug را دارد. یعنی برای نصب و یا قطع اتصال، نیازی به خاموش یا راه‌اندازی مجدد سیستم ندارد. همچنین این سیستم نیازی به جامپر برای تعیین Master یا Slave بودن دیسک سخت ندارد.



شکل ۴-۵۱ رابط و کابل SATA نسخه‌ی یک

• رابط اسکازی (SCSI Interface)

رابط IDE یا ATA تنها برای ارتباط دستگاه های جانبی خاصی طراحی شده اند (دیسک گردان های دیسک سخت یا دیسک نوری). در واقع می توان به آن ها **رابطی در سطح دستگاه** گفت که تنها می توانند از دستگاه هایی پشتیبانی کنند که از کنترلر IDE استفاده کرده باشند. طراحان به فکر استفاده از رابطی بودند که در آن هر نوع دستگاه جانبی شناخته شود و بتوان ارتباط آن ها را با رایانه برقرار کرد. به این رابط، **رابط در سطح سیستم** می گویند. رابط اسکازی نوعی رابط سطح سیستم است که می تواند دستگاه های جانبی متنوعی مانند دیسک سخت، اسکنر، دیسک گردان نوری و غیره را کنترل کند. رابط اسکازی بر خلاف IDE مستقل از دستگاه است و دستگاه های جانبی تحت کنترل خود را به عنوان واحدهای منطقی و نه فیزیکی در نظر می گیرد. به عبارت دیگر دستگاه جانبی متصل شده به اسکازی به عنوان نوعی جعبه ی سیاه^۱ دیده می شود که عملکرد فیزیکی آن و نحوه ی عمل آن به هیچ وجه مورد توجه رابط اسکازی نیست و تنها مانند یک واحد منطقی است که دستور ها را دریافت کرده و پاسخ ها را برمی گرداند. شکل ۵۲-۴ یک کارت اسکازی را نشان می دهد.

در بیشتر دستگاه های جانبی مبتنی بر طرح اسکازی بخش کنترلر نیز وجود دارد و به همین دلیل به آن ها دستگاه جانبی اسکازی **توکار** گویند. در سایر دستگاه های جانبی که از کنترلر داخلی اسکازی بهره مند نیستند، برای استفاده از رابط اسکازی به کنترلر خارجی به



شکل ۵۲-۴ کارت رابط اسکازی SCSI

1. black Box

نام پل اسکازی نیاز است. هر رابط اسکازی توانایی کنترل و ایجاد ارتباط هم‌زمان چندین دستگاه جانبی با رایانه را دارد. به هر دستگاه جانبی اسکازی یک عدد واحد منطقی یا LUN^۱ نسبت داده می‌شود. این عدد مشخص خواهد کرد که دستگاه جانبی مورد نظر توسط کنترلر معینی کنترل می‌شود. برای درک بهتر، تصور کنید ۸ دستگاه دیسک گردان نوری با استفاده از یک رابط اسکازی به رایانه متصل است. با توجه به اعداد واحد منطقی که به هر دستگاه نسبت داده شده است، کاربر قادر خواهد بود به هر دیسک گردان که با نام خاصی از حروف الفبا مشخص شده است دسترسی داشته باشد.

• آرایه‌ی چندگانه‌ی دیسک‌های مستقل (RAID)^۲

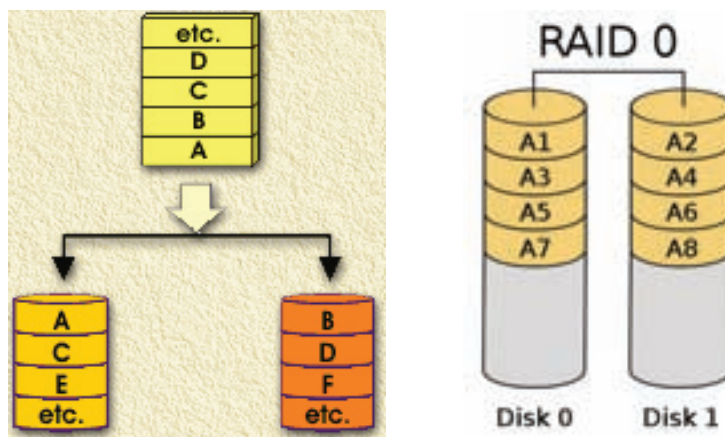
میزان پیشرفت و بهبود عملکرد در دیسک‌های سخت نسبت به پردازنده و حافظه‌ی اصلی خیلی کمتر بوده است. این عدم توازن باعث شده است که روش‌های ذخیره‌سازی داده‌ها در دیسک سخت مورد توجه قرار گیرد، زیرا پیشرفت بیشتر در رفتار و عملکرد کل سیستم به توسعه و پیشرفت همه‌ی اجزای سیستم به صورت موازی بستگی دارد. تلاش محققان برای اصلاح روش‌های ذخیره‌سازی در دیسک سخت به ساخت آرایه‌ای از دیسک‌ها منجر شد که به طور مستقل و موازی با هم کار می‌کنند. در این طراحی چند دیسک سخت را در کنار هم قرار می‌دهند و با شیوه‌های مختلف داده‌ها را در آن‌ها ذخیره می‌کنند. این طراحی آرایه‌ای را آرایه‌ی چندگانه‌ی دیسک‌های مستقل یا RAID می‌گویند.

فناوری RAID، امکاناتی نظیر افزایش سرعت، پشتیبان‌گیری هم‌زمان روی یک یا چند دیسک و ... در اختیار کاربر قرار می‌دهد، و روش‌های متفاوتی (RAID0، RAID1، RAID5) برای استفاده از دیسک‌های سختی که در کنار هم قرار می‌گیرند وجود دارد.

RAID0: در این روش داده‌هایی که برای ذخیره به دیسک‌های سخت ارسال می‌شوند به بلوک‌هایی تقسیم می‌شوند و هر کدام از این بلوک‌ها در دیسک سخت جداگانه‌ای ذخیره می‌شود. این کار باعث بالا رفتن سرعت ذخیره‌سازی می‌شود، زیرا عمل ذخیره‌سازی به وسیله‌ی چندین کانال صورت می‌پذیرد. یکی از معایب اصلی این روش این است که با از دست دادن یکی از دیسک‌های سخت، کل اطلاعات از بین می‌رود. از این روش در سیستم‌هایی استفاده می‌شود که سرعت انتقال داده‌ها فاکتور مهمی است (شکل ۵۳-۴). اما در سیستم‌هایی که نگهداری از داده‌ها و حفظ آن‌ها اهمیت بیشتری دارد از RAID1 استفاده می‌کنند.

1. Logic Unique Number

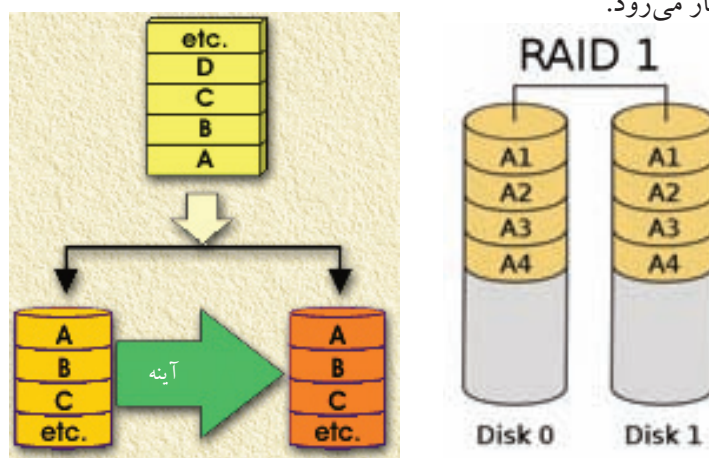
2. Redundant Array of Independent Disk (RAID)



شکل ۵۳-۴ RAID0

RAID1: در این روش، پشتیبان گیری از داده ها اولویت بیشتری دارد. به همین دلیل داده ها در هر دو دیسک سخت به طور مشابه و همزمان ذخیره می شوند. در واقع یکی از دیسک های سخت نقش آینه را برای دیسک سخت دیگر دارد و اطلاعات آن، کپی اطلاعات دیسک اصلی است (شکل ۵۴-۴).

گذرگاه IDE در طبقه بندی گذرگاه های سیستم، جزو گذرگاه های خارجی محسوب می شود و در سیستم از آن به منظور ارتباط دستگاه هایی مانند دیسک گردان های سخت، نوری و ... استفاده می شود. در سیستم های امروزی به طور معمول دو کانکتور IDE برای برقراری ارتباط بین ۴ دستگاه جانبی وجود دارد ولی در پاره ای از سیستم ها تعداد این کانکتورها ۴ عدد است که دو کانکتور به عنوان IDE، و دو کانکتور اضافی برای استفاده تحت عنوان RAID به کار می رود.



شکل ۵۴-۴ RAID1

پژوهش

در مورد انواع RAID های دیگر بررسی کنید و مزایا و معایب هر کدام را به همراه کاربرد آن‌ها مشخص نمایید.

۴-۶ حافظه ی مجازی^۱

برخی از برنامه‌ها و فایل‌ها ممکن است تا حدی بزرگ باشند که در حافظه ی اصلی ننگند و نیاز به فضای بیشتری از حافظه داشته باشند. در این صورت برخی از سیستم‌های عامل مانند Windows، قسمتی از برنامه‌ها و فایل‌ها را در خارج از حافظه ی اصلی و در یک حافظه ی کمکی قرار می‌دهند. به این نوع حافظه ی کمکی، حافظه ی مجازی گفته می‌شود. سیستم‌عامل، بخش مشخصی از حافظه ی جانبی را (به طور معمول از دیسک سخت استفاده می‌شود) به این کار اختصاص می‌دهد. در سیستم‌هایی که از حافظه ی مجازی استفاده می‌کنند، تنها قسمت‌هایی از برنامه را که در زمان اجرا مورد نیازند در حافظه ی اصلی، و بقیه را در حافظه ی مجازی قرار می‌دهند. البته به علت پایین بودن سرعت حافظه ی مجازی نسبت به حافظه ی اصلی، سرعت اجرای برنامه‌ها پایین می‌آید. شکل ۴-۵۵ پنجره ی تنظیمات حافظه ی مجازی در سیستم‌عامل ویندوز XP را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۵۵ پنجره ی تنظیمات حافظه ی مجازی در سیستم‌عامل ویندوز XP

خلاصه ی فصل

هر وسیله ای که توانایی حفظ و نگهداری داده ها را به گونه ای داشته باشد که اجزای رایانه بتوانند در هر زمان به داده های آن دسترسی داشته باشند، حافظه نام دارد. هر سیستم رایانه ای با سلسله مراتبی از انواع حافظه ها مجهز می شود تا تمام فرایندهای رایانه را به صورت بهینه پاسخ دهد.

حافظه های رایانه به دو دسته ی کلی تقسیم می شوند:

- حافظه ی اصلی (اولیه - درونی)
- حافظه ی جانبی (ثانویه - خارجی)
- ویژگی های مهم حافظه عبارت اند از:
- محل استقرار حافظه
- حافظه ی نامانا و مانا
- ظرفیت حافظه
- آدرس دهی حافظه
- روش های دستیابی به داده های حافظه
- کارایی حافظه

هر سلول از حافظه ی نیمه هادی که به بیت معروف است، دارای خواص زیر است:

- هر سلول حافظه دو حالت از خود به نمایش می گذارد که از این دو حالت برای تعیین صفر و یک بودن آن بیت استفاده می شود.
- می توان حداقل یک بار در آن نوشت که این کار با تعیین وضعیت سلول ها (بیت ها) امکان پذیر است.
- به راحتی می توان وضعیت صفر یا یک بودن این سلول ها را مشخص کرد که این کار همان خواندن حافظه است.

رایج ترین نوع حافظه با دستیابی تصادفی را RAM می گویند و سلول های حافظه ی آن بلافاصله قابل دسترسی هستند و به همین دلیل به آن ها Random Access می گویند. نقطه ی مقابل RAM را SAM می نامند که داده ها را به صورت سریال مانند نوار کاست نگهداری می کند. کاربرد حافظه های SAM بیشتر به صورت حافظه ی میانگیر است.

RAM ها دو نوع دارند:

- حافظه ی پویا (Dynamic RAM (DRAM

– حافظه ی ایستا (Static RAM (SRAM

حافظه ی فقط خواندنی ROM ، آن گونه که از نامش پیداست، حاوی داده هایی به صورت دائمی است که هیچگاه مقدار آن تغییر نمی کند و فقط می توان داده های آن را خواند. به عنوان مثال BOIS سیستم در حافظه ی ROM قرار می گیرد که به آن ROM BIOS می گویند. حافظه های ROM از لحاظ فناوری استفاده شده، دارای انواع زیر است:

ROM –

PROM –

EPROM –

EEPROM –

Flash Memory –

حافظه ی نهان یکی از حافظه های درون سیستم است. این حافظه از نوع حافظه ی ایستا است، که دارای ویژگی های زیر است:

– مانند حافظه ی پویا نیاز به تازه سازی اطلاعات ندارد.

– دستیابی به داده ها در این حافظه به روش دستیابی انجمنی است.

حافظه های جانبی حافظه هایی هستند که از آن ها برای ذخیره ی داده ها برای مدت طولانی استفاده می شود. علت های استفاده از حافظه های جانبی عبارت اند از:

– محدود بودن ظرفیت حافظه های داخلی

– گران بودن رسانه های ذخیره سازی سریع

– لازم نبودن ذخیره ی تمام داده ها در حافظه های اصلی

– نامانای بودن بیشتر حافظه های داخلی

– قابلیت جابه جایی حافظه های جانبی

انواع حافظه های جانبی را از نظر فناوری ساخت می توان به چهار دسته ی زیر تقسیم کرد:

– فناوری الکترومکانیکی: کارت و نوار منگنه شدنی

– فناوری الکترومغناطیسی: نوار مغناطیسی و دیسک مغناطیسی

– فناوری الکترواپتیک: دیسک نوری

– فناوری نیمه هادی: دیسک های قابل حمل

رابط ذخیره سازهای جانبی (مانند دیسک سخت) به مجموعه ای از قطعات فیزیکی و منطقی،

و قوانین حاکم بر آن‌ها گفته می‌شود که ارتباط دستگاه جانبی با گذرگاه رایانه را برقرار می‌کند. به طور کلی این رابط‌ها دارای سه بخش هستند:

- یک کنترلر که کارهای دیسک سخت را کنترل می‌کند.
 - یک واسط که دیسک سخت را به برد اصلی وصل می‌کند.
 - یک کابل که این دو (کنترلر و واسط) را به هم وصل می‌کند.
- رابط ذخیره‌سازهای جانبی دارای انواع مختلفی هستند:

- رابط IDE

- EIDE

- رابط SATA

- رابط اسکاژی

فناوری RAID، که در آن چند دیسک سخت را در کنار هم قرار می‌دهند و با شیوه‌های مختلف داده‌ها را در آن‌ها ذخیره می‌کنند، امکاناتی نظیر افزایش سرعت، پشتیبان‌گیری هم‌زمان روی یک یا چند دیسک و ... در اختیار کاربر قرار می‌دهد، و روش‌های متفاوتی (RAID5، RAID0، RAID1) برای استفاده از دیسک‌های سختی که در کنار هم قرار می‌گیرند وجود دارد.

خودآزمایی و تحقیق

۱. حافظه به چه وسیله‌هایی اطلاق می‌شود و تفاوت حافظه‌های اصلی و جانبی را بیان کنید.
۲. ویژگی‌های مهم حافظه را بیان کنید.
۳. برای هر کدام از روش‌های دستیابی به داده‌های حافظه مثالی بیاورید و تفاوت دستیابی مستقیم و دستیابی تصادفی را بیان کنید.
۴. مقدار بایت‌های ارسالی و یا دریافتی توسط حافظه در هر ثانیه را می‌گویند. این به طور کامل به بستگی دارد.
۵. خصوصیات هر سلول از حافظه‌ی نیمه‌هادی (بیت) را نام ببرید.
۶. حافظه‌های اصلی پویا را به اختصار شرح داده و توضیح دهید که چرا به طور دائمی به تازه‌سازی مقدار سلول‌هایش نیاز دارد.
۷. بانک‌های حافظه‌ی اصلی از ابتدا تاکنون را نام برده و مشخصات و ویژگی‌های هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۸. مهم‌ترین تفاوت حافظه‌های DDR RAM را با حافظه‌های SDRAM بیان کنید.
۹. انواع حافظه‌های ROM را نام برده و ویژگی‌های هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۱۰. فرایند حذف در EPROM انتخابی نبوده و حذف خواهد شد. برای حذف داده‌های آن باید حافظه را قرار داد.
۱۱. چند مورد از تسهیلات مهم حافظه‌های EEPROM را بنویسید.
۱۲. ویژگی‌ها و کاربرد حافظه‌ی نهان را بیان کنید.
۱۳. دلایل استفاده از حافظه‌های جانبی را نام ببرید.
۱۴. انواع حافظه‌های جانبی را از نظر فناوری ساخت به چند دسته تقسیم می‌کنند؟ آن‌ها را نام ببرید و برای هر کدام مثالی بیاورید.
۱۵. هر صفحه از دیسک سخت را به تعدادی دایره‌ی هم مرکز تقسیم می‌کنند و به فاصله‌ی ایجاد شده بین هر دو دایره، می‌گویند. هر شیار را برای دستیابی سریع‌تر و آدرس‌دهی آسان‌تر به واحدهای کوچک‌تر تقسیم می‌کنند که به آن‌ها می‌گویند.
۱۶. سرعت چرخش دیسک در دیسک نوری و دیسک سخت با هم چه تفاوتی دارند. دلیل این تفاوت را بیان کنید.

۱۷. هر دیسک گردان دیسک فشرده دارای چند بخش اصلی است؟ آن‌ها را نام ببرید.
۱۸. سه گروه عمده‌ی رسانه‌های ذخیره‌ساز قابل حمل را نام ببرید و کاربردهای ذخیره‌سازی قابل حمل را بیان کنید.
۱۹. رابط (Interface) دستگاه‌های ذخیره‌سازی جانبی چیست؟ بخش‌های مهم این رابط‌ها را بنویسید.
۲۰. انواع رابط‌های دستگاه‌های ذخیره‌سازی جانبی کدام‌اند؟ هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۲۱. RAID را تعریف کرده و ویژگی‌های RAID0 و RAID1 را بیان کنید.
۲۲. اعداد x و y در نشانه‌های DDRx و PCy که روی حافظه‌های اصلی DDR وجود دارند هر کدام به ترتیب نشان دهنده چیست؟
- الف) فرکانس پالس ساعت برد اصلی، فرکانس پالس ساعت حافظه
- ب) فرکانس پالس ساعت حافظه، فرکانس پالس ساعت برد اصلی
- ج) فرکانس پالس ساعت حافظه، سرعت انتقال داده توسط حافظه
- د) سرعت انتقال داده توسط حافظه، فرکانس پالس ساعت حافظه
۲۳. هر نوع قطع برق رایانه موجب از بین رفتن اطلاعات موجود در می‌شود و به همین دلیل به آن حافظه‌ی موقت نیز می‌گویند.
۲۴. در مورد ویژگی‌های جدیدترین حافظه‌های RAM که در بازار عرضه می‌شوند تحقیق کنید.
۲۵. بررسی کنید که حافظه‌های قابل حمل جدید دارای چه ویژگی‌ها و امکاناتی هستند.

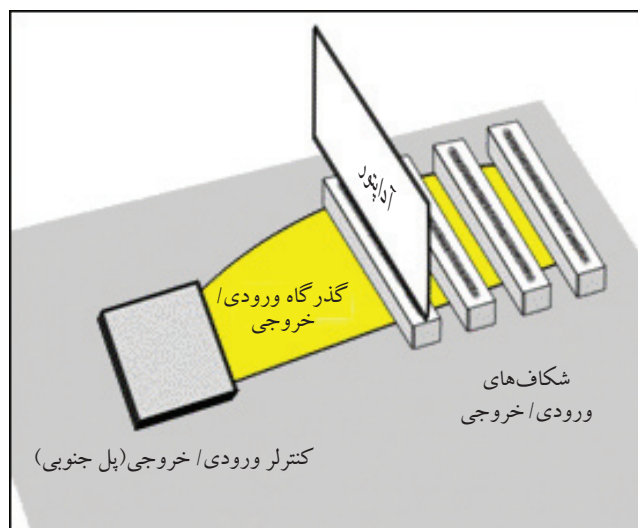
فصل پنجم

آداپتورهای ورودی / خروجی

همان‌طور که اشاره شد رایانه دارای سطوح مختلفی است و سخت‌افزار پایین‌ترین سطح یک رایانه است. ارتباط میان سخت‌افزارهای مختلف با طراحی‌های متفاوت و به وسیله‌ی شرکت‌های گوناگون شاید مشکل‌ترین قسمت از مراحل ساخت و کار رایانه باشد. هر دستگاه جانبی که به صورت غیرمستقیم با پردازنده در ارتباط است، با استفاده از یک مدار واسط یا کارت کنترلر مخصوص خود این ارتباط را برقرار می‌کند (شکل ۱-۵). به طور مثال دیسک‌گردان دیسک سخت با استفاده از کنترلر مخصوص خود، IDE یا ATA و یا SATA و ... می‌تواند داده‌ها را از دیسک سخت بخواند یا در آن بنویسد. در این فصل مدارهای واسط و رابط‌های دستگاه‌های جانبی پرکاربرد، مانند کارت گرافیک، کارت صدا، مودم و کارت شبکه بررسی می‌شود.

هنر جو پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- نقش آداپتور را در رایانه توضیح دهد.
- درایور یا راه‌انداز را تعریف کند.
- خصوصیات کارت گرافیک را شرح دهد.
- تفاوت حالت نمایش متن و تصویر را در صفحه‌نمایش بیان کند.
- قسمت‌های مختلف آداپتور گرافیک را شرح دهد.
- قالب‌های ذخیره‌ی صدا را بیان کند.
- کارکرد مودم و مشخصه‌های مهم آن را بیان کند.
- مودم و روش‌های انتقال داده‌ی دیجیتال و آنالوگ را توضیح دهد.
- کارکرد کارت شبکه را بیان کند.



شکل ۵-۱ آداپتورها و اتصال آن‌ها به دستگاه‌های جانبی و رایانه

۵-۱ مقدمه

سیستم‌عامل‌های متفاوت، برای استفاده از تمام امکانات دستگاه‌ها و سخت‌افزارهای نصب شده روی سیستم نیازمند نصب نرم‌افزار خاص این سخت‌افزارها هستند. به همین دلیل شرکت‌های سازنده برای عملکرد بهتر دستگاه‌های تولیدی خود، بسته‌ی نرم‌افزاری نصب مناسب را تهیه کرده و در اختیار کاربران قرار می‌دهند. به این نرم‌افزارها، درایور یا راه‌انداز می‌گویند. در صورت عدم نصب راه‌انداز برای سخت‌افزارهای نصب شده روی سیستم، سیستم‌عامل از راه‌اندازهای پیش فرض خود استفاده می‌کند که ممکن است از تمام ظرفیت‌های سخت‌افزار مورد نظر نتواند بهره‌مند شود.

در بخش‌های قبلی اشاره شد که آداپتورها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- آداپتورهایی که داده‌های رایانه را قابل فهم برای انسان می‌کنند، مانند کارت گرافیک و کارت صدا.
- آداپتورهایی که داده‌های رایانه را مناسب برای تبادل داده با تجهیزات دیگر می‌کنند، مانند کنترلر IDE و یا SATA.
- آداپتورهایی که برای مخابره‌ی داده‌ها به تجهیزات دوردست به کار می‌روند، مانند کارت مودم و کارت شبکه.

۵-۲ کارت گرافیک

داده‌ها در رایانه به صورت دیجیتال یعنی صفر و یک، بین حافظه و پردازنده و سایر اجزای رایانه منتقل می‌شوند. کاربران علاقه‌مند به دیدن نتایج پردازش اطلاعات پس از اجرای هر دستور هستند، در صورت نمایش این داده‌ها به شکل صفر و یک، تصویر برای کاربر قابل درک نیست. بنابراین برای تبدیل داده‌های دیجیتال به صورت تصویر و نمایش آن به صورت قابل فهم برای کاربر، باید از یک مدار واسطه (شکل ۵-۲) و یا کارت مخصوص استفاده کرد که دارای خصوصیات زیر باشد:

- داده‌ها را به صورت دودویی (باینری) دریافت و آن‌ها را به علائم قابل نمایش به وسیله‌ی صفحه‌نمایش تبدیل کند.
- قابل نصب بر روی شکاف‌های توسعه‌ی برد اصلی باشد و سرعت لازم برای انتقال و تبدیل داده‌ها به تصویر را داشته باشد.
- بتواند به صفحه‌نمایش‌ها متصل شود و تصاویر با کیفیت مورد نظر و مطلوب را به آن ارسال کند.



شکل ۵-۲ مدار واسطه گرافیکی که به صورت سرخود روی برد اصلی وجود دارد

اگر ترکیب کارت گرافیک و صفحه‌نمایش با هم، **سیستم نمایش** نامیده شود، باید گفت که سازگاری بین این دو عنصر سیستم نمایش، باعث نمایش تصویر با کیفیت مناسب خواهد شد. یعنی اگر کارت گرافیک خیلی خوب باشد، ولی صفحه‌نمایش قدرت نمایش با کیفیت بالا را نداشته باشد، کیفیت تصویر، مطلوب نخواهد بود.

حالت‌های نمایش تصویر

سیستم نمایش را می‌توان طوری تنظیم کرد که در حالت‌های مختلف کار کند. حالت‌های عملکرد سیستم نمایش، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

– حالت متن

– حالت گرافیک

۵-۲-۱ حالت متن

در نمایش حالت متن، همان‌گونه که از نام آن پیداست، صفحه‌نمایش تنها قادر به نمایش نویسه‌ها^۱، شامل حروف الفبا، اعداد و حروف خاص می‌باشد. در این حالت، کوچک‌ترین جزء اطلاعات حافظه و یا فضای قابل کنترل در صفحه‌نمایش یک نویسه است. یکی از استانداردها برای نمایش این نویسه‌ها تقسیم صفحه‌نمایش به ۲۵ سطر و ۸۰ ستون است. در واقع صفحه‌نمایش را به ۲۰۰۰ قسمت تقسیم می‌کنند که هر قسمت به نمایش یک نویسه اختصاص می‌یابد. در کارت گرافیک به ازای هر حرف یا نویسه، دو بایت در حافظه‌ی ویدئویی اختصاص می‌یابد. یک بایت برای کد اسکی و یک بایت برای ویژگی آن حرف در نظر گرفته می‌شود. بنابراین برای اطلاعات یک صفحه‌ی کامل در حالت متن به $4000 = 2 \times 2000$ بایت حافظه نیاز است.

همان‌طور که می‌دانید نمایش نویسه‌ها به صورت‌های مختلف صورت می‌پذیرد. در واقع کاربر با انتخاب فونت‌ها و یا الگوهای متفاوت، شیوه‌ی نمایش نویسه‌ها را تغییر می‌دهد. به همین دلیل یک بایت حافظه برای مشخص کردن این ویژگی‌ها در نظر گرفته می‌شود. مشخصات این ویژگی‌ها از جمله فونت یا الگوی نمایش در حافظه‌ی ROM روی کارت گرافیک ذخیره می‌شود. وقتی نمایش در حالت متن باشد، مانند حالتی که سیستم عامل Windows آغاز می‌شود و یا بیشتر برنامه‌های مبتنی بر سیستم عامل DOS. ذخیره‌سازی داده‌ها در حافظه‌ی ویدئویی بسیار آسان و سریع است و صفحه‌نمایش قدرت نمایش با کیفیت بالا را دارد.

۵-۲-۲ حالت گرافیک

در حالت متن کوچک‌ترین واحد نمایش، یک نویسه است و صفحه‌نمایش را به تعدادی سطر و ستون تقسیم می‌کنند ولی در حالت گرافیک، کوچک‌ترین واحد نمایش یک پیکسل^۲ است و هر پیکسل منفرد، آدرس خاص خود را دارد. به همین دلیل به آن حالت گرافیک با آدرس‌دهی تمام نقطه‌ها می‌گویند. هرچه قدر تعداد این نقطه‌ها افزایش پیدا کند حافظه‌ی لازم برای دسترسی

1. Characters

2. pixel

و آدرس‌دهی آن‌ها نیز بیشتر خواهد شد. تعداد زیادی از حالت‌های نمایش گرافیک به صورت استاندارد پذیرفته شده است. اختلاف این حالت‌های گرافیک در تفکیک‌پذیری و تعداد رنگ‌های قابل نمایش است. تمام این حالت‌های استاندارد در BIOS سیستم تعریف شده‌اند. برای نمایش رنگی تصاویر، به هر کدام از این نقاط یک رنگ اختصاص داده می‌شود. تعداد رنگ‌های قابل نمایش به وسیله‌ی هر کارت گرافیک متفاوت است. برای مشخص بودن هر رنگ به هر کدام از آن‌ها یک کد اختصاص می‌یابد، به عنوان مثال در سیستم‌های نمایش ۲۵۶ رنگ، برای هر رنگ، از یک عدد ۸ بیتی استفاده می‌شود (۲ به توان ۸) و هر کدام از ترکیب‌های متفاوت این ۸ بیت که در مجموع ۲۵۶ رنگ است، به یک رنگ اشاره می‌کند. در یکی از استانداردها، صفحه‌نمایش را به 800×600 نقطه تقسیم می‌کنند، یعنی به $480,000$ پیکسل، که اگر از یک سیستم ۲۵۶ رنگ استفاده شود، در این صورت $480,000$ بایت حافظه، یعنی در حدود ۴۸ کیلوبایت برای ذخیره و ارسال یک تصویر نیاز است. در سیر تکاملی کارت‌های گرافیکی تلاش شده است تا تعداد پیکسل‌های بیشتری در صفحه‌نمایش جا داده شود و برای هر پیکسل بتوانند از رنگ‌های بیشتری استفاده کنند. واقع هرچه قدر عمق رنگ در یک استاندارد نمایش بیشتر باشد تصاویر با رنگ‌های بیشتر و واقعی‌تری نمایش داده می‌شوند. البته باید توجه داشت که هرچه عمق رنگ بیشتر باشد، به حافظه‌ی ویدئویی بیشتری برای ذخیره‌سازی تصویر نیاز است.

توجه

در بخش مربوط به دستگاه‌های ورودی/خروجی و قسمت صفحه‌نمایش در مورد پیکسل، تفکیک‌پذیری و عمق رنگ به طور کامل صحبت خواهد شد.

در سال ۱۹۸۱ که اولین رایانه‌ی شخصی عرضه شد، فقط دو نوع سیستم نمایش وجود داشت. یکی از آن‌ها تک رنگ بود و ^۱MDA نامیده می‌شد و دیگری که یک سیستم نمایش رنگی به حساب می‌آمد، ^۲CGA نام داشت. صفحه‌نمایش تک رنگ تنها قادر به نمایش متن بود و برای این کار هم کیفیت مناسبی داشت. صفحه‌نمایش‌های رنگی نیز می‌توانستند تصاویر را تا ۱۶ رنگ نشان دهند. اما کیفیت آن‌ها حتی در نمایش متن نیز مناسب نبود. شکل ۳-۵ کارت آداپتور تک رنگ و شکل ۴-۵ کارت گرافیک رنگی CGA را نشان می‌دهد.

1. Monochrome Display Adaptor

2. Color Graphic Adaptor



شکل ۵-۳ کارت آداپتور تک رنگ (MDA)

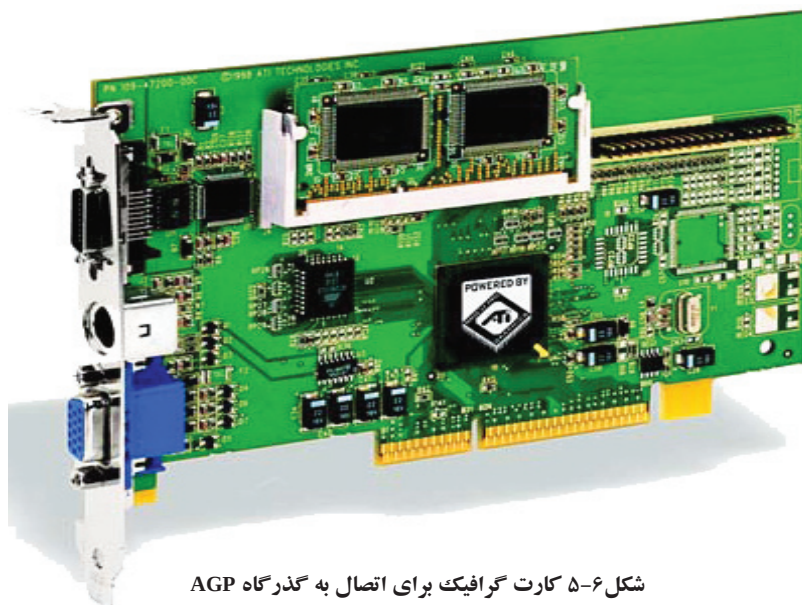


شکل ۵-۴ کارت گرافیک رنگی (CGA)

در سال ۱۹۸۴ سیستم نمایش رنگی پیشرفته EGA^۱ معرفی شد (شکل ۵-۵). سیستم نمایش EGA نسبت به CGA کیفیت نمایش بهتری داشت اما همان ۱۶ رنگ را پشتیبانی می کرد.



شکل ۵-۵ کارت گرافیک EGA



شکل ۵-۶ کارت گرافیک برای اتصال به گذرگاه AGP

با پیشرفت‌های بیشتر در زمینه سیستم نمایش در سال ۱۹۸۷، کارت گرافیک^۱ VGA به وسیله‌ی شرکت آی بی ام عرضه شد. VGA در مدل‌های اولیه همان ۱۶ رنگ را داشت ولی به دلیل قدرت تفکیک‌پذیری (تعداد پیکسل‌های بیشتر) کیفیت تصویر بهتری را دارا بود. تاکنون سیستم‌های نمایش دیگری به کاربران عرضه شده است مانند Super VGA یا^۲ XVGا و^۳ UVGA. شکل ۵-۶ کارت گرافیک محصول شرکت ATI را برای استفاده از گذرگاه AGP^۴ نشان می‌دهد.

هر آداپتور گرافیک دارای قسمت‌های زیر است:

- حافظه‌ی ویدئویی
- مبدل دیجیتال به آنالوگ
- شتاب دهنده و پردازنده‌های گرافیک
- کانکتورهای کارت گرافیک

حافظه‌ی ویدئویی: ایجاد تصویر ویدئویی از دو بخش تشکیل شده است. ابتدا باید تصویر ویدئویی به صورت دیجیتال در نوع خاصی از حافظه به نام حافظه‌ی ویدئویی ذخیره شود. این حافظه به طور معمول در داخل کارت گرافیک قرار دارد. در مرحله‌ی دوم و هم‌زمان با تشکیل

1. Video Graphic Array

2. Extended VGA

3. Ultra VGA

4. Accelerated Graphics Port

تصویر دیجیتالی در حافظه‌ی ویدئویی، باید محتویات این حافظه به سیگنال‌های قابل نمایش در صفحه‌نمایش تبدیل شوند. هر قدر میزان حافظه‌ی ویدئویی بیشتر باشد، می‌توان تصویری با تفکیک پذیری بیشتر و با رنگ‌های بیشتری ایجاد کرد. به این حافظه‌ی ویدئویی که تصویرها را ذخیره می‌کند، **بافر فریم**^۱ نیز می‌گویند.

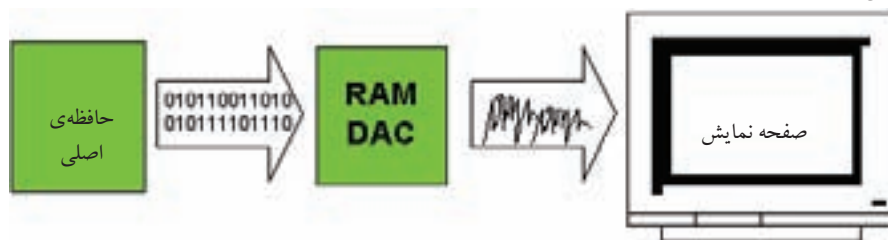
به دلیل هم‌زمانی بین تشکیل تصویر و ارسال آن به صفحه‌نمایش در حافظه‌ی ویدئویی، به این



شکل ۵-۷ تراشه‌ی حافظه‌ی VRAM

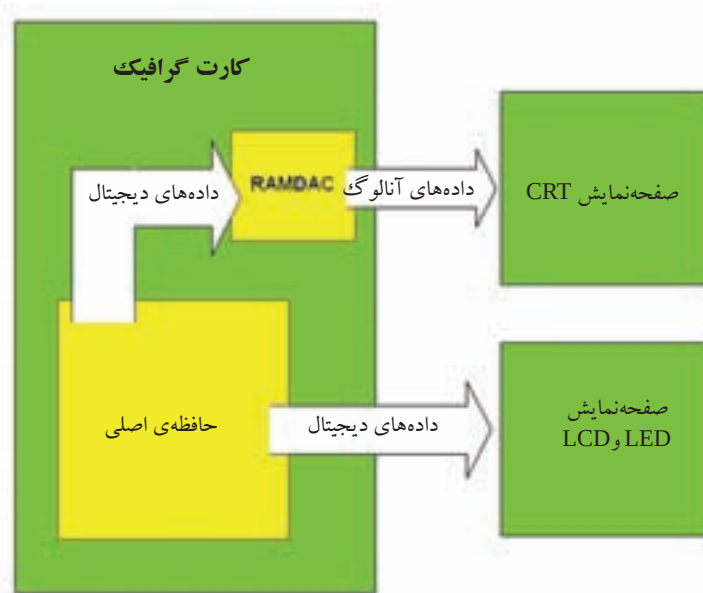
نوع حافظه، حافظه‌ی ویدئویی دو درگاهی می‌گویند. در حافظه‌های گرافیکی ارزان قیمت از حافظه‌های DRAM^۲ استفاده می‌شود. درحالی که در کارت‌های گرافیک گران قیمت و سریع‌تر از VRAM^۳ (شکل ۵-۷) یا همان حافظه‌ی دو درگاهی استفاده می‌شود. نوع WRAM^۴ که طی سال‌های اخیر به بازار آمده است، مخصوص محیط گرافیکی ویندوز طراحی شده است.

مبدل دیجیتال به آنالوگ: همان‌طور که اشاره شد تصاویر به صورت دیجیتال در حافظه‌ی دو درگاهی VRAM تشکیل می‌گردد و هم‌زمان به صفحه‌نمایش ارسال می‌شود. باید دقت کرد که صفحه‌نمایش‌های لامپی CRT^۵ تنها سیگنال‌های آنالوگ را نمایش می‌دهند و قادر به نمایش سیگنال دیجیتال نیستند. به همین دلیل از یک مدار الکترونیکی برای تبدیل اطلاعات دیجیتال حافظه‌ی ویدئویی به سیگنال‌های آنالوگ بهره می‌برند. به این مدار DAC^۶ می‌گویند (شکل ۵-۸).



شکل ۵-۸ عملکرد تبدیلی مدار DAC

1. Frame buffer
2. Dynamic RAM
3. Video RAM
4. Window Random Access Memory
5. Cathode Ray Tube
6. Digital to Analog Convactor



شکل ۹-۵ استفاده از RAMDAC در صفحه نمایش های دیجیتال و آنالوگ

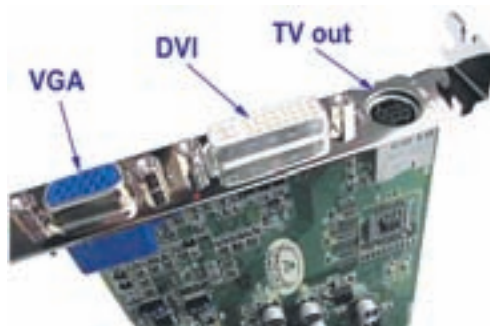
در بسیاری از کارت های گرافیک، به مدار تبدیل کننده RAMDAC^۱ می گویند (شکل ۹-۵). صفحه نمایش های دیجیتال مانند LCD^۲ و LED^۳ نیازی به مبدل ندارند. به این دلیل که قادر به نمایش سیگنال های دیجیتال به طور مستقیم هستند و تصاویر را از حافظه ی کارت گرافیک دریافت و نمایش می دهند.

شتاب دهنده و پردازنده های گرافیک GPU^۴: محیط های گرافیک و چند رسانه ای برای پردازش تصاویر با کیفیت بالا به میزان زیادی به قدرت پردازش پردازنده ی مرکزی رایانه احتیاج دارند. در حالی که پردازنده کارهای مهم تر و بیشتری نیز دارد. امروزه بیشتر کارت های گرافیک برای کاهش بار عملیاتی پردازنده ی مرکزی، به شتاب دهنده ی گرافیک مجهز شده اند. این تراشه بسیاری از کارهای گرافیکی مشکل و وقت گیر را اجرا می کند و به این ترتیب وقت پردازنده برای پرداختن به سایر امور آزاد خواهد شد. به طور مثال وقتی ترسیم خط در یک برنامه ی کاربردی مانند AutoCAD مورد نیاز باشد، به جای این که پردازنده ی مرکزی تک تک پیکسل های خط را محاسبه کرده و آن را در حافظه ی ویدئویی تشکیل دهد، فقط کافی است تا دستور ترسیم خط به همراه آدرس نقاط ابتدا و انتهای خط را به شتاب دهنده ی گرافیکی ارسال کند.

1. Random Access Memory DAC
2. Liquid Crystal Display (LCD)
3. Light Emitting Diode (LED)
4. Graphics Processing Unit

در بعضی از کارت‌های گرافیک، به جای شتاب دهنده‌ها از نوعی کمک پردازنده استفاده می‌شود. در این نوع کارت‌های گرافیک کارهای مربوط به آداپتور گرافیک بین پردازنده اصلی و پردازنده‌ی کارت گرافیک تقسیم می‌شوند. در واقع پردازنده‌ی کارت گرافیک در هنگام پردازش تصاویر با کمک پردازنده‌ی مرکزی، تصاویر مورد نظر را تهیه می‌کند.

کانکتورهای کارت گرافیک: بسیاری از کاربرها نیاز دارند که فیلم و انیمیشن را بر روی صفحه‌ای بزرگ‌تر مشاهده کنند. با توجه به گران بودن صفحه‌نمایش‌های بزرگ، استفاده از تلویزیون راهی ساده و ارزان است. کیفیت تصویر در تلویزیون به نسبت صفحه‌نمایش‌ها بسیار پایین است و تنها برای نگاه کردن از فاصله‌ی دور و برای فیلم و انیمیشن مناسب است. به همین دلیل بعضی از کارت‌ها دارای خروجی تلویزیون و خروجی صفحه‌نمایش به طور هم‌زمان هستند (شکل‌های ۵-۱۰ و ۵-۱۱). ویژگی‌های اتصال‌دهنده‌های گرافیک در جدول ۵-۱ آورده شده است.



شکل ۵-۱۰ خروجی‌های ویدئو، دیجیتال و صفحه‌نمایش روی کارت گرافیک



شکل ۵-۱۱ کانکتور (S-Video) به رنگ مشکی و کانکتورهای رنگی دیگر، جهت اتصال به تلویزیون

جدول ۵-۱ ویژگی‌های اتصال دهنده‌های گرافیک

رنگ	عملکرد و مورد استفاده	اتصال دهنده
Blue	Analog VGA	15 pin VGA
White	Digital monitor	DVI
Black	S-Video	6pin miniDIN
Yellow	Composite video	RCA jack

انواع کانکتورهای کارت گرافیک به شرح زیر هستند:

• کامپوزیت ویدئو^۱



کامپوزیت ویدئو فقط برای تصویر است و یک کابل دارد که روی آن سه منبع سیگنال یکی برای درخشندگی و دوتای دیگر برای رنگ و خصوصیات دیگر تصویر ترکیب می‌شوند (شکل ۵-۱۲).

شکل ۵-۱۲ رابط کامپوزیت ویدئو

• کامپوننت ویدئو^۲

کامپوننت ویدئو از سه کابل برای ارسال سیگنال‌ها استفاده می‌کند و کیفیت نمایش آن بهتر از کامپوزیت ویدئو است (شکل ۵-۱۳).



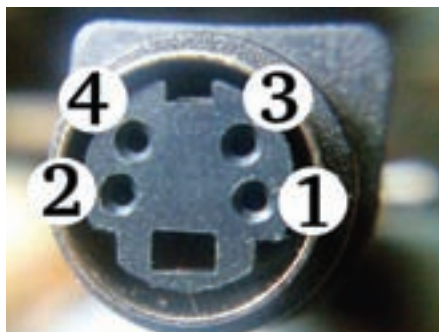
شکل ۵-۱۳ رابط کامپوننت ویدئو

• سیستم S-Video

این سیستم ورودی، کیفیت بالاتری را نسبت به سیستم کامپوننت ایجاد می‌کند و بیشتر دستگاه‌های تصویری بجز سیستم‌های VCR شامل این ورودی هستند. برای اتصال دارای یک سیم مخصوص است (شکل ۵-۱۴).

1. Composite Video

۲. Component Video: ورودی کامپوننت دارای پایین‌ترین کیفیت اما بالاترین دامنه‌ی سازگاری در میان رابط‌های مختلف تلویزیونی است. هر دستگاهی که دارای ورودی ویدئو باشد، شامل ورودی کامپوننت هم است.



شکل ۱۴-۵ رابط S-Video

• سیستم اتصال آنالوگ D-SUB، قرمز- سبز- آبی^۱ (RGB)

امروزه در سیستم‌های نمایش آنالوگ، از کانکتور ۱۵ پین D-SUB استفاده می‌شود (شکل ۱۵-۵). سیستم‌های نمایش VGA^۲، SVGA^۳ و ... از این کانکتور برای اتصال به صفحه‌نمایش‌های آنالوگ یا CRT استفاده می‌کنند.



شکل ۱۵-۵ درگاه خروجی ۱۵ پین VGA برای اتصال به صفحه‌نمایش‌های آنالوگ

در سیستم‌های نمایش با خروجی دیجیتال (تک‌رنگ MDA و رنگی CGA و پیشرفته‌ی EGA)، از یک کانکتور ۹ پین استفاده می‌شد که امروزه منسوخ شده است. البته در صورت داشتن صفحه‌نمایش مربوط به این سیستم‌های نمایش، با استفاده از تبدیل‌های موجود (شکل ۱۶-۵) می‌توان از این صفحه‌نمایش‌ها هنوز هم استفاده کرد.

1. Red Green Blue (RGB)
2. Super VGA
3. Extended VGA



شکل ۵-۱۶ تبدیل رابط ۹ پین به رابط S-Video (سمت راست) و رابط D-SUB (سمت چپ)

• کانکتورهای DVI

در سیستم‌های نمایش بعد از EGA، برای استفاده از صفحه‌نمایش‌های با کیفیت بالا و دیجیتال مانند LCD و یا LED از کانکتورهای DVI^۱ استفاده می‌شود (شکل ۵-۱۷). سه نوع کانکتور DVI به شرح زیر هستند:

– **DVI-D نوع دیجیتال:** برای انتقال داده‌ها از سیگنال دیجیتال استفاده می‌کند و برای اتصال به دستگاه‌های دیجیتال طراحی شده است.

– **DVI-A نوع آنالوگ:** برای انتقال داده‌ها از سیگنال آنالوگ استفاده می‌کند و برای برقراری ارتباط با تجهیزات آنالوگ مانند ویدئو پروژکتور استفاده می‌شود.

– **DVI-I:** این مدل می‌تواند از دستگاه‌های دیجیتال و آنالوگ پشتیبانی کند.



شکل ۵-۱۷ درگاه DVI برای اتصال به صفحه‌نمایش‌های دیجیتال

1. Digital Visual Interface (digital flat-panel displays)

تحقیق

در مورد تصاویر HD (High-Definition) و سیستم نمایش HDMI (آرایه‌ی کیفی چند رسانه‌ای) بررسی کنید و نتیجه را در کلاس ارائه نمایید.

● رابط HDMI

یک رابط ویدئویی که در وسایل صوتی تصویری خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد و در حال حاضر روی بعضی از کارت گرافیک‌ها می‌توان آن را دید. از این رابط برای اتصال رایانه به تلویزیون و ویدئو پروژکتور استفاده می‌کنند. این رابط دیجیتالی امکان انتقال تصویر و صدا را به طور هم‌زمان و به صورت غیر فشرده ممکن می‌سازد و در بعضی از صفحه‌نمایش‌های موجود در بازار نیز وجود دارد (شکل ۱۸-۵).



شکل ۱۸-۵ رابط HDMI

● رابط Display Port

نوع جدیدی از رابط دیجیتالی انتقال تصویر است که اتصال دهنده‌ی آن از نظر ساختار شبیه به رابط HDMI است. این رابط از صفحه‌نمایش‌های با دقت بسیار بالا و جدید پشتیبانی می‌کند. این رابط در آینده می‌تواند به رابط استاندارد برای کارت‌های گرافیک و صفحه‌نمایش تبدیل شود (شکل ۱۹-۵).



شکل ۱۹-۵ رابط Display Port

۳-۲-۵ انواع کارت‌های گرافیک

تمام کارت‌های گرافیک را با توجه به امکانات مشترک آن‌ها می‌توان به دو دسته تقسیم کرد

که عبارت‌اند از:

- کارت‌هایی که داده‌های دودویی را دریافت کرده و خروجی دیجیتال تولید می‌کنند.
- کارت‌هایی که داده‌های دودویی را دریافت کرده و خروجی آنالوگ تولید می‌کنند.

• کارت‌های گرافیک با خروجی دیجیتال

- این گروه شامل سه سیستم نمایش تک‌رنگ MDA، رنگی CGA و رنگی پیشرفته EGA هستند و پارامترهای مشترک آن‌ها عبارت‌اند از:
- کانکتور یا درگاه خروجی آن‌ها ۹ پین است.
 - سیگنال‌های خروجی به صورت دیجیتال است.
 - قابل نصب در شکاف^۱ ISA با پهنای باند ۸ و یا ۱۶ بیتی هستند.
 - حافظه‌ی مخصوص روی کارت MDA، ۴ کیلوبایت و روی کارت EGA حداکثر ۲۵۶ کیلوبایت ظرفیت دارند.

با توجه به موارد بالا می‌توان به نکات زیر اشاره کرد:

- با توجه به کانکتور ۹ پین، این نوع کارت‌ها فقط به صفحه‌نمایش همان سیستم نمایش قابل اتصال هستند و نمی‌توان به صفحه‌نمایش‌هایی با سیستم نمایش ویدئویی VGA متصل شوند.

- در مدل‌های رنگی حداکثر ۱۶ رنگ تولید می‌کنند.

- با توجه به پایین بودن حافظه روی کارت، تصاویر با کیفیت بالا قابل نمایش نیستند و به طور کلی قابلیت نمایش انیمیشن را ندارند.

- به دلیل استفاده از شکاف ISA، سرعت انتقال اطلاعات پایین است. بنابراین نمایش فیلم و انیمیشن حتی با کیفیت پایین نیز امکان ندارد.

• کارت‌های گرافیک با خروجی آنالوگ

- سیستم‌های نمایش بعد از EGA یعنی VGA و تمام سیستم‌های نمایش عرضه شده پس از آن عضو این گروه هستند مانند: VGA، SVGA، XGA، UVGA و
- با وجود تفاوت‌های زیاد نکات مشترک بسیاری دارند که عبارت‌اند از:
- کانکتور یا درگاه خروجی آن‌ها ۱۵ پین است.
 - سیگنال‌های خروجی کارت به صورت آنالوگ است.

- قابلیت نصب در شکاف‌های ISA تا AGP فعلی هستند. البته هر سیستم نمایش در این

1. Industry Standard Architecture (ISA)

مجموعه شکاف مخصوص خود را دارد.

– دارای حافظه‌ی مخصوص با ظرفیت بالایی هستند. حداقل ۲۵۶ کیلوبایت در کارت‌های اولیه VGA تا چند صد مگابایت در کارت‌های جدید. داشتن حافظه‌ی بالا باعث بالا رفتن کیفیت تصویر می‌شود و قابلیت پخش و نمایش فیلم و انیمیشن با کیفیت بالا خواهد شد.

– دارای شتاب دهنده و پردازنده‌های گرافیکی هستند.

۴-۲-۵ عوامل و شاخص‌های کارت گرافیک در زمان انتخاب

در انتخاب یک کارت گرافیک باید به این نکته توجه داشت که برای بهره‌مندی از ویژگی‌های خوب یک کارت گرافیک، به یک صفحه‌نمایش نیاز است که این ویژگی‌ها را پشتیبانی کند. در واقع در زمان تعیین نوع کارت گرافیک باید مشخصه‌های سیستم نمایش را در نظر گرفت و برای دسترسی به مشخصه‌های مورد نظر باید هم کارت گرافیک و هم صفحه‌نمایش از ویژگی‌های مورد نیاز پشتیبانی کنند. برای انتخاب یک کارت گرافیک باید مشخصه‌های زیر را در نظر بگیرد:

– **مقدار حافظه‌ی کارت گرافیک:** مقدار این حافظه روی بیشتر مشخصه‌های دیگر سیستم نمایش تأثیر گذار است.

– **پشتیبانی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری از ویژگی‌ها و استانداردهای جدید تصویری:** کارت گرافیک‌های قدیمی در حالت انیمیشن نمی‌توانستند تصاویر شفاف و بدون لرزش ارائه دهند، زیرا برای این کار، کارت گرافیک باید یک پردازنده‌ی گرافیکی سریع داشته باشد. این موضوع در کارت گرافیک‌های جدید کمتر وجود دارد.

– **نوع شکاف توسعه:** با توجه به تفاوت سرعت انتقال داده توسط گذرگاه‌های مختلف که در فصل برد اصلی با آن آشنا شدید، باید توجه داشت که کارت گرافیک مورد نظر از چه شکاف توسعه‌ای پشتیبانی می‌کند.

– **نوع اتصال دهنده‌ی خروجی:** با توجه به نوع صفحه‌نمایشی که انتخاب کرده‌اید باید به نوع اتصال دهنده‌ای که کارت گرافیک برای اتصال به صفحه‌نمایش لازم دارد و کیفیت آن دقت کرد.

– **تفکیک پذیری**

– **عمق و تعداد رنگ قابل پشتیبانی**

– **داشتن خروجی ویدئو**

۳-۵ کارت صدا

تا اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ در رایانه‌های شخصی، فقط از ضربه‌های تک‌بیتی صفر یا یک (صداهای بیپ Beep) که در نتیجه‌ی امواج مربعی حاصل می‌شدند، و از بلندگوهای داخلی برای اعلان خطاها و یا پیغام‌های خاص پخش می‌شدند، استفاده می‌شد. در نتیجه کاربران رایانه‌های شخصی در آن زمان، به غیر از شنیدن صداهای بیپ (Beep)، هیچ‌گونه ارتباط صوتی با سیستم نداشتند، یعنی قادر به ضبط و یا پخش هیچ صدایی به وسیله‌ی رایانه نبودند. اولین آداپتور و مدار واسط برای این کار در سال ۱۹۸۹ به وسیله‌ی شرکت Creative Labs به نام sound Blaster فراهم شد (شکل ۲۰-۵).



شکل ۲۰-۵ اولین کارت صدای محصول Creative Labs برای رایانه‌های XT

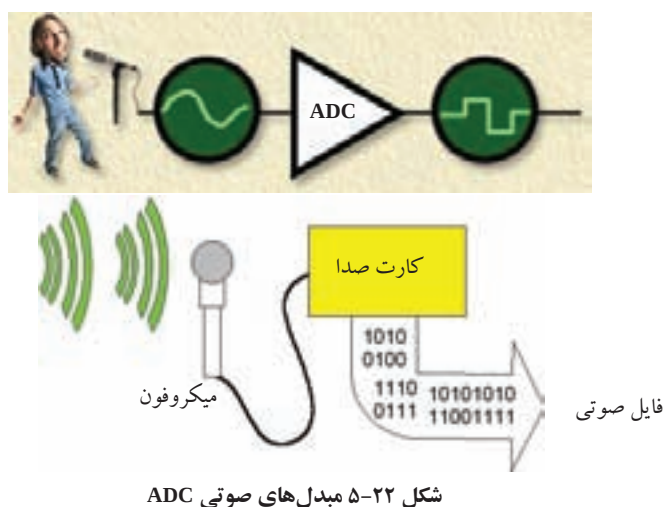
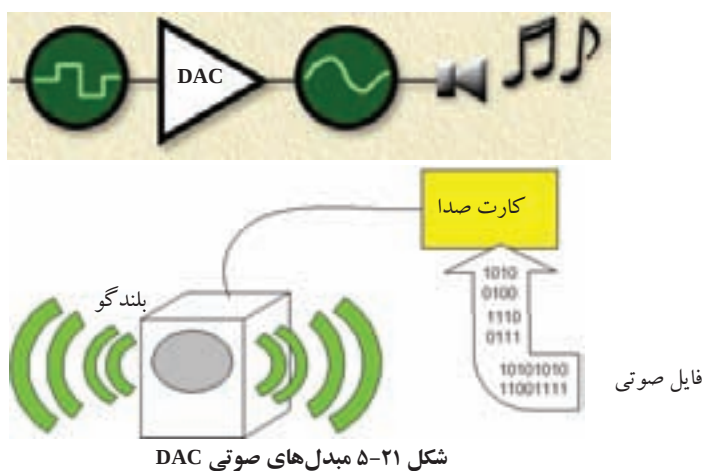
۱-۳-۵ موارد استفاده از صدا در رایانه

موارد مهم استفاده از کارت‌های صدا عبارت‌اند از:

- پخش لوح‌های فشرده صوتی
- کنفرانس‌های صوتی
- ساخت و پخش آهنگ از رابط دیجیتال آلات موسیقی (MIDI)^۱
- ساخت موسیقی
- نرم‌افزارهای آموزشی
- رابط کنترل بازی‌های رایانه‌ای
- ضبط صدا
- سیستم تشخیص صدا
- تماشای فیلم

1. Musical Instrument Digital Interface (MIDI)

صدا دارای ماهیت آنالوگ است و در تمام ابزارهایی که با صدا مرتبط هستند، از مدارها و کابل‌های حامل سیگنال آنالوگ استفاده می‌شود، مانند تلفن و یا بلندگو. ولی صدا را در سیستم‌های رایانه‌ای باید به صورت دیجیتال ذخیره و پردازش کرد. به همین دلیل با استفاده از مدارهای واسطه مبدل DAC^۱ و ADC^۲ صداهای آنالوگ را به صورت صفر و یک، در فایل‌های خاصی ذخیره می‌کنند و یا فایل‌های صوتی دیجیتال را به صورت سیگنال‌های آنالوگ قابل پخش تبدیل می‌کنند. کارت صداهای معمولی جهت کار با صداهای ساده و پیچیده، قابلیت‌ها و ابزارهایی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد (شکل‌های ۲۱-۵ و ۲۲-۵).



1. Digital to Analog Converter
2. Analog to Digital Converter

۵-۳-۲ انواع کارت صدا

کارت‌های صدا از نظر محل قرارگیری به دو نوع داخلی^۱ و خارجی^۲ تقسیم می‌شوند؛ که نوع داخلی درون کیس قرار می‌گیرد، اما نوع خارجی در جعبه‌ای جداگانه است که در بیرون از کیس قرار می‌گیرد. اغلب سازندگان لپ‌تاپ با در نظر گرفتن عواملی مانند فضا و کنترل دما، از کارت صدای داخلی به صورت حرفه‌ای استفاده نمی‌کنند. بنابراین کاربران در صورت نیاز به کارت صدای حرفه‌ای باید از یک کارت صدای خارجی استفاده کنند که از طریق درگاه USB و یا FireWire به سیستم متصل می‌شود (شکل ۵-۲۳).



شکل ۵-۲۳ کارت صدای خارجی

کارت‌های صدای داخلی نیز به دو نوع سرخود و مجزا تقسیم می‌شوند. امروزه بیشتر کارت‌های صدا به صورت یک تراشه و سرخود^۳ روی برد اصلی عرضه می‌شوند. در صورت نیاز می‌توان کارت صدا را به صورت یک کارت جداگانه نیز تهیه کرد. کارت‌های سرخود برد اصلی قابلیت‌های محدودی دارند، اما این امکان را به کاربر می‌دهد تا از شکاف‌های توسعه‌ای برد اصلی برای کارهای دیگر استفاده کند و برای کاربرانی مناسب است که به صورت حرفه‌ای با صدا کار نمی‌کنند. اما کارت‌های صدای جداگانه، یکی از شکاف‌های توسعه‌ای برد اصلی را جهت نصب روی برد اصلی اشغال می‌کند و در مقابل، کاربر می‌تواند از کارت‌های صدا با کیفیت‌های بالا و امکانات بیشتر استفاده نماید. در هر حالت قسمت‌های مهم کارت صدای سرخود، یا مجزا و کارت خارجی عبارت‌اند از:

1. Internal
2. External
3. onboard

- تراشه‌ی اصلی پردازنده‌ی سیگنال دیجیتال (DSP)
- مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ DAC و آنالوگ به دیجیتال ADC
- درگاه‌های^۲ ورودی مدار آنالوگ برای اتصال به میکروفن و لوح‌های فشرده‌ی صوتی
- رابط مخصوص برای اتصال به آلات موسیقی دیجیتال (MIDI)
- درگاه مخصوص بازی برای اتصال به ابزارهای بازی مانند دسته‌ی فرمان (Joystick)
- درگاه‌های خروجی آنالوگ برای بلندگوها

مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ علاوه بر تبدیل سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال به هم‌دیگر، این امکان را فراهم می‌سازند تا در زمان فعالیت پردازنده‌ی صدای دیجیتال بتوان صدا را وارد کارت صدا کرد و یا صدا را از کارت صدا به خارج انتقال داد. نمونه‌ای از کارت صدا را در شکل ۲۴-۵ مشاهده کنید.

۳-۳-۵ پردازنده‌های صدای دیجیتال

در سیستم رایانه، صداها به صورت فایل‌هایی با قالب‌های خاص ذخیره می‌شوند. پردازنده‌ی صدای دیجیتال باید بتواند این فایل‌ها را پردازش کند. علاوه بر این، پردازنده‌ی صدای دیجیتال



شکل ۲۴-۵ نمونه‌ای از کارت صدا

باید از هرگونه تغییر در صدا (بم و نازک شدن صدا) و یا پژواک و تکرار صدا جلوگیری کند. پردازنده‌های صدای دیجیتال چند نوع دارند:

- **منو فونیک (تک کاناله):** صدا را از یک منبع پخش می‌کند و کیفیت بسیار پایینی دارد.
- **استریو فونیک (دو کاناله):** صدا را از چند منبع و با کیفیت مطلوب پخش می‌کند.

بیشتر بدانید

کانال چیست؟

تعداد بلندگوهایی که کارت صدا می‌تواند از آن‌ها پشتیبانی کند را کانال می‌گویند. در هنگام تهیه‌ی کارت صدا، مشخص نمودن کانال‌های مورد نیاز کاربر مهم است. در حال حاضر ساده‌ترین مدل‌های کارت صدا از نوع ۵/۱ کانال هستند. در واقع می‌توانند از ۵ بلندگو پشتیبانی کنند که شامل دو بلندگو در عقب، دو بلندگو در جلو و یک Sub-woofer برای تولید فرکانس‌های کم و صدای بم می‌شود. با این وجود مدل‌های ۷/۱ کانال فراگیرتر هستند که علاوه بر بلندگوهای نوع ۵/۱ از یک بلندگوی میانی در جلو و یک بلندگوی میانی در عقب نیز پشتیبانی می‌کند. این ویژگی برای افرادی که از هدفون برای شنیدن صدا استفاده می‌کنند اهمیت چندانی ندارد.

فناوری‌های پردازش صدای دیجیتال

پردازنده‌های صوتی نیاز کاربران برای کیفیت پخش واقعی را برطرف نکرده است. از چند سال پیش فناوری‌های ^۱SRS و Q sound به بازار آمد و صداها سه بعدی در فناوری چندرسانه‌ای ظهور کردند. تمام فناوری‌ها در این زمینه به دنبال بهبود کیفیت صداها را یانه و جهت بخشیدن به این صداها در بلندگوهای استریو هستند. این فناوری‌ها عبارت‌اند از:

- **SRS:** این فناوری به صدا عمق می‌بخشد و باعث می‌شود صدای آلات موسیقی در یک فایل صوتی به گونه‌ای شنیده شود که ظاهراً از نقاطی غیر از بلندگو پخش می‌شود. SRS باعث افزایش قدرت صدا و جلوگیری از آسیب رساندن به کیفیت صدای خروجی می‌شود.

- **Ac-3:** این فناوری با تکیه بر فناوری DVD بیشتر برای پخش فیلم و موسیقی خانگی مناسب است.

– **Direct Sound sd**: بیشتر برای بازی‌های رایانه‌ای و به وسیله‌ی برنامه‌نویسان استفاده می‌شود تا بتوانند در یک فضای سه بعدی به صدای مجزا اشاره کنند. به عنوان مثال کاربر در هنگام بازی می‌تواند صداهای مختلف را از پشت سر و یا کنارها (مانند نزدیک شدن دشمن) بشنود و عکس‌العمل نشان دهد.

۴-۳-۵ قالب ذخیره‌ی صدا

صدا در رایانه با قالب‌های خاص ذخیره می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

– wave

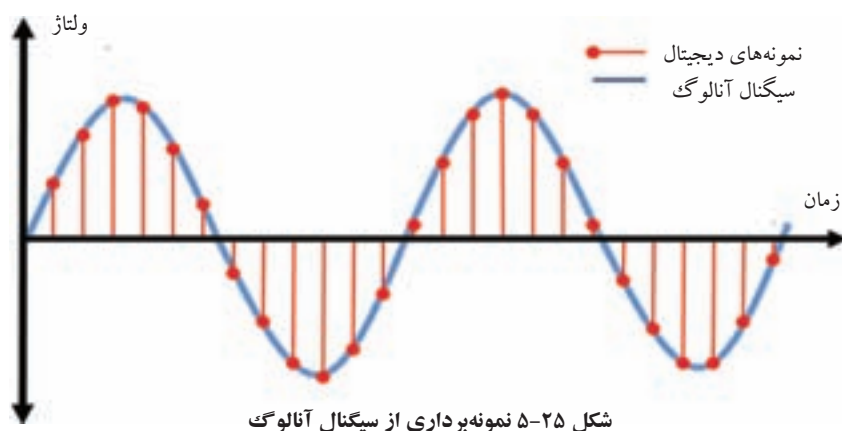
– FM Midi

– Wave table Midi

● قالب موجی (Wave Format)

قالب موجی متداول‌ترین نوع تبدیل صدا از آنالوگ به دیجیتال می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید صدای آنالوگ به صورت یک سیگنال پیوسته است که به موج سینوسی معروف است. برای تبدیل صدای آنالوگ به صدای دیجیتال در این روش از سیگنال آنالوگ آن در هر ثانیه چندین بار نمونه‌برداری می‌کنند و برای هر نمونه^۱ با توجه به خصوصیات آن یک مقداری اختصاص داده می‌شود که این مقدار به صورت صفر و یک در یک فایل ذخیره می‌شود (شکل ۲۵-۵).

در روش موجی سرعت نمونه‌برداری ۴۴/۱ کیلوهرتز است یعنی از هر صدای ورودی در هر ثانیه ۴۴,۱۰۰ نمونه گرفته می‌شود و هر نمونه با یک عدد ۱۶ بیتی در رایانه ذخیره



می‌شود. با افزایش تعداد نمونه‌برداری‌ها، کیفیت صدا افزایش چندانی نخواهد داشت و فقط حجم فایل ایجاد شده بزرگ‌تر خواهد شد. ولی جاهایی که کیفیت صدا خیلی مهم نیست می‌توان با کاهش فرکانس نمونه‌برداری حجم فایل ذخیره شده را به مقدار قابل توجهی کاهش داد.

● قالب MIDI

از آنجا که فایل‌های صوتی موجی حجم بسیار بالایی را در حافظه اشغال می‌کنند (حجم حافظه‌ی مورد نیاز برای ذخیره‌ی یک دقیقه صدا به روش موجی برابر ۱۰ میلیون بایت است) و با توجه به این که ذخیره‌ی موسیقی با این روش مقرون به صرفه نیست، روش MIDI طراحی شده است. در این روش نزدیک به ۱۲۸ آلت موسیقی و ترکیب‌کننده‌ها (سینتی‌سایزر^۱) با یکدیگر استفاده می‌شوند. این استاندارد برای کاربران معمولی مناسب و مفید است و مهم‌ترین ویژگی آن، حجم بسیار کم فایل ایجاد شده است. در واقع با این استاندارد، فایل‌های موسیقی برای هر دقیقه به طور معمول ۱۰ کیلوبایت فضا لازم دارند که در مقایسه با ۱۰ میلیون بایت در روش موجی بسیار پایین است. این استاندارد ابزارهایی را برای ویرایش فایل‌های ایجاد شده در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

دو قالب MIDI وجود دارد:

– FM MIDI^۲

– Wave table MIDI^۳

FM MIDI: در ابتدا با این روش صدای آلات موسیقی را براساس سیگنال‌های آنالوگ سینوسی شبیه‌سازی می‌کردند که کیفیت صوتی و شنوایی مناسبی نداشت. این روش تمام قطعات موسیقی MIDI را با کیفیت نه چندان مطلوب پخش می‌کند.

wave table MIDI: قطعات موسیقی ارکسترهای بزرگ را تصور کنید که هر کدام، از چندین آلت موسیقی استفاده می‌کنند. در هر کدام از این موسیقی‌ها، صداهای ظریف و دقیقی در نواختن هم‌زمان ده‌ها آلت موسیقی به وجود می‌آید. با روش FM MIDI فقط آهنگ شنیده می‌شود و اجزای آن حذف می‌شود یا از بین می‌رود. در روش MIDI جدول موجی نمونه صداهای آلت‌های موسیقی به صورت واقعی و با قالب موجی ذخیره می‌شود و در یک جدول نگهداری می‌شوند. این جدول در داخل حافظه‌های فقط خواندنی ROM

1. Synthesizer

2. FM ترکیب MIDI

3. MIDI ترکیب جدول موجی

روی کارت صدا ذخیره می‌شود. هرچه مقدار این حافظه روی کارت صدا بزرگ‌تر باشد می‌توان صداهای آلات موسیقی زیادی را با کیفیت بالاتر ذخیره کرد. در هنگام پخش MIDI به طور مثال نمونه صداهای شیپور، فلوت، ویلن، گیتار و ... از حافظه‌ی روی کارت صدا خوانده می‌شود و پخش می‌گردد.

می‌توان جدول مورد نظر را به صورت نرم‌افزاری روی حافظه‌ی سیستم نیز راه‌اندازی کرد ولی این کار باعث می‌شود پردازنده‌ی مرکزی درگیر پردازش صدا شود و از طرفی می‌توان به راحتی صداهای جدیدی به جدول اضافه کرد.

۵-۳-۵ درگاه‌های ورودی و خروجی کارت صدا

در مدل‌های جدید کارت صدا، این درگاه به صورت استاندارد عرضه شده است و برای هر کدام رنگ مخصوصی در نظر گرفته می‌شود (شکل ۲۶-۵).



شکل ۲۶-۵ درگاه‌های کارت صدا

• کانکتور Line out یا خروجی صدای استریو

این درگاه برای ارسال سیگنال آنالوگ صدا از کارت صدا به وسایلی مانند بلندگو (Speaker)، هدفن (Head phone) و ... استفاده می‌شود.

• کانکتور Line in یا ورودی صدای استریو

می‌توان صداهای یک سیستم استریوی خارجی را بر روی حافظه‌ی سیستم با استفاده از این کانکتور ذخیره کرد.

• کانکتور ورودی mono

برای صداهای غیراستریو یعنی مونو استفاده می‌شود. این کانکتور برای اتصال میکروفن به سیستم طراحی شده است.

• کانکتور MIDI

برای اتصال یک یا چند آلت موسیقی به کارت صدا طراحی شده است. در بسیاری از

کارت‌های صدا به دلیل نبود کانکتور MIDI با استفاده از یک تبدیل کننده‌ی کانکتور دسته فرمان (Joystick) به کانکتور MIDI، از کانکتور دسته فرمان به این منظور استفاده می‌شود.

• کانکتور ورودی صدای CD Drive

برای استفاده از موسیقی‌هایی که به شکل Track روی لوح فشرده قرار گرفته‌اند، بدون درگیر کردن پردازنده و گذرگاه سیستم از یک رابط ۴ پین بر روی کارت صدا و دیسک گردان لوح فشرده استفاده می‌شود که با یک کابل ۴ سیم این ارتباط را برقرار می‌کنند.

• کانکتور دسته فرمان (جوی استیک)

این کانکتور ۵ پین برای اتصال به ابزارهای بازی از قبیل دسته فرمان (Joystick) استفاده می‌شود.

جدول ۲-۵ انواع اتصال دهنده‌های صدا را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۵ اتصال دهنده‌های صدا

رنگ	عملکرد و مورد استفاده	اتصال دهنده
Pink	ورودی صدای میکروفن مونو	جک 3.5mm
Light blue	ورودی صدای استریو	جک 3.5mm
Lime green	خروجی صدای استریو برای بلندگو و هدفن	جک 3.5mm
Black	خروجی صدای آنالوگ برای rear speakers	جک 3.5mm
Brown	خروجی صدای آنالوگ برای 'Right-to-left speaker'	جک 3.5mm
Orange	رابط دیجیتالی سونی/فیلیپس S/PDIF	جک 3.5mm
Gold	اتصال دهنده‌ی MIDI و دسته فرمان بازی	15 pin D

بیشتر بدانید

رابط دیجیتالی سونی/فیلیپس

(Sony/Philips Digital Interconnect Format (S/PDIF))

به کمک این رابط می‌توانید بلندگو را از طریق یک کابل نوری (Optical) و یا کابل هم محور (Coaxial) به کارت صدا وصل کنید و صدا را با کیفیت بالاتری پخش کنید (شکل ۲۷-۵).



شکل ۲۷-۵ ورودی کابل نوری و کابل هم محور بر روی بلندگو

بیشتر بدانید

تشخیص جک (Jack Sensing)

کارت‌های صدا که دارای خروجی «پخش صدا در چندین کانال» (Surround Sound) هستند به تعدادی جک مجهز شده‌اند که به عنوان رابط‌های هدفون و میکروفن (Line-out/Line-in) هستند. بسیاری از این جک‌ها می‌توانند دو عملکرد مختلف داشته باشند. «تشخیص جک» این اجازه را می‌دهد تا کارت صدا به طور خودکار تشخیص دهد که چه چیزی به جک وصل شده است و سپس عملکرد خود را متناسب با آن تنظیم کند.

عوامل و شاخص‌های کارت صدا در زمان انتخاب

– سازگاری: در مورد سازگاری یک کارت صدا می‌توان عوامل سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را با هم در نظر گرفت، که عبارت‌اند از:

الف) سازگاری با استاندارد Sound Blaster به عنوان طراح اولین کارت صدای رایانه، که این سازگاری باعث خواهد شد تا صدا در بیشتر نرم‌افزارهایی که با این استاندارد نوشته‌اند، سازگار باشد.

ب) سازگاری با بازی‌ها و نرم‌افزارهای دارای صدا.

ج) سازگاری با دیگر سخت‌افزارهای سیستم از نظر آدرس و... به طوری که با آن‌ها تداخل نداشته باشد.

- قابلیت نصب در شکاف‌های توسعه‌ی جدید برای استفاده از قابلیت‌های آن‌ها.
- کیفیت بالای صدای موجی.
- قابلیت جدول موجی MIDI برای دستیابی به صدای واقعی‌تر نسبت به ترکیب FM.
- قابلیت صدای سه بعدی (3D Audio) برای بازی‌ها و برنامه‌های چند رسانه‌ای.
- ارتباط دوطرفه برای ارتباطات دوطرفه و کنفرانس‌های تصویری.
- داشتن قابلیت ضبط صدای چند کاناله در صورت نیاز.
- داشتن تقویت کننده‌ی صدا برای مواردی که از بلندگو استفاده نمی‌شود.
- داشتن نرم‌افزارهای راه‌انداز لازم برای نصب در سیستم‌عامل مورد نظر کاربر.

۴-۵ مودم

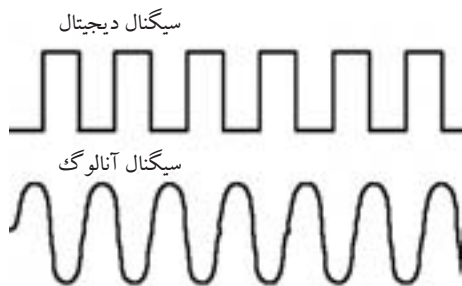
مودم، آداپتور یا واسطی است که به رایانه برای ارسال داده به فواصل دور یا دریافت داده از راه دور کمک می‌کند. به طور کلی برای انتقال اطلاعات دیجیتال از طریق خط انتقال داده‌ها، دو روش اصلی وجود دارد.

- روش انتقال دیجیتال

- روش انتقال آنالوگ

۱-۴-۵ روش انتقال دیجیتال

در روش انتقال دیجیتال به این صورت عمل می‌شود که وجود سیگنال بر روی خط انتقال نمایانگر منطق یک و نبود سیگنال بر روی خط انتقال نشان دهنده‌ی منطق صفر است. در واقع در روش انتقال دیجیتال بر روی خط انتقال یا سیگنال وجود دارد (منطق یک) یا سیگنال وجود ندارد (منطق صفر). به طور مثال، در کابل‌های



نوری وجود پالس نور برای نشان دادن سطح منطقی یک و خاموش شدن پالس نور جهت نمایش سطح منطقی صفر به کار می‌رود. در این روش، انتقال از حالتی به حالت دیگر به صورت لحظه‌ای صورت می‌پذیرد. شکل زیر نمونه‌ای از سیگنال دیجیتال و آنالوگ را نشان می‌دهد (شکل ۲۸-۵).

شکل ۲۸-۵ سیگنال دیجیتال و آنالوگ

۲-۴-۵ روش انتقال آنالوگ

در این روش داده‌ها با استفاده از نوعی سیگنال الکتریکی که تغییرات ولتاژ پیوسته‌ای دارد، انتقال می‌یابد. در این روش مانند روش دیجیتال نمی‌توان ولتاژ سیگنال را به طور مثال از ۵+ ولت در یک لحظه به ۵- رساند. به طور مثال در این روش از روشن و خاموش شدن نور استفاده نمی‌شود، بلکه با تغییر فرکانس نور به صورت پیوسته داده‌ها را منتقل می‌کنند. پس در سیگنال‌های آنالوگ پیوستگی تغییرات مورد نظر است (شکل ۲۸-۵).

برای انتقال داده‌ها به فاصله‌های دور، طراحان برای صرفه‌جویی به فکر استفاده از شبکه‌ی تلفن افتادند. مشکل استفاده از این شبکه عبارت‌اند از:

– ماهیت این شبکه برای انتقال اطلاعات با سیگنال آنالوگ طراحی شده است، در صورتی که داده‌های روی رایانه، دیجیتال هستند.

– سیم‌کشی وسایل مخابراتی محدود به دو یا سه سیم است.

پس برای استفاده از این شبکه‌ی ارزان و در دسترس همگان، کافی بود آداپتوری تهیه شود که داده‌های دیجیتال رایانه را به آنالوگ تبدیل کند و به علت محدودیت در تعداد سیم‌ها، باید آن‌ها را به صورت سری انتقال دهد. از طرف دیگر نیز، در زمان دریافت سیگنال‌های آنالوگ از طریق شبکه‌ی تلفن، بتواند آن‌ها را به داده‌های دیجیتال تبدیل کند.

تبدیل داده‌های دیجیتال به سیگنال آنالوگ و برعکس آن به وسیله‌ی مودم^۱ انجام می‌شود، آداپتوری که طراحی شد تا این کارها را برای ارتباط دو رایانه از طریق خطوط شبکه‌ی تلفن انجام دهد. شکل‌های ۲۹-۵ و ۳۰-۵ نمونه‌هایی از کارت مودم را نشان می‌دهند.

در ابتدا مودم‌ها تنها وظیفه‌ی انتقال اطلاعات و تبدیل آن‌ها به دیجیتال و یا آنالوگ را داشتند. امروزه مودم‌ها می‌توانند با توجه به تنظیمات انجام شده به وسیله‌ی کاربر به عنوان پیغام‌گیر تلفن، دریافت‌کننده‌ی فکس^۲ (به همین دلیل به آن‌ها فکس مودم می‌گویند) نیز به کار روند. در مودم‌های پیشرفته برای افزایش سرعت انتقال اطلاعات روش‌های مختلفی برای متراکم‌سازی داده‌ها وجود دارد. بنابراین امروزه مهم‌ترین کارهای یک مودم عبارت‌اند از:

– **مدلاسیون:** تبدیل داده‌های دیجیتال به آنالوگ تا بتوان داده‌ها را از طریق خطوط تلفن ارسال کرد.

– **دمدلاسیون:** سیگنال آنالوگ دریافتی از خطوط تلفن را به داده‌های دیجیتال قابل فهم برای رایانه تبدیل می‌کند.



شکل ۲۹-۵ کارت فکس مودم برای نصب در شکاف PCI



شکل ۳۰-۵ کارت فکس مودم برای نصب در شکاف ISA

– دریافت دستورات کاربر: براساس تنظیمات نرم‌افزاری خاص برای دریافت پیغام یا فکس تنظیم می‌شود.

۳-۴-۵ سرعت مودم

داده‌های اولیه‌ی پردازنده قبل از ارسال به وسیله‌ی خط تلفن به صورت‌های مختلفی توسعه داده می‌شوند. برای انتقال سریال، تعدادی بیت به داده‌های اصلی اضافه می‌شود و برای جلوگیری از بروز خطا در طول مسیر انتقال نیز تعداد دیگری بیت به داده اصلی اضافه می‌شود. در نتیجه داده‌ی نهایی برای انتقال روی خط تلفن بزرگ‌تر از داده‌ی اصلی روی رایانه است. بنابراین اندازه‌گیری واقعی سرعت انتقال داده‌ها نسبت به داده‌های اصلی کار سخت و پراشتباهی است. به همین دلیل

از دو پارامتر برای سرعت مودم‌ها استفاده می‌شود. نرخ باود^۱ و نرخ ارسال داده‌ها^۲ (BPS). نرخ ارسال داده‌ها عبارت است از تعداد بیت‌هایی که مودم در یک ثانیه ارسال می‌کند.

در استفاده از مودم اغلب کاربرها دو اصطلاح Baud rate و BPS را به طور مشابه و در مواقعی به جای یکدیگر به کار می‌برند، در صورتی که این دو اصطلاح تفاوت زیادی دارند. Baud به تعداد تغییرات سیگنال در یک ثانیه گفته می‌شود. به عنوان مثال اگر یک سیگنال بین دو مودم با فرکانس ۳۰۰ بار در ثانیه تغییر کند، می‌گویند که مودم با Baud یا سرعت ۳۰۰ کار می‌کند. بنابراین Baud یک نرخ سیگنال‌دهی است و نه نرخ انتقال اطلاعات. در هر تغییر وضعیت سیگنال بین دو مودم بسته به ساختار مودم‌ها ممکن است چند بیت انتقال یابد، به طور مثال ۴ بیت یا ۶ بیت در هر تغییر سیگنال. بنابراین نرخ ارسال داده‌ها عبارت است از حاصل ضرب فرکانس Baud و تعداد بیت‌های قابل انتقال در هر Baud. جدول ۳-۵ این موضوع را بهتر نشان می‌دهد.

جدول ۳-۵، سرعت انتقال مودم

سرعت مودم BPS	تعداد بیت‌ها در هر Baud	Baud rate
۲۴۰۰	۴	۶۰۰
۱۴۴۰۰	۶	۲۴۰۰
۲۸۸۰۰	۹	۳۲۰۰

۴-۴-۵ انواع مودم

مودم‌ها از نظر جایگاه قرارگیری نسبت به برد اصلی دو نوع دارند:

– مودم داخلی^۳

– مودم خارجی^۴

مودم‌های داخلی به صورت کارت در شکاف‌های توسعه قرار می‌گیرند. مودم‌های خارجی به صورت دستگاهی جانبی هستند و با استفاده از درگاه‌های مختلف که به طور معمول از پورت USB استفاده می‌کنند، به رایانه وصل می‌شوند (شکل ۳۱-۵). همه‌ی انواع مودم‌ها برای ارتباط با خطوط تلفن از کابل‌های مودم استفاده می‌کنند، که به صورت آماده در هنگام خرید مودم ارائه می‌شود. روش اتصال آن به خطوط تلفن و مودم نیز بسیار آسان و راحت است. دو درگاه متناسب با کابل مودم روی مودم وجود دارد که یکی Line in و دیگری Line out و یا Phone است. کابل مودم از یک طرف به پریز تلفن و از طرف دیگر به درگاه Line in وصل می‌شود. در صورت

1. Boud

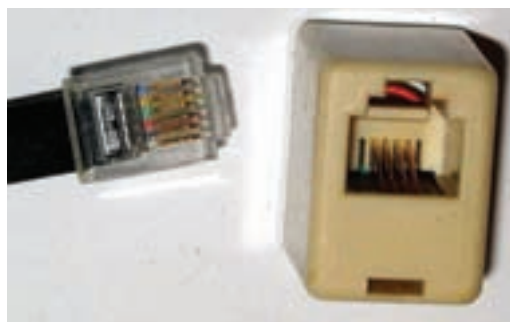
2. Bit Per Second (BPS)

3. Internal Modem

4. External Modem



شکل ۵-۳۱ مودم خارجی



شکل ۵-۳۲ محل اتصال کابل‌های مودم به پشت کیس مربوط به مودم‌های داخلی و پریز تلفن

اتصال دائمی مودم به پریز تلفن باید کابل دیگری را از درگاه Line out به تلفن وصل کرد تا در زمان‌هایی که از خطوط تلفن برای ارتباط مودم استفاده نمی‌شود بتوان از تلفن استفاده کرد. تمامی این موارد در دفترچه‌ی راهنمای مودم نیز ارایه می‌شود (شکل ۵-۳۲).

مزایا و معایب هر کدام از مودم‌های داخلی و خارجی عبارت است از:

- مودم داخلی نسبت به نوع خارجی آن ارزان‌تر است.
- مودم داخلی برای پردازش داده‌های خود از منابع رایانه مانند پردازنده‌ی اصلی و حافظه‌ی اصلی استفاده می‌کند که باعث کاهش سرعت سیستم می‌شود و یا در صورت قفل شدن و یا از کار افتادن مودم، سیستم باید راه‌اندازه‌ی مجدد شود.
- نیاز به اشغال یک پورت رایانه به وسیله‌ی مودم خارجی و نیاز به کابل اتصال.

- نیاز به اشغال یک شکاف توسعه‌ی رایانه به وسیله‌ی مودم داخلی.
- مودم‌های خارجی با استفاده از دیود نوری LED وضعیت کاری خود را نمایش می‌دهند که به راحتی قابل بررسی است.
- مودم‌های خارجی به راحتی قابل حمل و می‌توان از یک مودم برای چندین رایانه استفاده کرد.
- قابلیت استفاده از مودم‌های خارجی در بیشتر رایانه‌های قدیمی و جدید
- در صورت از کار افتادن مودم خارجی سیستم رایانه نیازی به راه‌اندازی مجدد ندارد و تنها کافی است که ارتباط مودم با سیستم قطع شود.
- تلاش‌های فراوانی در جهت افزایش سرعت مودم‌ها صورت گرفته که باعث افزایش نرخ انتقال اطلاعات در مودم‌ها بوده است.

بیشتر بدانید

از سال ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۳ سرعت انتقال اطلاعات ۳۰۰ بیت در ثانیه بود.

از سال ۱۹۸۴ تا ۱۹۸۵ سرعت انتقال اطلاعات ۱۲۰۰ بیت در ثانیه بود.

از سال ۱۹۸۶ تا ۱۹۸۹ سرعت انتقال اطلاعات ۲۴۰۰ بیت در ثانیه بود.

از اواخر سال ۱۹۹۰ تا اوایل ۱۹۹۱ سرعت انتقال اطلاعات ۹۶۰۰ بیت در ثانیه بود.

پس از آن سرعت‌های ۲/۱۹ کیلوبیت در ثانیه و ۸/۲۸ کیلوبیت در ثانیه و ۶/۳۳ کیلوبیت در ثانیه نیز ارائه شد.

تا در نهایت در سال ۱۹۹۸ سرعت ۵۶ کیلوبیت در ثانیه برای مودم‌ها استاندارد شد.

در ادامه‌ی این تحولات مودم‌های DSL^۱ به وجود آمدند. مودم‌های DSL از این ویژگی استفاده می‌کند که هر کاربر در خانه و یا محل کار خود دارای یک ارتباط اختصاصی با کابل مسی بین محل مورد نظر و شرکت مخابرات است. در صورتی که در دو طرف کابل‌های قبلی از مودم‌های DSL استفاده شود، این کابل‌ها علاوه بر فضای لازم برای انتقال امواج صوتی، قادر به انتقال مقدار بالایی از داده خواهد بود (شکل ۳۳-۵). در واقع بخشی از ظرفیت کابل مسی می‌تواند به عنوان یک کانال انتقال اطلاعات دیجیتال با سرعت بالا استفاده شود. با استفاده از یک خط می‌توان به صورت هم‌زمان مکالمات تلفنی و داده‌های دیجیتال را ارسال کرد.

1. Digital Subscriber Line (DSL)



شکل ۳۳-۵ مودم DSL

عوامل و شاخص‌های کارت مودم در زمان انتخاب

با توجه به کاربردهای متفاوت کاربران، مودم‌های متفاوتی تولید و عرضه شده است، مانند مودم‌های آنالوگ و دیجیتال DSL یا داخلی و خارجی. هرکدام از این مودم‌ها دارای مزایا و معایب خاصی هستند که در هنگام خرید با توجه به نیاز کاربر باید مورد توجه قرار گیرند. مواردی که باید با دقت بررسی شوند عبارت‌اند از:

– **سرعت انتقال داده‌ی مودم:** که در حال حاضر با پایین آمدن قیمت مودم‌ها، می‌توان از مودم‌های با سرعت بالا استفاده کرد.

– **سازگاری:** مودمی که انتخاب می‌شود باید از جدیدترین قوانین و مقررات استاندارد پشتیبانی کند تا کاربر برای ارتباط با مراکز عرضه خدمات اینترنت^۱ مشکل نداشته باشد.

– **پشتیبانی از صدا:** امروزه بیشتر کاربران از اینترنت برای ارتباط با دیگر کاربران استفاده می‌کنند که در این بین ارتباط صوتی طرفدار بیشتری دارد. بنابراین مودمی را که انتخاب می‌کنید باید از صدا به طور کامل پشتیبانی کند.

– **خارجی یا داخلی بودن مودم:** هرکدام دارای مزایا و معایبی هستند که با آن‌ها آشنا شده‌اید. در صورتی که می‌خواهید از مودم خارجی استفاده کنید، باید به درگاه مورد نیاز برای اتصال آن توجه داشته باشید. امروزه بیشتر مودم‌های خارجی برای ارتباط با رایانه از درگاه USB استفاده می‌کنند که دارای سرعت مناسبی هستند. این مودم‌ها به دلیل استفاده از درگاه USB دارای خاصیت نصب خودکار PNP هستند.

1. Internet Service Provider(ISP)

۵-۵ کارت شبکه

یکی از استفاده‌های مهم رایانه در دنیای امروز، متصل کردن آن‌ها به همدیگر برای بهره‌مندی بیشتر کاربران از امکانات سایر رایانه‌ها است. امروزه بیشتر سازمان‌ها و شرکت‌ها برای استفاده بهینه از امکانات موجود و سرعت بخشیدن به کارها، استفاده از شبکه‌های رایانه‌ای را به عنوان یک راه‌حل مناسب برگزیده‌اند. یک شبکه، مجموعه‌ای از حداقل دو رایانه است که برای استفاده از منابع سخت‌افزاری (مانند چاپگر و ...) و نرم‌افزاری موجود به یکدیگر متصل می‌شوند. برای اتصال رایانه‌ها به همدیگر در یک شبکه و استفاده از امکانات موجود در آن شبکه نیاز به یک مدار واسط است. این مدار واسط که همان کارت شبکه^۱ است (شکل ۳۴-۵) با استفاده از قوانین خاص ارتباط لازم بین رایانه‌های یک شبکه را برقرار می‌کند و به رایانه‌ها این امکان را می‌دهد تا از طریق شبکه‌های رایانه‌ای با هم ارتباط برقرار کنند. در طراحی‌های جدید به طور معمول کارت شبکه به صورت سرخود روی برد اصلی وجود دارد (شکل ۳۵-۵) و در صورت نیاز می‌توان آن را به صورت مجزا نیز تهیه کرد.

کارت‌های شبکه با وجود تنوعی که دارند، اما وظایف یکسانی بر عهده دارند که عبارت‌اند از:

- آماده‌سازی و بسته‌بندی داده‌های رایانه برای انتقال روی رسانه‌های مختلف شبکه مانند: شبکه‌های بی سیم، شبکه‌های فیبر نوری و
- آدرس‌دهی به رایانه برای مکان‌یابی صحیح داده‌های روی شبکه
- ارسال بسته‌های داده به رایانه‌های دیگر موجود در شبکه
- مسیریابی و کنترل جریان داده‌ها روی شبکه
- دریافت داده‌های مربوط به رایانه که روی شبکه قرار دارد



شکل ۳۴-۵ کارت شبکه



شکل ۳۵-۵ کارت شبکه‌ی سرخود

موارد و جزئیات بیشتر در مورد این کارت در کتاب شبکه‌های رایانه‌ای مورد بررسی قرار خواهد گرفت. شکل ۳۶-۵ اتصال‌دهنده‌های کابل شبکه در پشت کیس و سر کابل آن را نشان می‌دهد.



شکل ۳۶-۵ اتصال‌دهنده‌ی کابل شبکه در پشت کیس و سر کابل آن

خلاصه‌ی فصل

ارتباط دستگاه‌های جانبی با رایانه با استفاده از یک مدار واسط یا کارت کنترلر صورت می‌گیرد که به عنوان آداپتور شناخته می‌شوند.

آداپتورها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

– آداپتورهایی که داده‌های رایانه را قابل فهم برای انسان می‌کنند، مانند کارت گرافیک و کارت صدا.

– آداپتورهایی که داده‌های رایانه را مناسب برای تبادل داده با تجهیزات دیگر می‌کنند، مانند کنترلر IDE و یا SATA.

– آداپتورهایی که برای مخابره‌ی داده‌ها به تجهیزات دوردست به کار می‌روند، مانند کارت مودم و کارت شبکه.

ترکیب کارت گرافیک و صفحه‌نمایش با هم، سیستم نمایش نامیده می‌شود و سازگاری بین این دو عنصر سیستم نمایش، باعث نمایش تصویر با کیفیت مناسب خواهد شد.

حالت‌های عملکرد سیستم نمایش، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

– حالت متن

– حالت گرافیک

در نمایش حالت متن، همان‌گونه که از نام آن پیداست، صفحه‌نمایش تنها قادر به نمایش نویسه‌ها، شامل حروف الفبا، اعداد و حروف خاص می‌باشد. ولی در حالت گرافیک، کوچک‌ترین واحد نمایش، یک پیکسل است و هر پیکسل منفرد، آدرس خاص خود را دارد.

انواع سیستم‌های نمایش عبارت‌اند از:

UVGA ، XGA ، Super VGA ، EGA ، VGA ، CGA ، MDA

هر آداپتور گرافیک دارای قسمت‌های زیر است:

– حافظه‌ی ویدئویی

– مبدل دیجیتال به آنالوگ

– شتاب دهنده و پردازنده‌های گرافیک

– کانکتورهای کارت گرافیک

انواع کانکتورهای کارت گرافیک عبارت‌اند از:

– کامپوننت ویدئو

– کامپوزیت ویدئو

S-Video –

D-SUB –

DVI –

HDMI –

Display Port –

انواع کارت‌های گرافیک عبارت‌اند از، کارت‌های گرافیک با خروجی دیجیتال و کارت‌های گرافیک با خروجی آنالوگ، که هر کدام دارای ویژگی‌ها و معایبی هستند. اولین آداپتور و مدار واسط برای این کار در سال ۱۹۸۹ به وسیله‌ی شرکت Creative Labs به نام sound Blaster فراهم شد.

صدا دارای ماهیت آنالوگ است، به همین دلیل با استفاده از مدارهای واسط مبدل DAC و ADC صداهای آنالوگ را به صورت صفر و یک، در فایل‌های خاصی ذخیره می‌کنند و یا فایل‌های صوتی دیجیتال را به صورت سیگنال‌های آنالوگ قابل پخش تبدیل می‌کنند. کارت‌های صدا از نظر محل قرارگیری به دو نوع داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند و کارت‌های صدای داخلی نیز به دو نوع سرخود و مجزا تقسیم می‌شوند. پردازنده‌های صدای دیجیتال چند نوع دارند:

– منو فونیک (تک کاناله)

– استریو فونیک (دو کاناله)

صدا در رایانه با قالب‌های خاص ذخیره می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

Wave –

FM Midi –

Wave table Midi –

در مدل‌های جدید کارت صدا، درگاه‌های ورودی و خروجی کارت صدا به صورت استاندارد عرضه شده است و برای هر کدام رنگ مخصوصی در نظر گرفته می‌شود. این درگاه‌ها عبارت‌اند از:

– کانکتور Line out یا خروجی صدای استریو

– کانکتور Line in یا ورودی صدای استریو

– کانکتور ورودی mono

– کانکتور MIDI

– کانکتور ورودی صدای CD Drive

– کانکتور دسته فرمان (جوی استیک)

مودم، آداپتور یا واسطی است که به رایانه برای ارسال داده به فواصل دور یا دریافت داده از راه دور کمک می‌کند. به طور کلی برای انتقال اطلاعات دیجیتال از طریق خط انتقال داده‌ها، دو روش اصلی وجود دارد.

– روش انتقال دیجیتال

– روش انتقال آنالوگ

از دو پارامتر برای سرعت مودم‌ها استفاده می‌شود: نرخ باود و نرخ ارسال داده‌ها. نرخ ارسال داده‌ها عبارت است از تعداد بیت‌هایی که مودم در یک ثانیه ارسال می‌کند. Baud به تعداد تغییرات سیگنال در یک ثانیه گفته می‌شود. به عنوان مثال اگر یک سیگنال بین دو مودم با فرکانس ۳۰۰ بار در ثانیه تغییر کند، می‌گویند که مودم با Baud یا سرعت ۳۰۰ کار می‌کند. یک شبکه مجموعه‌ای از حداقل دو رایانه است که برای استفاده از منابع سخت‌افزاری (مانند چاپگر و ...) و نرم‌افزاری موجود به یکدیگر متصل می‌شوند. برای اتصال رایانه‌ها به همدیگر در یک شبکه و استفاده از امکانات موجود در آن شبکه نیاز به یک مدار واسط است، که همان کارت شبکه است.

خودآزمایی و تحقیق

۱. آداپتور چیست و براساس نوع عملکردشان به چند دسته تقسیم می شوند؟ آن‌ها را توضیح داده و برای هر کدام مثالی بنویسید.
۲. کارت گرافیک برای نمایش تصویر به صورت قابل فهم برای کاربر، باید دارای چه خصوصیتی باشد؟
۳. حالت‌های نمایش تصویر در سیستم‌های نمایش را نام ببرید و هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۴. اجزای اصلی هر آداپتور گرافیک کدام‌اند.
۵. وظیفه‌ی مبدل DAC چیست و برای کدام دسته از صفحه‌نمایش‌ها به کار می‌رود؟
۶. کانکتورهای مختلف کارت گرافیک را نام برده و کاربردهای آن‌ها را بیان کنید.
۷. مبدل‌های DAC و ADC را توضیح داده و کاربرد هر کدام را بیان کنید.
۸. قسمت‌های مهم کارت صدا را نام ببرید.
۹. پردازنده‌های صدای دیجیتال چند نوع دارند؟ آن‌ها را نام ببرید و درباره‌ی کانال به اختصار توضیح دهید.
۱۰. انواع فناوری‌های پردازش صدای دیجیتال را نام برده هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۱۱. قالب موجی ذخیره صدا را توضیح دهید.
۱۲. مهم‌ترین ویژگی قالب ذخیره‌ی صدای ، حجم بسیار کم فایل ایجاد شده است.
۱۳. مودم چیست؟ روش‌های انتقال اطلاعات دیجیتال از طریق خط انتقال داده‌ها را نام ببرید و هر کدام را توضیح دهید.
۱۴. عملکرد مودم را به صورت کلی توضیح دهید؟
۱۵. پارامترهای مهم برای اندازه‌گیری سرعت مودم‌ها کدام‌اند؟ آن‌ها را توضیح دهید.
۱۶. مزایا و معایب مودم‌های داخلی و خارجی را بیان کنید.
۱۷. شبکه چیست؟ وظایف مهم آداپتور شبکه را بنویسید.

فصل ششم

دستگاه‌های ورودی و خروجی

ابزارهای مورد استفاده بشر روز به روز در حال گسترش است و با سرعت زیادی از نظر فناوری ساخت پیشرفت می‌کنند. در بیشتر مواقع کاربران دوست دارند این ابزارها را به رایانه‌های شخصی خود متصل کنند تا بتوانند اطلاعات و داده‌هایی را که با آن‌ها جمع‌آوری کرده‌اند، با استفاده از رایانه پردازش نمایند. با توجه به گستردگی دستگاه‌های ورودی و خروجی که امروزه موجود هستند، پرداختن به تمامی آن‌ها در این کتاب امکان‌پذیر نیست. تلاش شده است تا دستگاه‌های ورودی و خروجی رایج و پرکاربرد در این بخش معرفی شوند.

هنر جو پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- اصول کار صفحه‌نمایش‌های CRT و LCD را شرح دهد.
- خروجی کارت‌های مختلف گرافیک را شرح دهد.
- ویژگی‌های صفحه‌نمایش‌ها را بیان نماید.
- نحوه‌ی کار چاپگرهای لیزری را بیان کند.
- نوع کاربرد چاپگرهای مختلف را شرح دهد.
- مراحل چاپ در چاپگرهای لیزری را توضیح دهد.
- اصول کار صفحه‌کلید را بیان کند.
- طرز کار ماوس را شرح دهد.

۱-۶ مقدمه

برای ورود اطلاعات و داده‌ها به رایانه از ابزار و دستگاه‌های گوناگونی استفاده می‌شود که هر کدام از آن‌ها دارای کاربرد خاص و منحصر به فردی هستند. تنوع این دستگاه‌ها در چرخه تولید رایانه‌های شخصی تا امروز به دلیل سرعت بخشیدن و راحت‌تر کردن کاربران در کار کردن با سیستم بوده است. به عنوان مثال می‌توان تمام کارهایی که با ماوس در محیط سیستم‌عامل ویندوز انجام می‌گیرد را با صفحه‌کلید نیز انجام داد. اما سرعت و راحتی کار با ماوس در محیط‌های

گرافیکی قابل مقایسه با صفحه کلید نیست. در این بخش صفحه کلید و ماوس به عنوان دو دستگاه ورودی پر کاربرد معرفی می شوند.

در مورد خروجی ها باید گفت با توجه به نوع کاربرد داده های پردازش شده به وسیله کاربر، رایانه می تواند خروجی های متفاوتی را تهیه کرده و در اختیار کاربران قرار دهد. به عنوان مثال گاهی خروجی باید چاپ شود که نیاز به چاپگر ضروری است. گاهی باید شنیده شود و نیاز به بلندگو مهم است. گاهی فقط باید دیده شود که صفحه نمایش این کار را انجام می دهد و گاهی باید به صورت فایلی روی دیسک سخت، CD، DVD و یا حافظه ی فلش ذخیره شود. امروزه دستگاه های زیادی به عنوان خروجی در اختیار کاربران قرار گرفته است که با تعدادی از آنها مانند حافظه های جانبی و حافظه های قابل حمل آشنا شده اید. در این بخش صفحه نمایش و چاپگر به عنوان دو دستگاه خروجی پر کاربرد مورد بررسی قرار می گیرند.

۶-۲ صفحه نمایش

صفحه نمایش رایانه در حقیقت دستگاهی است برای نمایش داده های ورودی کاربر و یا هر داده ای که درون حافظه های مختلف رایانه است. صفحه نمایش را براساس مشخصات فنی به چند گروه تقسیم می کنند.

– تک رنگ (شکل ۶-۱)

– رنگی: نوع رنگی براساس نوع سیگنال به دو نوع آنالوگ و دیجیتال تقسیم می شود.



شکل ۶-۱ صفحه نمایش تک رنگ



شکل ۲-۶ صفحه نمایش سیستم EGA

در سال ۱۹۷۰ اولین صفحه نمایش ها برای رایانه های شخصی به بازار عرضه شدند که تنها قادر به نمایش متن بودند و به همین دلیل آن ها را صفحه نمایش مبتنی بر متن می نامند. از سال ۱۹۸۱ تحولی در تولید صفحه نمایش ایجاد شد که صفحه نمایش را قادر به نمایش چهار رنگ کرد. این صفحه نمایش ها به ^۱CGA معروف شدند. با پیشرفت تکنولوژی، در طراحی صفحه نمایش ها نیز به سرعت تغییراتی داده شد. در سال ۱۹۸۴ صفحه نمایش های ^۲EGA (شکل ۲-۶) به بازار عرضه شد که توانایی نمایش ۱۶ رنگ را داشت. در سال ۱۹۸۷ صفحه نمایش های ^۳VGA معرفی شدند که قادر به نمایش ۲۵۶ رنگ بودند. در سال ۱۹۹۰ تکنولوژی ^۴XGA عرضه شد که با آرایه ی ۶۵۵۳۶ رنگ در نوع خود بی نظیر بود. امروزه صفحه نمایش ها از فناوری Ultra XGA استفاده می کنند که آن ها را قادر به نمایش ۱۶/۷ میلیون رنگ می کند.

تحقیق

درباره ی خصوصیات و ویژگی های فناوری های VGA، XGA و Ultra XGA بررسی کنید و نتیجه را در کلاس ارائه نمایید.

1. Color Graphic Adaptor
2. Enhanced Graphic Adaptor
3. Video Graphic Array
4. Extended Graphic Array

۱-۲-۶ انواع صفحه نمایش ها

صفحه نمایش ها از نظر تکنولوژی نمایش به سه دسته تقسیم می شوند:

– CRT (Cathode Ray Tube)، صفحه نمایش لامپ اشعه ی کاتدی

– LCD (Liquid Crystal Display)

– LED (Light Emitting diode)

همان طور که بیان شد صفحه نمایش های CRT از ابتدا به صورت تک رنگ^۱ و بعدها به صورت رنگی به بازار عرضه شدند.

• صفحه نمایش های CRT

صفحه نمایش های CRT دارای قسمت های اصلی زیر هستند:

– **لامپ اشعه ی کاتدی:** یک لامپ الکترونی است که درون محفظه ی شیشه ای قرار دارد. سطح شیشه ی مقابل لامپ از طرف داخل به وسیله ی فسفرهای تک رنگ (در صفحه نمایش های تک رنگ) و یا سه نوع فسفر رنگی RGB^۲ در صفحه نمایش های رنگی پوشیده شده است.

– **منبع تغذیه:** مداری که ولتاژ ورودی برق شهر را به ولتاژهای مورد نیاز قسمت های مختلف صفحه نمایش تبدیل می کند.

– **مدار ولتاژ بالا^۳:** برای تولید حداقل ۱۵ تا ۳۰ هزار ولت برق که برای روشن کردن لامپ کاتدی استفاده می شود.

• صفحه نمایش های LCD

این صفحه نمایش ها دارای صفحات تخت بوده که در آن ها از لامپ های بزرگ کاتدی استفاده نمی شود. ضخامت صفحه ی این صفحه نمایش (شکل ۳-۶) چند سانتی متر است و از بارهای الکتریکی برای تحریک کریستال مایع موجود در لایه های آن استفاده می شود. صفحه نمایش های LCD خود به دو دسته تقسیم می شوند.

– **Passive Matrix:** این صفحه نمایش بسیار ارزان است. کیفیت تصویر آن به دلیل طراحی خاص آن، بسیار پایین است و برای خیلی از برنامه های کاربردی قابل استفاده است.

– **Active Matrix:** امروزه تمام LCD ها از این فناوری استفاده می کنند که به نام TFT^۴ شناخته می شوند. تصاویر این دسته از صفحه نمایش ها واضح و روشن است و دقت آن ها

1. Mono color

2. Red, Green, Blue

3. High Voltage

4. Thin Film Transistor



شکل ۳-۶ صفحه نمایش LCD

در بعضی از مدل های جدید به صفحه نمایش های CRT نیز می رسد. در این فناوری برای هر نقطه از صفحه نمایش که به آن پیکسل گویند یک ترانزیستور منحصر به فرد قرار می دهند. به همین دلیل کیفیت تصاویر، وضوح و دقت آن ها بالاتر است. اما هرگاه یکی از این مجموعه ی ترانزیستورها بسوزد، آن نقطه روشن نخواهد شد. هر چه قدر صفحه ی صفحه نمایش بزرگ تر باشد، امکان سوختن ترانزیستورها بیشتر می شود.

• صفحه نمایش های LED

صفحه نمایش های LED از نظر فناوری، عضوی از خانواده ی LCD هستند (شکل ۴-۶). صفحه نمایش LED همان صفحه نمایش LCD است و تفاوت این دو صفحه نمایش تنها در فناوری نور زمینه است، که بر کیفیت تصویر تأثیر بسیار زیادی دارد. فناوری LED از دیودهای انتشار دهنده ی نور (Light Emitting Diode) برای روشن کردن صفحه ی تصویر

استفاده می کند. صفحه نمایش های LED در بیشتر ویژگی ها، همانند صفحه نمایش LCD هستند.

تنوع LED های تولید کننده ی نور در فناوری LED گسترده است، آن ها در ابتدا فقط می توانستند سه نور آبی، سبز و قرمز را تولید کنند که این موضوع باعث کاربرد محدود آن ها



شکل ۴-۶ صفحه نمایش LED

بود، اما پس از مدتی LEDهایی با رنگ آبی وارد بازار شدند که می توانند نور سفید با هاله‌ای از رنگ آبی تولید کنند.

۶-۲-۲ ویژگی‌های صفحه‌نمایش‌ها

در استفاده از صفحه‌نمایش‌ها برای دیدن تصاویر مطلوب و برای حفظ سلامتی کاربر و استفاده‌ی بهینه از انرژی الکتریکی باید از ویژگی‌هایی به شرح زیر اطلاعات کافی داشت.

– فناوری نمایش CRT، LCD، LED که مطالب مربوط به آن‌ها گفته شده است.

– محدوده‌ی قابل نمایش

– تفکیک‌پذیری^۱

– Dot Pitch

– نرخ تازه‌سازی صفحه‌نمایش^۲

– عمق رنگ^۳

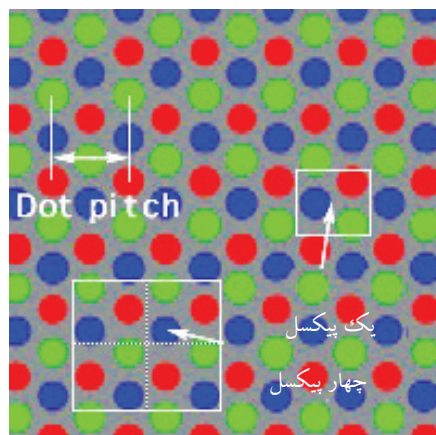
• محدوده‌ی قابل نمایش

اندازه‌ی هر صفحه‌نمایش با دو مشخصه بیان می‌شود. اندازه‌ی صفحه و ضریب نسبت. ضریب نسبت در واقع همان نسبت پهنا به ارتفاع صفحه‌نمایش است که اکثر صفحه‌نمایش‌ها و تلویزیون‌ها دارای نسبت ۴ به ۳ هستند و به این صورت ۴:۳ نمایش داده می‌شود. اندازه‌ی صفحه‌ی صفحه‌نمایش هم برحسب اینچ اندازه‌گیری می‌شود و برابر با قطر صفحه‌نمایش است. اندازه‌ی صفحات صفحه‌نمایش در رایانه‌های کیفی (Laptop) به طور معمول کوچک هستند و در دامنه‌ی ۱۲ تا ۱۵ اینچ قرار دارند.

• تفکیک‌پذیری

هر صفحه‌ی صفحه‌نمایش به تعداد زیادی نقطه‌ی منحصربه‌فرد تقسیم می‌شود (شکل ۵-۶) که به آن پیکسل (Pixel) گویند که از کلمات Picture Element گرفته شده است. حداکثر تعداد پیکسل قابل نمایش یکی از مشخصه‌های بسیار مهم در شفافیت تصویر خواهد بود. به عنوان مثال، یک صفحه‌نمایش با تفکیک‌پذیری ۱۰۲۴×۷۶۸ از یک صفحه‌نمایش با تفکیک‌پذیری ۸۰۰×۶۰۰ تصویری بهتر، روشن‌تر و شفاف‌تر نمایش می‌دهد. یعنی هر چه صفحه‌نمایش بتواند تعداد پیکسل‌های بیشتری داشته باشد، بهتر است. این تفکیک‌پذیری بالا برای نمایش تصویر بهتر، نیازمند داشتن کارت گرافیک مناسب و حافظه‌ی بیشتر است.

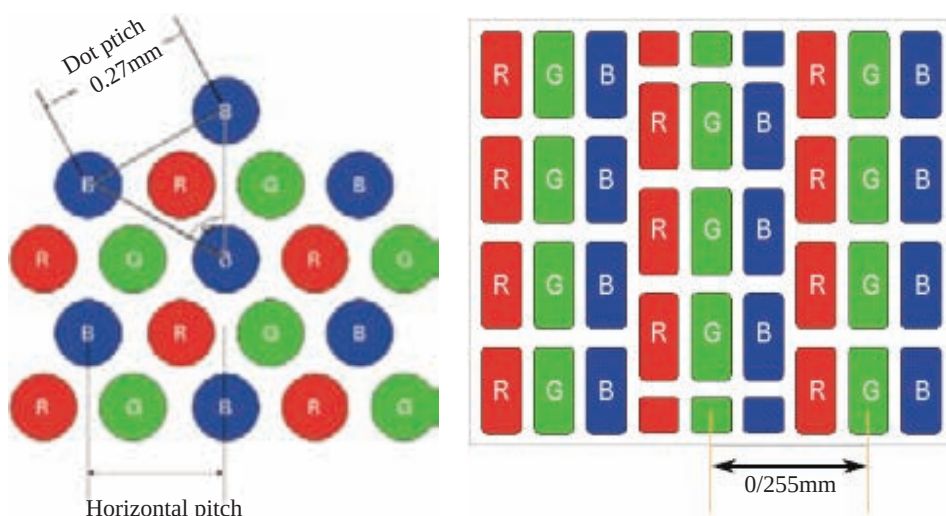
1. Resolution
2. Refresh rate
3. color depth



شکل ۵-۶ مجموعه ی سه رنگ قرمز، آبی و سبز هر پیکسل در صفحه نمایش های مبتنی بر RGB

● Dot pitch

فاصله ی مرکز به مرکز از دو نقطه ی کنار هم و هم رنگ را Dot pitch گویند. هر چه قدر این فاصله کمتر باشد، تصویر بهتر و شفاف تر خواهد بود. صفحه نمایش های کنونی دارای مقدار ۰/۲۸ و یا ۰/۲۷ میلی متر Dot pitch هستند. شکل ۶-۶ دو روش اندازه گیری Dot pitch را نشان می دهد.



شکل ۶-۶ روش اندازه گیری Dot pitch و مقدار آن در صفحه نمایش LCD (سمت راست) و صفحه نمایش CRT (سمت چپ)

• نرخ یا سرعت تازه سازی^۱

این مشخصه‌ی صفحه‌نمایش‌های CRT است و نشان دهنده‌ی تعداد دفعات ترسیم مجدد تصویر در هر ثانیه است. یعنی در هر ثانیه چندین مرتبه تمام پیکسل‌ها از بالا به پایین صفحه‌ی صفحه‌نمایش بازخوانی و بازنویسی می‌شوند. تعداد این بازخوانی و بازنویسی بسیار اهمیت دارد و هر قدر بیشتر باشد، تصور مناسب‌تر خواهد بود. در صورت پایین بودن سرعت تازه‌سازی، تصویر دچار لرزش شده و باعث آسیب دیدن چشم خواهد شد. صفحه‌نمایش‌های امروزی دارای فرکانس تازه‌سازی بالای ۸۵ هرتز هستند. یعنی در هر ثانیه ۸۵ بار تصویر را بازخوانی و تازه‌سازی می‌کنند. باید توجه داشت که فرکانس تازه‌سازی صفحه‌نمایش برای نمایش تصویر مناسب کافی نیست و این کار باید به وسیله‌ی کارت گرافیک نیز پشتیبانی شود.

• عمق رنگ^۲

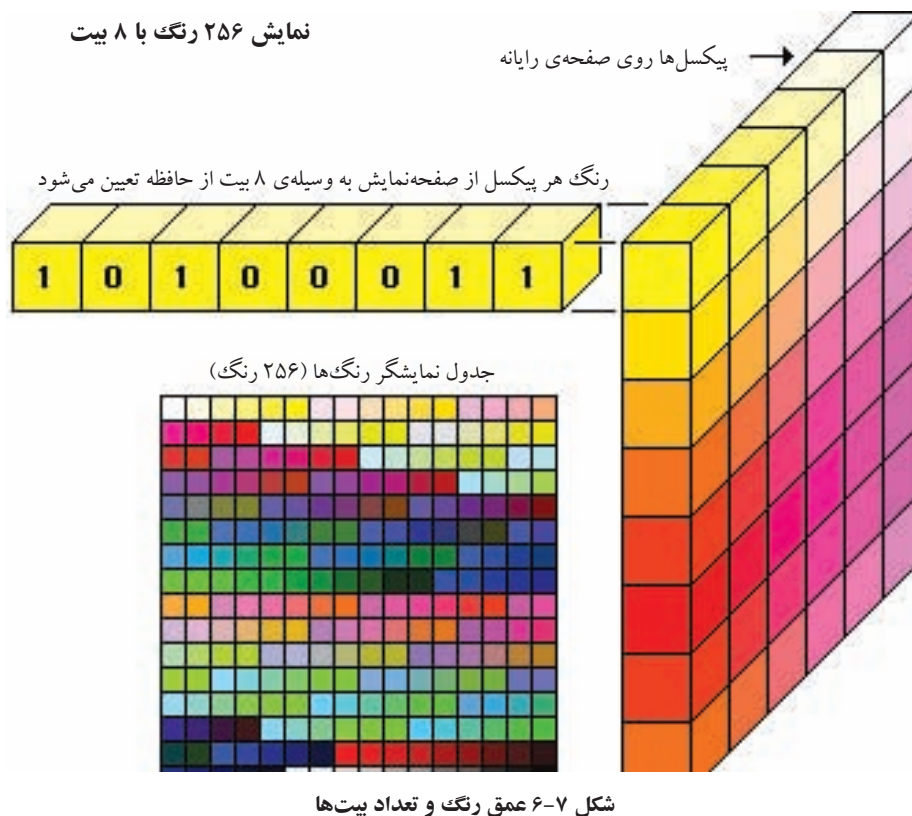
رنگ‌هایی که به وسیله‌ی یک صفحه‌نمایش قابل نمایش هستند از ترکیب حالات کارت گرافیکی و قابلیت رنگ در صفحه‌نمایش به دست می‌آید. به طور مثال کارت گرافیکی Super VGA قادر به نمایش بیش از ۱۶/۷ میلیون رنگ است. این کارت برای ترکیب و تولید رنگ‌ها از اعداد ۲۴ بیتی برای هر پیکسل استفاده می‌کند. در هر سیستم تعداد بیت‌های استفاده شده برای پردازش رنگ هر پیکسل را عمق آن رنگ گویند. در کارت Super VGA که عمق رنگ ۲۴ بیت است، برای هریک از رنگ‌های اصلی (RGB) از هشت بیت استفاده می‌شود (شکل ۶-۷). جدول ۶-۱ عمق رنگ در فناوری‌های مختلف را نمایش می‌دهد.

جدول ۶-۱ عمق رنگ در فناوری‌های مختلف

فناوری	عمق رنگ	تعداد رنگ
Monochrome	۱	۲
CGA	۲	۴
EGA	۴	۱۶
VGA	۸	۲۵۶
High Color / XGA	۱۶	۶۵,۵۳۶
True Color/SVGA	۲۴	۱۶,۷۷۷,۲۱۶
True Color/Alpha channel	۳۲	۱۶,۷۷۷,۲۱۶

1. Refresh rate

2. Color depth



عمق رنگ ۳۲ بیت در دوربین های دیجیتال، تولید انیمیشن و بازی های ویدئویی کاربرد دارد.

۳-۲-۶ ویژگی های مهم صفحه نمایش های LCD

صفحه نمایش های LCD ویژگی های خاص خود را به شرح زیر دارند:

• Native Resolution

صفحه نمایش های LCD دارای تفکیک پذیری ثابتی هستند و در زمان ساخت صفحه نمایش های LCD سعی می شود تفکیک پذیری در بهترین وضعیت خود باشد. در صورتی که تنظیمات مربوط به این مشخصه به وسیله ی کاربر در سطحی پایین تر از Native Resolution قرار گیرد، تصاویر حالت طبیعی خود را از دست می دهند. زمانی که این کار انجام می شود، صفحه نمایش برای استفاده از تمام پیکسل های خود و نمایش تصویر در تمام صفحه، مقیاس (Scale) خود را افزایش می دهد که باعث مات و کدر شدن تصویر خواهد شد.

• زاویه‌ی دید^۱

در صفحه‌نمایش‌های LCD، نور از طریق کریستال‌های مایع عبور داده می‌شوند. اگر کاربر به طور مستقیم در مقابل صفحه‌نمایش قرار گیرد، بهترین وضعیت تصویر را مشاهده خواهد کرد. با تغییر زاویه‌ی دید و حرکت کاربر به سمت گوشه‌های صفحه‌نمایش یا بالا و پایین آن میزان تابناکی آن کاهش خواهد یافت. زاویه‌ی دید در صفحه‌نمایش‌های LCD نشان دهنده‌ی میزان انعطاف صفحه‌نمایش در برابر جابه‌جایی کاربر بین گوشه‌ها، پایین و یا بالای مرکز صفحه‌نمایش بدون از دست دادن کیفیت تصویر است. زاویه‌ی مطلوب دید برای یک LCD را در شکل ۸-۶ مشاهده کنید.



شکل ۸-۶ بهترین کیفیت تصویر برای این LCD، از دید عمود کاربر و تا زاویه‌ی ۳۰ درجه

تاکنون هیچ روش استاندارد برای اندازه‌گیری این زاویه معرفی نشده است و باید به وسیله‌ی مصرف کننده و با انجام آزمایش مستقیم به این ویژگی مهم پرداخته شود.

۴-۲-۶ مقایسه‌ی صفحه‌نمایش‌های LCD با CRT

همان‌گونه که در مطالب گذشته دیدید، صفحه‌نمایش‌های LCD و CRT تفاوت‌های بسیار دارند و به همین دلیل باید با توجه به مزایا و معایب هر کدام نسبت به انتخاب آن‌ها اقدام نمود. به طور کلی در مقایسه صفحه‌نمایش‌های LCD و CRT می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مصرف انرژی در صفحه‌نمایش‌های LCD بسیار پایین‌تر از صفحه‌نمایش‌های CRT است.
- اندازه‌گیری فیزیکی یک لامپ CRT با فضای قابل نمایش تفاوت دارد. برای مثال یک صفحه‌نمایش CRT ۱۵ اینچ، تنها ۱۳/۵ اینچ نمایش تصویر واقعی دارد. درحالی‌که در صفحه‌نمایش‌های LCD از کل صفحه‌نمایش استفاده می‌شود و عدد گفته شده همان اندازه‌ی واقعی تصویر است.

- تفکیک پذیری در صفحه نمایش های LCD نسبت به CRT محدودیت های بیشتری دارد.
- صفحه نمایش های LCD در مدل های Active Matrix نسبت به CRT دارای کیفیت رنگ بهتر و بیشتری هستند.
- با توجه به این که صفحه نمایش LCD نیازی به لامپ اشعه ی کاتدی ندارد، ضخامت صفحه نمایش چند سانتی متر است که فضای کمی را اشغال می کند و حرارت کمتری را ایجاد می کند.
- هر پیکسل از صفحه نمایش LCD به وسیله ی یک ترانزیستور روشن می شود و بر خلاف صفحه نمایش های CRT سایه هایی در اطراف تصویر و انحنایی در لبه های تصویر دیگر وجود ندارد.

۵-۲-۶ مقایسه ی صفحه نمایش های LCD با LED

عوامل مهم در مقایسه ی صفحه نمایش های LCD با LED به شرح زیر هستند:

• کنتراست و سطح بندی رنگ سیاه

کنتراست تصویر صفحه نمایش های LCD کم است و یکی از مشکلات این صفحه نمایش محو شدن جزئیات تصویر در نواحی تاریک آن است. در صفحه نمایش های LED، سعی شده است تا این اشکال با استفاده از فناوری local dimming رفع شود. با استفاده از این فناوری، در نواحی تاریک تصویر با کنترل نور LED ها سعی می کنند تا میزان تیرگی نقاط را بالاتر ببرند و کنتراست بهتری را برای تصویر تولید کنند و جزئیات نواحی تیره را بهتر نمایش دهند.

• دقت رنگ

اگر از دیودهای نوری تولید کننده ی رنگ سفید در فناوری LED استفاده شود تصویر تولید شده با LCD فرق چندانی نخواهد داشت. اما هنگامی که از LED های تولید کننده ی RGB استفاده می شود رنگ ها به صورت طبیعی تری نمایش داده می شوند.

• زاویه ی دید

فناوری LCD ها تلاش بسیاری برای بهبود زاویه ی دید کرده اند اما بهترین زاویه ی دیدی که رایج شده است، نمی تواند زاویه های کمتر از ۳۰ درجه از لبه ی تصویر را پوشش دهد. در فناوری صفحه نمایش های LED این مقدار بسیار بهتر شده است.

• نمایش ویدئوهای با سرعت زیاد

تصاویر ویدئویی که دارای صحنه های سریع هستند و در فاصله ی زمانی بسیار کم، اتفاقات

زیادی در آن‌ها رخ می‌دهد، به زمان پاسخ و نرخ تازه‌سازی صفحه‌نمایش وابسته هستند و هیچ‌گونه وابستگی به فناوری تولید نور پس‌زمینه ندارند. در واقع هر دو فناوری LCD یا LED باید براساس زمان پاسخ و نرخ تازه‌سازی مدل انتخابی تصمیم گرفته شود.

• طول عمر

بسیاری از شرکت‌ها برای صفحه‌نمایش‌های LED تولید خود، طول عمر میانگین ۱۰۰ هزار ساعت را در نظر گرفته‌اند. این زمان بسیار زیاد است، اما با توجه به نحوه‌ی تولید تصویر و نور پس‌زمینه صفحه‌نمایش‌های LED طول عمر زیادتری نسبت به صفحه‌نمایش‌های LCD دارند.

• مصرف برق

صفحه‌نمایش‌های LED دارای فناوری local dimming به مقدار بسیار کمی بیشتر از صفحه‌نمایش‌های LCD برق مصرف می‌کنند. البته مصرف برق برخی دیگر از صفحه‌نمایش‌های LED کمتر از صفحه‌نمایش‌های LCD است.

۳-۶ چاپگر

شاید بعد از صفحه‌نمایش، چاپگر مهم‌ترین دستگاه خروجی برای مشاهده‌ی نتیجه‌ی پردازش باشد. چاپگرها مانند سایر اجزای رایانه از زمان پیدایش تاکنون طراحی‌های متفاوتی داشته‌اند. در ابتدا به دلیل وجود ماشین تحریر، طراحان تلاش نمودند نوعی از آن را تولید کنند که به وسیله‌ی رایانه کنترل شود. اصول کار چاپگرهای اولیه که چاپگر آفتابگردانی نامیده شد، مانند ماشین تحریر بود. پس از آن و با پیشرفت فناوری چاپگرهای سوزنی یا ماتریس نقطه‌ای (ضربه‌ای) به بازار عرضه شد که امروزه نیز در بعضی موارد استفاده می‌شود.

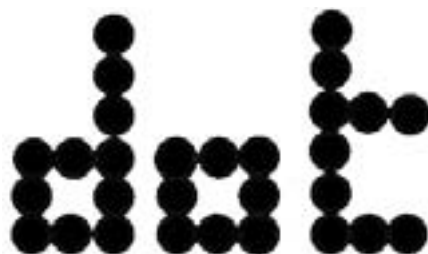
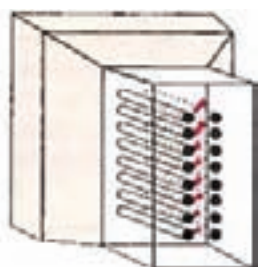
۱-۳-۶ چاپگر سوزنی

در این چاپگر برخلاف چاپگرهای آفتابگردانی که از هدهایی به شکل کاراکتر استفاده می‌کردند، نوعی هد متشکل از تعدادی سوزن دارد که در یک یا چند ردیف به صورت عمودی کنار هم هستند، و برای چاپ از آن‌ها استفاده می‌شود (شکل ۹-۶).

تعداد سوزن‌های هد چاپ ۹ تا ۲۴ عدد است و هر چه قدر تعداد سوزن‌ها بیشتر باشد، کیفیت چاپ بهتر است. مشخصه‌های چاپگر سوزنی عبارت‌اند از:

• سرعت کم

چاپگرهای سوزنی در بهترین کیفیت چاپ خود می‌توانند ۳۰۰ کاراکتر در ثانیه چاپ کنند.



شکل ۹-۶ نویسه ها بعد از چاپ به وسیله ی هد چاپگرهای سوزنی (سمت راست) و هد ۱۶ سوزنی (سمت چپ)

• صدای زیاد

چاپگرهای سوزنی در مقایسه با چاپگر آفتابگردانی صدای کمتری دارد ولی در مقایسه با چاپگرهای جوهر افشان و لیزری بسیار پرسر و صدا هستند.

• کیفیت چاپ پایین

کیفیت چاپگرهای با هد ۹ سوزن خوب نیست اما با هد ۲۴ سوزن می توان کیفیت چاپ را با خروجی های ماشین تحریر مقایسه کرد.

• کنترل کاغذ

این چاپگرها کاغذ را در اندازه های مختلف و انواع متفاوت، به صورت دستی یا خودکار می پذیرند.

• توان مصرفی و عمر مفید

به طور معمول هد چاپگر سوزنی توانایی چاپ ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیون کاراکتر را دارد و قابل تعویض هستند. توان مصرفی چاپگر هنگام چاپ در حدود ۱۰۰ وات است و در حال سکون مصرف چندانی ندارد.

• تفکیک پذیری چاپ

ویژگی تفکیک پذیری برای توصیف تیزی^۱ و تمیزی خروجی چاپ استفاده می شود. کوچک ترین بخش هر تصویر، نقطه (dot) است که اندازه ی هر نقطه و تعداد آنها در هر صفحه، کیفیت تصویر را می سازد. در تصاویر چاپ شده با کیفیت خیلی پایین این نقاط قابل مشاهده هستند زیرا تعداد نقاط کم و فاصله ی آنها از هم زیاد است. نمونه ای از چاپگر سوزنی در شکل ۱۰-۶ نشان داده شده است.

ویژگی تفکیک پذیری چاپ بر حسب تعداد نقاط در هر اینچ^۲ (DPI) سنجیده می شود. بسیاری از چاپگرها دارای نقاط مساوی در طول و عرض صفحه هستند. به عنوان مثال کیفیت

1. Sharpness

2. dot per inch



چاپ به صورت ۳۰۰×۳۰۰ dpi
بیان می‌شود که به اختصار ۳۰۰ dpi
گفته می‌شود. در مواردی نیز تعداد
نقاط در طول و عرض صفحه با هم
متفاوت هستند.

ادامه‌ی عرضه‌ی چاپگرهای سوزنی

به چند دلیل است:

شکل ۱۰-۶ چاپگر Epson dfx 9000

– مقاوم بودن آن‌ها

– این چاپگرها از نوع ضربه‌ای و فشاری هستند و برای پرکردن فرم‌ها که از چندین قسمت تشکیل شده‌اند، بسیار مناسب‌اند.

– چاپگرهای سوزنی به دلیل خاصیت ضربه‌ای خود می‌توانند با استفاده از کاربن به طور هم‌زمان نسخه‌های متعددی را چاپ کنند. بنابراین مقاوم بودن و چاپ هم‌زمان چند نسخه مشابه و استفاده‌ی مناسب برای پر کردن فرم‌های مختلف و ارزانی نسبی آن‌ها از جمله مزایای این نوع چاپگر است.

بیشتر بدانید

ویژگی چاپگر Epson dfx 9000

- دارای هد ۹ سوزنه
- حداکثر سرعت ۱۵۵۰ حرف در ثانیه
- حداکثر عرض چاپ ۱۳۶ ستونی و امکان تغذیه‌ی کاغذ پیوسته
- مناسب برای حجم کار و سرعت بالا در قطع کاغذ ۱۳۶ ستونی
- دارای درگاه‌های موازی، سریال و USB برای اتصال به رایانه
- قابلیت چاپ ۱ نسخه‌ی اصل و ۹ نسخه‌ی کپی

۲-۳-۶ چاپگر جوهرافشان

چاپگرهای جوهرافشان در سال ۱۹۸۴ به بازار عرضه شد که اولین مدل آن 'ThinkJet' نامیده شد. همان‌طور که از نام آن مشخص است، این چاپگرها نقطه‌های بسیار کوچکی از جوهر را روی کاغذ اسپری می‌کنند. این روش برعکس چاپگرهای ضربه‌ای غیرفشاری است زیرا هیچ قطعه‌ی

متحرکی از چاپگر روی کاغذ فشار نمی آورد و در نتیجه عملکرد چاپگرهای جوهرافشان بسیار ساکت تر از چاپگرهای ضربه ای است.

مشخصه های چاپگرهای جوهرافشان به شرح زیر بیان می شود:

● چاپ رنگی

چاپگرهای جوهرافشان برای چاپ سیاه و سفید دارای کیفیت مناسبی هستند اما کاربران تمایل به استفاده از چاپگرهای جوهرافشان رنگی دارند. همان طور که می دانید در صفحه نمایش ها برای ایجاد رنگ های مختلف از سه رنگ اصلی قرمز، آبی و سبز RGB استفاده می شود. اما در چاپگرهای جوهرافشان از سه رنگ سبز - آبی، زرد و سرخ - آبی^۱ CMY برای ایجاد رنگ های مورد نظر استفاده می شود. در نتیجه تطبیق رنگ چاپ با رنگ صفحه نمایش دشوار خواهد بود. وقتی به مجموعه ی رنگ های CMY رنگ سیاه نیز اضافه می شود، به آن حالت رنگ^۲ CMYK گویند.

● تفکیک پذیری

نمونه های ارزان قیمت چاپگرهای جوهرافشان اولیه به طور معمول و در حالت تفکیک پذیری بالا برای چاپ سیاه و سفید می توانند تصویرهایی با تفکیک پذیری ۳۰۰ × ۶۰۰ dpi ایجاد کنند و در حالت کیفیت بالای رنگی تصویرهایی با تفکیک پذیری ۳۰۰ × ۳۰۰ dpi ایجاد می کنند. در نوع گران قیمت امروزی برای چاپ سیاه و سفید با کیفیت بالا تفکیک پذیری ۶۰۰ × ۶۰۰ dpi و برای چاپ رنگی با کیفیت بالا ۷۲۰ × ۱۴۴۰ dpi عرضه شده است.

کیفیت چاپ چاپگرهای جوهرافشان به علت پاشیدن رنگ بر روی کاغذ همواره پایین تر از سطح انتظار کاربران است. کیفیت این نوع چاپگرها در صورت استفاده از کاغذهای متفاوت نیز تحت تأثیر قرار می گیرد. به همین دلیل در انتخاب نوع کاغذ باید دقت کرد و در زمان چاپ، نوع کاغذ و کیفیت چاپ مورد نظر را برای چاپگر مشخص نمود.

● سرعت چاپ

سرعت چاپ در چاپگرهای جوهرافشان بسته به پیچیدگی متن و تصاویر هر صفحه به میزان قابل توجهی تغییر می کند. به طور مثال صفحه هایی که حاوی تصویرهای گرافیکی باشند، بسیار کندتر از سایر صفحه ها چاپ می شوند. علاوه بر آن سرعت چاپگرهای جوهرافشان در چاپ صفحه های سیاه و سفید یا چاپ صفحه های رنگی با یکدیگر متفاوت است. در

1. Cyan, Magenta, Yellow

2. CMY Key black

نکته

هنگام کار با چاپگرهای جوهرافشان، برای چاپ سریع تصاویر رنگی با کیفیت بالا و تعداد زیاد، مراقب دستگاه باشید. چاپگرهای جوهرافشان برعکس نوع لیزری توانایی چاپ مداوم با کیفیت بالا را ندارند. تداوم این کار باعث آسیب رسیدن به هد دستگاه می شود. همواره چاپ های رنگی تصاویر را با فاصله ی زمانی مناسب انجام دهید.

چاپگرهای جوهرافشان به طور معمول و در بهترین حالت سرعت چاپ سیاه و سفید هشت صفحه در دقیقه 8 ppm و چاپ رنگی ۱ صفحه در دقیقه می باشد.

• مقاومت

خود چاپگرهای جوهرافشان بسیار مقاوم هستند. اما کارتریج آن ها همواره آسیب پذیر است. برای جلوگیری از خرابی کارتریج باید از آن ها به صورت منظم و برای حجم کم استفاده کرد. کارتریج چاپگرهای جوهرافشان در صورت استفاده کم و یا بدون استفاده ماندن برای مدت زمان طولانی نیز خراب خواهد شد.

نکته

اولین نکته در انتخاب چاپگر رنگی، نوع کارتریج و شیوه ی شارژ آن است. بسیاری از کارتریج ها با وجود کیفیت مناسبی که دارند از نظر مکان قرارگیری هد دستگاه مشکل ساز هستند. چون هد دستگاه روی کارتریج قرار می گیرد و علاوه بر سخت کردن کار شارژ، هزینه ی تمام شده ی چاپگر را هم بالا می برد. به نظر می رسد چاپگرهایی که دارای چهار کارتریج مجزا هستند از سایر چاپگرها، دارای کاربری راحت تر و ساده تری باشند. مزیت این چاپگرها این است که هد دستگاه از کارتریج و دستگاه جداست و به راحتی می توان آن را جابه جا کرد. در این صورت علاوه بر شارژ راحت کارتریج، می توان هد دستگاه را نیز به راحتی تمیز کرد.

• مصرف برق

چاپگرهای جوهرافشان از نظر مصرف برق در حد بسیار مناسبی قرار دارند. این چاپگرها در حالت فعال و در زمان چاپ حدود ۵۰-۱۵ وات انرژی الکتریکی مصرف می کنند و در حالت سکون مصرف آن ها در حدود ۵ وات است. نمونه ای از چاپگر جوهرافشان را در شکل ۱۱-۶ مشاهده کنید.

نکته

برای صرفه جویی در انرژی و عمر بیشتر قطعات چاپگر، آن را به طور کامل خاموش و تنها در زمان چاپ آن را روشن کنید.



شکل ۱۱-۶ چاپگر رنگی جوهرافشان مدل Canon ip 3300

بیشتر بدانید**مشخصات چاپگر Canon ip 3300**

- سرعت چاپ سیاه و سفید ۲۵ ppm
- سرعت چاپ رنگی ۱۷ ppm
- حداکثر اندازه ی کاغذ A4
- قدرت تفکیک پذیری ۲۴۰۰×۴۸۰۰ Dpi
- درگاه های اتصال USB و درگاه موازی LPT
- قابلیت اتصال به دوربین های دیجیتال، تلفن همراه و PDA
- ظرفیت نگهداری ۱۵۰ ورق کاغذ

۶-۳-۳ چاپگر لیزری

چاپگرهای لیزری با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد خود طی سالیان اخیر با استقبال عموم کاربران رایانه در سراسر جهان مواجه شده‌اند. شرکت‌های تولیدکننده‌ی این نوع چاپگرها متناسب با خواسته‌های جدید و هم‌زمان با پیشرفت فناوری، مدل‌های متفاوتی از این نوع چاپگرها را به بازار عرضه کرده‌اند.

• مبانی چاپگرهای لیزری

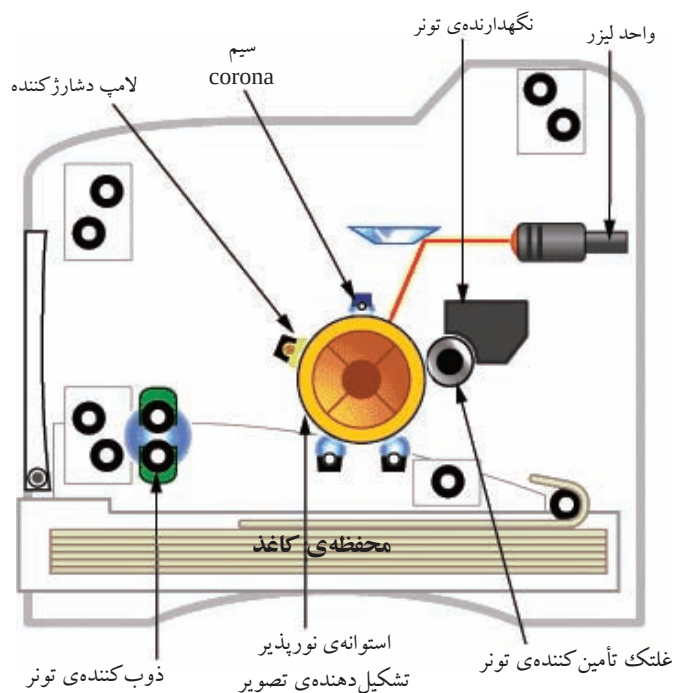
استفاده از الکتریسیته‌ی ساکن در فناوری چاپگرهای لیزری، یکی از اصول مهم و اولیه است. الکتریسیته‌ی ساکن یک شارژ الکتریکی است که به وسیله‌ی اشیای عایق ایجاد می‌گردد. بدن انسان نمونه‌ای در این زمینه است که می‌تواند باعث ایجاد الکتریسیته‌ی ساکن گردد. انرژی حاصل از الکتریسیته‌ی ساکن باعث ایجاد چسبندگی بین اشیای می‌گردد. مانند چسبیدن لباس به بدن در زمانی که دارای الکتریسیته‌ی ساکن باشد.

چاپگر لیزری از پدیده‌ی فوق به عنوان یک نوع چسب موقت استفاده می‌کند. هسته‌ی اساسی سیستم فوق، دستگاهی با نام نورپذیر^۱ است که به صورت یک استوانه و یا یک سیلندر است. در ابتدا، استوانه از طریق یک سیم حامل جریان الکتریکی (Wire Corona)، دارای شارژ مثبت می‌شود. هم‌زمان با چرخش استوانه، چاپگر یک پرتو نور لیزری نازک را بر سطح استوانه به منظور تخلیه‌ی الکتریکی بخش‌های مربوط می‌تاباند. در ادامه، لیزر حروف و تصاویر مورد نظر را با استفاده از الگویی از شارژ الکتریکی بر سطح استوانه ایجاد خواهد کرد. شکل ۱۲-۶ اجزای چاپگر لیزری را نشان می‌دهد.

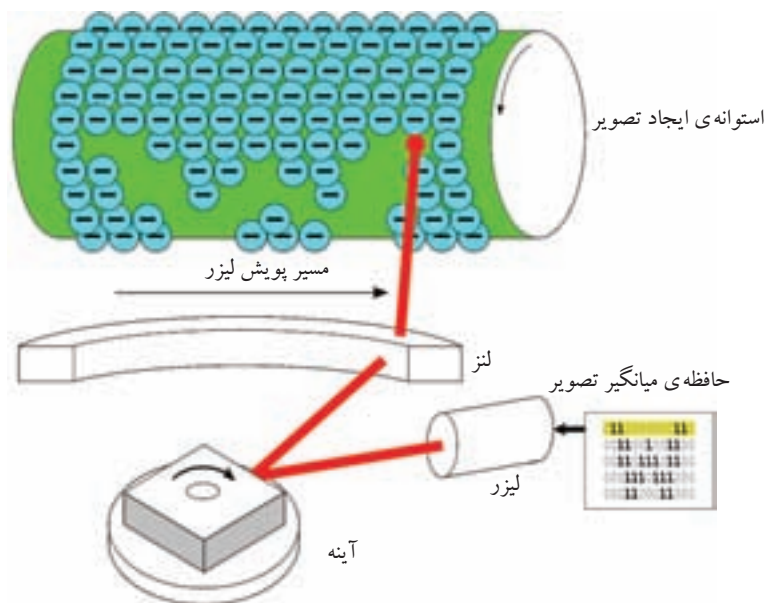
پس از عملکرد الگوی مورد نظر، چاپگر سطح استوانه را با گرد جوهر (پودر مشکی رنگ با کیفیت مناسب) شارژ شده مثبت، می‌پوشاند. با توجه با این که پودر فوق دارای شارژ مثبت است، تونر به ناحیه‌ی تخلیه شده‌ی استوانه که دارای بار منفی است، می‌چسبد.

سپس هم‌زمان با حرکت کاغذ (با سرعت معادل استوانه) تصویر مربوطه روی کاغذ درج خواهد شد. به منظور ممانعت از چسبیدن کاغذ به استوانه، بلافاصله پس از درج تصویر عملیات تخلیه‌ی شارژ به وسیله‌ی یک سیم (Detac corona) انجام خواهد شد.

در نهایت، کاغذ به وسیله‌ی چاپگر از بین یک Fuser (یک زوج غلتک گرم) عبور داده می‌شود. در زمان انجام این کار، گرد جوهر پاشیده شده در کاغذ تنیده می‌گردد. غلتک‌ها باعث حرکت کاغذ به سمت سینی خروجی خواهند شد. Fuser باعث گرم شدن کاغذ نیز خواهد شد به همین دلیل زمانی که کاغذ از چاپگر خارج می‌گردد، داغ است. شکل‌های ۱۳-۶ و ۱۴-۶ ایجاد حرف W روی استوانه و چاپ آن را روی کاغذ نشان می‌دهند.



شکل ۱۲-۶ اجزای چاپگر لیزری



شکل ۱۳-۶ روش تشکیل حرف W روی استوانه با استفاده از بارهای منفی



شکل ۱۴-۶ سیستم ذوب تونر Fuser و لامپ حرارتی که تولید گرما می کند

• کنترل کننده‌ی چاپگرهای لیزری

قبل از انجام هرگونه عملیات به وسیله‌ی چاپگر لیزری، می‌بایست صفحه‌ی حاوی داده در اختیار آن قرار گرفته و در ادامه در رابطه با نحوه‌ی ایجاد خروجی مورد نظر تصمیم‌گیری شود. مدیریت و کنترل این عملیات بر عهده‌ی کنترل کننده‌ی چاپگر خواهد بود. کنترل کننده‌ی چاپگر به عنوان برد اصلی چاپگر لیزری عمل می‌کند. کنترل کننده‌ی فوق از طریق یک درگاه ارتباطی مانند درگاه موازی و یا درگاه USB با رایانه ارتباط برقرار می‌کند. در صورتی که چاپگر به چندین رایانه متصل باشد، کاربران متفاوت قادر به ارسال درخواست‌های چاپ خود خواهند بود. در این حالت کنترل کننده، هر یک از درخواست‌های دریافتی را به صورت جداگانه پردازش خواهد کرد.

پس از سازماندهی داده‌ها، کنترل کننده، عملیات آماده‌سازی صفحه را آغاز خواهد کرد. تنظیم حاشیه‌های متن، سازماندهی کلمات و استقرار تصاویر مورد نظر و ... را انجام داده و نتیجه‌ی این کارها، ایجاد برداری است که شامل نقاط متفاوت است. چاپگر به منظور چاپ یک صفحه به اطلاعات فوق نیاز خواهد داشت.

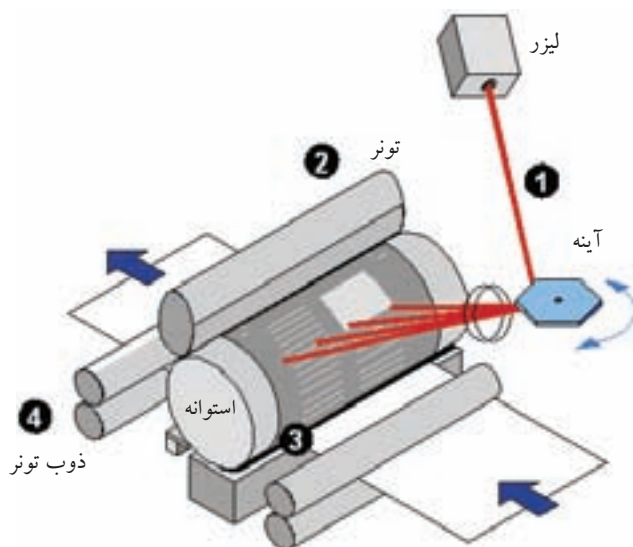
در اکثر چاپگرهای لیزری، کنترل کننده قادر به ذخیره‌ی درخواست‌های مربوط به چاپ در حافظه‌ی اختصاصی خود است. با استفاده از ویژگی فوق، کنترل کننده قادر به استقرار چندین کار چاپ در حافظه می‌باشد. پس از استقرار هر درخواست چاپ در حافظه‌ی اختصاصی، امکان چاپ آن‌ها در زمان مقرر فراهم خواهد شد. در مواردی که از یک سند می‌بایست چندین نسخه چاپ گردد، داده‌های مربوطه فقط یک‌بار برای چاپگر ارسال و بدین طریق در زمان و مقدار حافظه صرفه‌جویی خواهد شد.

• سیستم لیزر چاپگرهای لیزری

نقش سیستم لیزر چاپگر در ایجاد خروجی مورد نظر بسیار اهمیت دارد. در چاپگرهای لیزری، سیستم فوق از عناصر زیر تشکیل شده است:

- یک منبع لیزر
- یک آینه ی متحرک
- یک لنز

لیزر داده های مربوط به تمامی نقاط صفحه را دریافت و براساس این اطلاعات متن و یا تصویر مورد نظر را ایجاد می کند. در هر زمان فقط یک خط افقی چاپ می گردد. هم زمان با حرکت پرتوهای نور بر روی استوانه، لیزر برای هر یک از نقاط مورد نظر، یک پالس نوری خاص براساس داده های آن نقطه، برای تشکیل تصویر منعکس می کند. در این زمان برای فضاهای خالی، نوری تولید و ارسال نمی گردد. در این سیستم منبع لیزر در جای خود ثابت است و نقشی در حرکت پرتوهای نور ندارد. برای تابش نور به همه ی سطح استوانه از یک آینه ی متحرک استفاده می شود. نور لیزر، هم زمان با حرکت آینه به وسیله ی مجموعه ای از لنزها به سطح کاغذ می تابد. دستگاه لیزری فقط در جهت افقی حرکت می کند. پس از پیمایش افقی، چاپگر استوانه را حرکت داده تا زمینه ی ایجاد خط بعدی به وسیله ی دستگاه لیزر فراهم گردد. شکل ۱۵-۶ مراحل انجام این عملیات را نشان می دهد.



شکل ۱۵-۶ سیستم لیزر چاپگر لیزری

• تونر چاپگرهای لیزری

تونر یکی از شاخص‌های مهم چاپگر لیزری است. تونر نوعی پودر الکتریکی شارژ شده است که دارای دو عنصر اصلی رنگ‌دانه و پلاستیک است. رنگ‌دانه‌ها تأمین‌کننده‌ی رنگ مورد نیاز هستند که با پلاستیک آمیخته شده‌اند. در چاپگرهای تک رنگ، رنگ فوق مشکی است.

«نگه دارنده‌ی تونر»، یک محفظه‌ی کوچک در داخل یک قاب قابل برداشتن است که پودر در آن ذخیره می‌شود. چاپگر تونر مورد نیاز خود را از طریق «تأمین‌کننده‌آ» از محفظه دریافت می‌کند. ظاهرکننده در واقع از مهره‌هایی با شارژ منفی تشکیل شده است که این مهره‌ها به غلتک فلزی چرخانی متصل هستند. با چرخش غلتک در محفظه‌ی تونر، تونر به مهره‌ها می‌چسبد و سپس مهره‌ها تونر را روی استوانه می‌برند. شارژ تصویر روی استوانه قوی‌تر از شارژ مهره‌هاست بنابراین تونر به استوانه منتقل می‌شود و از استوانه به کاغذ می‌رود که آن نیز شارژ قوی‌تر دارد. در این مرحله شارژ کاغذ تخلیه می‌شود و تونر روی کاغذ آزاد است و با کوچک‌ترین لرزش یا جریان هوا از روی کاغذ به سادگی جدا می‌شود. بنابراین به منظور چسباندن تونر روی سطح کاغذ، باید کاغذ از طریق غلتک‌های داغ به حرکت در آید. حرارت، پلاستیک را ذوب می‌کند و پلاستیک ذوب شده به همراه رنگ‌دانه روی کاغذ می‌چسبد. سطح استوانه با تفلون پوشیده شده است و تفلون باعث می‌شود که پلاستیک ذوب شده به آن نچسبد.

نکته

در اغلب چاپگرها، محفظه‌ی تونر، تأمین‌کننده و استوانه‌ی چاپ (Drum Assembly)، در یک کارتریج قابل تعویض قرار می‌گیرند.

• مزایای چاپگر لیزری

مهم‌ترین مزایای چاپگرهای لیزری را می‌توان سرعت، دقت و مقرون به صرفه بودن آن دانست. نور لیزر قادر به حرکت بسیار سریع بوده و طبیعی است سرعت نوشتن آن بسیار بیشتر از چاپگرهای جوهرافشان باشد. به همین دلیل چاپگرهای لیزری نسبت به چاپگرهای



شکل ۱۶-۶ چاپگر لیزری Laser Jet 1012

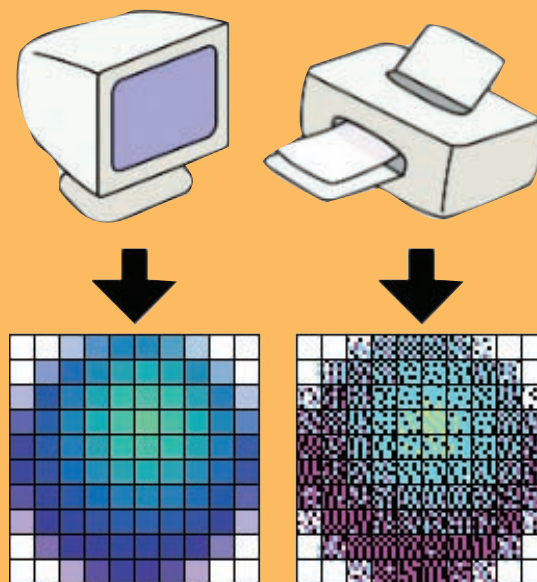
جوهرافشان گران تر هستند، از طرفی پودر تونر مورد مصرف آن‌ها، گران نبوده و همچنین هزینه نگهداری آن‌ها پایین است. نمونه‌ای از چاپگر لیزری را در شکل ۱۶-۶ ببینید.

● چاپگرهای لیزری رنگی

ابتدا بیشتر چاپگرهای لیزری به صورت تک‌رنگ بودند. امروزه چاپگرهای لیزری رنگی به وسیله‌ی تولیدکنندگان متفاوت عرضه می‌شوند و بیشتر کاربران از این چاپگرها استفاده می‌کنند. عملکرد چاپگرهای رنگی در بیشتر موارد مشابه چاپگرهای سیاه و سفید است. یکی از تفاوت‌های عمده‌ی چاپگرهای رنگی با سیاه و سفید نحوه‌ی انجام فرایند چاپ با توجه به ماهیت رنگی بودن آن‌هاست. چاپگرهای رنگی برای انجام فرایند چاپ از چهار فاز متفاوت استفاده می‌کنند. در هر فاز یکی از رنگ‌های فیروزه‌ای (آبی)، سرخابی (قرمز)، زرد و سیاه استفاده می‌شود. با ترکیب چهار رنگ فوق، مجموعه‌ای گسترده از رنگ‌ها به وجود می‌آید. برخی از چاپگرها چهار تونر و Developer Unit مجزا بر روی یک چرخ دوار دارند. برخی دیگر از چاپگرها برای هر یک از رنگ‌ها، از دستگاه‌های لیزر، استوانه و تونر مجزا استفاده می‌کنند.

بیشتر بدانید

باید دقت داشت که تصاویر و نماهای ارایه شده روی صفحه‌نمایش با توجه به تعداد رنگ‌های قابل تفکیک صفحه‌نمایش‌ها نسبت به چاپگرها، دارای کیفیت بسیار بالایی هستند. به همین دلیل در هنگام چاپ تصویر، کیفیت آن در خروجی، متناسب با کیفیت و قدرت تفکیک‌پذیری چاپگر است و نباید انتظار داشته باشید کیفیت تصویر بعد از چاپ با تصویر صفحه‌نمایش یکسان باشد. شکل ۶-۱۷ مقایسه‌ی کیفیت تصویر در صفحه‌نمایش و چاپگر را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۱۷ مقایسه‌ی کیفیت تصویر در صفحه‌نمایش و صفحه‌ی چاپ شده به وسیله‌ی چاپگر

۶-۳-۴ ضمایم چاپگرها

• حافظه‌ی چاپگر

حافظه‌ی چاپگر از ویژگی‌های مهم در سرعت چاپ است. باید به این نکته توجه داشت که در چاپگرها تا اطلاعات صفحه کامل نشود، عملیات چاپ انجام نمی‌شود، بنابراین باید تمام اطلاعات مربوط به یک صفحه، به حافظه منتقل و پردازش شود و سپس چاپ گردد. هر قدر کیفیت تصویر برای چاپ بهتر باشد، مقدار حافظه‌ی مورد نیاز بیشتر است. در چاپگرهای ماتریس نقطه‌ای با توجه به این که چاپگر با رشته‌ای از نویسه‌ها (کاراکترها)

بیشتر بدانید

یکی از عوامل مهم در انتخاب چاپگرهای لیزری رنگی، حداکثر تعداد برگه است که در یک دوره‌ی زمانی مشخص (به عنوان مثال یک هفته یا یک ماه) می‌توان با آن چاپ کرد. چاپگرهای کوچک‌تر و ارزان‌تر توانایی چاپ تعداد برگه کمتری را دارند، بنابراین برای چاپ در تعداد زیاد، باید از مدل بهتر و گران‌تر استفاده کرد و برعکس، برای چاپ تعداد محدود و کم در هر دوره‌ی زمانی، خرید چاپگرهای بزرگ و گران منطقی به نظر نمی‌رسد. چاپگرهایی که قدرت و سرعت بالاتری دارند، گران‌تر و دارای اندازه‌ی بزرگ‌تری هستند. اما همواره یک قاعده‌ی کلی وجود دارد: هزینه‌ی هر برگ چاپ لیزری رنگی در مدل‌های گران‌تر، پایین‌تر از هزینه‌ی همان برگ چاپ در مدل‌های ارزان‌تر است.

سروکار دارد، بنابراین نیازی به حافظه‌ی بزرگ ندارد و به طور معمول با استفاده از حافظه‌ای به اندازه‌ی یک خط چاپ به نام حافظه‌ی میانگیر (بافر) نیاز آن را برطرف می‌کنند. اما چاپگرهای لیزری نسبت به چاپگرهای سوزنی و حتی جوهرافشان به دلیل کیفیت بالای چاپ به حافظه‌ی بیشتری نیاز دارند.

• درگاه ارتباط چاپگر با رایانه

برای اتصال چاپگر به رایانه از راه‌های مختلفی با توجه به امکانات چاپگر می‌توان اقدام کرد. در گذشته تنها راه ارتباط چاپگرها از طریق رابط 'LPT یا همان رابط انتقال موازی بود. در چاپگرهای امروزی علاوه بر رابط موازی LPT، می‌توان از رابط سریال USB نیز استفاده کرد (شکل ۱۸-۶).



شکل ۱۸-۶ چاپگر لیزری HP Laser Jet ۱۵۱۵ (سمت راست)، محل اتصال درگاه موازی LPT (سمت چپ)

بیشتر بدانید

مشخصات چاپگر HP ۱۵۱۵

تا ۸ برگ در دقیقه (کاغذ A4)	- سرعت چاپ (رنگی)
تا ۱۲ برگ در دقیقه (کاغذ A4)	- سرعت چاپ (مشکی)
۶۰۰ × ۶۰۰ DPI	- دقت چاپ (رنگی و مشکی)
۴ عدد (مشکی، آبی، قرمز، زرد)	- تعداد کارتریج
پس از ۵ تا ۲۵ ثانیه	- زمان خروج اولین کاغذ (مشکی)
پس از ۵ تا ۳۱ ثانیه	- زمان خروج اولین کاغذ (رنگی)
۳۰,۰۰۰ برگ	- حداکثر توان کارکرد در ماه
۲۵۰ تا ۱۰۰۰ برگ	- کارکرد مناسب در ماه
۲ عدد	- تعداد سینی ورودی کاغذ
تا ۱۵۰ برگ	- ظرفیت سینی کاغذ
به صورت دستی	- قابلیت چاپ دو رو
۹۶ مگابایت قابل ارتقا تا ۳۵۲ مگابایت	- حافظه‌ی استاندارد
۴۵۰ مگاهرتز	- سرعت پردازشگر
USB 2.0 پرسرعت و شبکه‌ی Ethernet	- نحوه‌ی اتصال به رایانه
۲۹۵ وات در حالت چاپ، ۱۱/۴ وات	- میزان مصرف برق
در حالت آماده به کار و ۴/۷ وات در	
حالت خواب	

معیارهای انتخاب چاپگر

هر چاپگر با توجه به قابلیت و ویژگی‌هایش می‌تواند مورد توجه کاربران مختلف قرار گیرد. بنابراین پس از تعیین نیازمندی کاربر به یکی از انواع چاپگرها مانند جوهرافشان یا لیزری، ویژگی‌های مهمی که در هنگام خرید چاپگر باید مورد توجه قرار گیرد عبارت‌اند از:

- کیفیت چاپ

- سرعت چاپ
- هزینه ی چاپ هر صفحه
- هزینه ی نگهداری چاپگر
- پشتیبانی از درگاه اتصال دهنده ی USB
- قابلیت اتصال به شبکه

۴-۶ صفحه کلید

مهم ترین دستگاه ورودی استاندارد برای هر رایانه صفحه کلید است. هر صفحه کلید شامل مجموعه ای از کلیدها برای انجام اعمال از پیش تعریف شده یا قابل تعریف می باشد. پیکربندی صفحه کلید طی سال های گذشته دگرگون شده است اما همه ی آن ها را به دو گروه یا استاندارد تقسیم می کنند.

• صفحه کلید ۸۳ کلیدی XT

این صفحه کلید ۸۳ کلید دارد و ارتباط صفحه کلید با رایانه به صورت یک طرفه است و فقط اطلاعات از صفحه کلید به رایانه ارسال می شود. این گونه صفحه کلیدها قابل اتصال به بردهای اصلی AT و ATX نیستند.

• صفحه کلیدهای ۸۳ یا ۱۰۱ یا ۱۰۴ کلیدی AT

این گونه صفحه کلیدها با ۸۳ یا ۱۰۱ یا ۱۰۴ کلید به صورت استاندارد (ممکن است کلیدهای خاصی برای استفاده های ویژه ای نیز داشته باشند) به طور دو طرفه با رایانه ارتباط دارند. یعنی علاوه بر ارسال اطلاعات کلیدها به رایانه، دستورهای ارسالی از رایانه را دریافت و براساس آن عمل می کنند. در حال حاضر تمام صفحه کلیدهای موجود از این گروه هستند.

کلیدهای موجود در صفحه کلید را می توان به

چهار گروه تقسیم کرد:

گروه اول: کلیدهای تایپ نویسه ها

بخش اصلی صفحه کلید را کلیدهای تایپ تشکیل می دهد که همانند یک دستگاه ماشین تایپ معمولی است (شکل ۱۹-۶). حروف، اعداد و نویسه های خاص براساس استاندارد کلیدهای ماشین تایپ



شکل ۱۹-۶ نمونه ای از ماشین تحریر و ساختار قرار

گرفتن کلیدهای آن براساس QWERTY

مرتب و نصب شده اند.

گروه دوم: کلیدهای اعداد ۰ تا ۹

کلیدهایی که در سمت راست صفحه کلید قرار دارند و برای وارد کردن عددها مورد استفاده قرار می‌گیرند. کلیدهای مورد نظر مانند ماشین حساب مرتب شده‌اند. این گروه در رایانه‌های کیفی (لپ‌تاپ) وجود ندارد.

گروه سوم: کلیدهای تابعی^۱

این مجموعه در ردیف بالای صفحه کلید قرار دارند و با حروف F1 تا F12، از چپ به راست، مشخص شده‌اند. این کلیدها در برنامه‌های کاربردی مختلف برای کارهای متفاوت استفاده می‌شوند.

گروه چهارم: کلیدهای کنترل^۲

هر کلید در این گروه کاربرد خاص خود را دارد و شامل کلیدهای جهت‌نما، برای کنترل جهت مکان‌نما، کلیدهای Shift، Alt، Home، Ctrl، End، Del و برای انجام عملیات متفاوت و چند کلید برای استفاده راحت‌تر از سیستم عامل ویندوز که به کلیدهای ویندوز معروف هستند.

بیشتر بدانید

علاوه بر نحوه‌ی خاص قرارگیری کلیدها روی صفحه کلید، اصول طراحی بهینه‌ی صفحه کلیدها بر اساس مطالعات آرگونومیکی است. در واقع ساختار و چیدمان کلیدهای صفحه کلید باید به گونه‌ای باشد که:

الف) میزان فشار وارده در زمان تایپ به هر دو دست یکسان باشد.

ب) بیشترین فشار وارده روی کلیدهای ردیف میانی صفحه کلید باشد.

تناوب تایپ به وسیله‌ی یک انگشت خاص باید حداقل و تناوب حرکت دست‌ها باید حداکثر باشد. در غیر این صورت انجام امور تکراری و یا کار مداوم با رایانه، موجب پیدایش بیماری سندروم میچ دست در کاربر می‌شود. سندروم میچ دست نوعی اختلال حاد است که عامل بروز آن، فشارهای مکرر، ضربات فیزیکی، وضعیت‌های خاص ارثی یا برخی بیماری‌هاست. این اختلال بر بخشی از عصب خاص در میچ دست اثر گذاشته و غلاف احاطه‌کننده‌ی زردپی دست را ملتهب می‌کند.

1. Function Keys
2. Control Keys
3. Cursor

۱-۴-۶ انواع صفحه کلید

همان طور که صفحه کلیدها از نظر ساختاری به دو دسته ی XT و AT تقسیم شده اند، از نظر کاربردی نیز به انواع زیر دسته بندی گردیده اند.

• صفحه کلید چند رسانه ای^۱

این صفحه کلید علاوه بر مجموعه کلیدهای استاندارد موجود در هر صفحه کلید، مجموعه ای از کلیدها برای کار با محیط های چند رسانه ای (صوت، تصویر و انیمیشن) و اینترنت دارد که انجام بعضی از کارها در این گونه برنامه ها را در دسترس کاربر قرار می دهد. برای استفاده از این گونه کلیدها باید راه انداز یا درایور صفحه کلید را در محیط سیستم عامل نصب کرد (شکل ۲۰-۶).



شکل ۲۰-۶ صفحه کلید چند رسانه ای

• صفحه کلید ارگونومیک

برای دسترسی بهتر و کارکرد راحت تر کاربران با صفحه کلید، شکل ظاهری کلیدها و روش چیدمان آنها دچار تغییر می شود و تلاش در این زمینه باعث شده است تا امروزه صفحه کلیدهایی با طرح های متفاوت به بازار عرضه شود. به عنوان مثال، صفحه کلیدهایی با خصوصیتی در مقابله با صدمه در اثر کشیدگی های مکرر RSI^۲ از این دسته هستند.

• صفحه کلید بی سیم

بسیاری از دستگاه های جانبی رایانه به گونه ای طراحی شده اند تا با استفاده از فناوری های دیگر با رایانه ارتباط برقرار کنند. صفحه کلید بی سیم نیز با استفاده از یک فرستنده/گیرنده ی

1. Multimedia

2. Repetitive Strain Injury



شکل ۲۱- ۶ صفحه کلید بی سیم قابل حمل

نوری و بدون کابل با برد اصلی ارتباط برقرار می کند. در این نوع صفحه کلیدها فرستنده/گیرنده در دو طرف باید مقابل یکدیگر قرار گیرند و فاصله‌ی آن‌ها از هم خیلی زیاد نباشد تا ارتباط به طور کامل برقرار شود (شکل ۲۱-۶).

۲-۴-۶ اجزا و نحوه‌ی کار صفحه کلید

هر صفحه کلید پردازنده‌ای اختصاصی دارد و وظیفه‌ی آن ارسال کد مربوط به کلید فشار داده شده به کنترلر صفحه کلید روی برد اصلی است. برای تشخیص کد مربوط به هر کلید، پردازنده‌ی صفحه کلید از یک حافظه‌ی بایاس مخصوص صفحه کلید استفاده می کند. در این حافظه‌ی بایاس صفحه کلید، جدولی ذخیره شده است که در آن متناظر با هر کلید کد مشخصی (کد ASCII^۱) وجود دارد. پردازنده پس از تشخیص کلید فشار داده شده با استفاده از این جدول، کد مربوطه را تولید و به کنترلر صفحه کلید روی برد اصلی برای کارهای بعدی ارسال می کند. برای ارسال این کدها از یک رابط استفاده می شود.

• انواع رابط‌های صفحه کلید

- رابط ۵ پین DIN
- رابط ۶ پین mini DIN (PS/2)
- رابط ۴ پین USB
- رابط داخلی، برای اتصال صفحه کلید لپ‌تاپ‌ها به برد اصلی

1. American Standard Code for Information Interchange



شکل ۲۲-۶ سمت راست، رابط USB و سمت چپ، رابط DIN شش پین یا PS/2

در حال حاضر از DIN های اولیه به ندرت استفاده می شود و بسیاری از رایانه ها mini DIN یا PS/2 را به کار می برند. با وجود این، کاربران در رایانه های جدیدتر برای اتصال صفحه کلید رابط های USB را ترجیح می دهند (شکل ۲۲-۶). همه ی انواع رابط ها علاوه بر کار انتقال داده های صفحه کلید، وظیفه ی تأمین برق مورد نیاز اجزای آن را نیز بر عهده دارند. برای صفحه کلیدهای قدیمی با رابط DIN پنج پین، تبدیل کننده ای طراحی شده است که با استفاده از آن می توان صفحه کلیدهای قدیمی را در سیستم های جدید نیز به کار برد (شکل ۲۳-۶). شکل ۲۴-۶ محل اتصال رابط PS/2 صفحه کلید را روی کیس نشان می دهد.



شکل ۲۳-۶ سمت راست، تبدیل کننده ی DIN پنج پین به PS/2 و سمت چپ، تبدیل کننده ی رابط USB به رابط

PS/2 برای صفحه کلید و ماوس



شکل ۲۴-۶ محل اتصال رابط‌های PS/2 صفحه کلید (رنگ بنفش) و ماوس (رنگ سبز)

• معیارهای انتخاب صفحه کلید

- **اتصال دهنده به سیستم:** در هنگام تهیه صفحه کلید باید به اتصال دهنده آن توجه کرد. امروزه بیشتر صفحه کلیدها دارای اتصال دهنده PS/2 یا USB هستند. اما در صورتی که صفحه کلید قدیمی نیز دارید می‌توان با استفاده از تبدیل‌های موجود از آن‌ها استفاده کرد. نکات اصلی دیگر در انتخاب صفحه کلید عبارت‌اند از:
- **طرح ظاهری:** با توجه به ویژگی‌های اندازه، رنگ و طرح اجزای دیگر مانند کیس و صفحه‌نمایش، می‌توان صفحه کلید مناسبی انتخاب کرد.
- **عملکرد کلیدها:** باید هنگام انتخاب به نرمی و صدای کلیدهای صفحه کلید توجه داشت.
- **طرح ارگونومیک:** برای راحتی و تأمین سلامتی کاربر باید به طرح ارگونومیک صفحه کلید توجه کرد.
- **فضای مورد استفاده:** در صورتی که فضای کافی در اختیار کاربر نیست، می‌توان از صفحه کلیدهای قابل حمل و یا صفحه کلیدهایی که کلید تکراری ندارند استفاده کرد.

۶-۵ ماوس

ماوس دستگاهی است که برای ورود اطلاعات در رایانه استفاده می‌شود. این دستگاه در سیستم‌عامل‌ها و نرم‌افزارهای مبتنی بر گرافیک کاربرد دارد و تا زمانی که سیستم‌عامل ویندوز محصول شرکت مایکروسافت بین کاربران عمومیت پیدا نکرد، ماوس نیز از استقبال چندانی



شکل ۲۵-۶ ماوس و درگاه ارتباط آن با رایانه

برخوردار نبود. البته باید گفت که گاهی در برنامه های مختلف مانند نرم افزار NC^۱ مورد استفاده قرار می گرفت. در حال حاضر برای کاربران رایانه، استفاده از ماوس به عنوان یک دستگاه ورودی غیرقابل اجتناب است. شکل ۲۵-۶ نمونه ای از ماوس را نشان می دهد. تاکنون ماوس های مختلفی به کاربران رایانه عرضه شده است که هر کدام دارای ویژگی های خاصی هستند و از خصوصیات مهم ماوس ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تعداد کلیدهای روی هر ماوس
- قدرت تفکیک پذیری ماوس
- ساختار ماوس
- نحوه ی برقراری ارتباط بین رایانه و ماوس

در ادامه شرح هر یک از ویژگی ها آورده شده است.

• تعداد کلیدهای روی هر ماوس

ماوس به صورت استاندارد دو کلید کاربردی در تمام محیط ها دارد و سایر کلیدهای اضافی روی ماوس در نرم افزارهای کاربردی دارای نقش استاندارد نیستند. استفاده از این کلیدها در هر نرم افزار به صورت اختیاری و در دست طراحان نرم افزار است. مانند کلید وسط که امروزه از آن برای پیمایش صفحه^۲ در پنجره ی فعال استفاده می شود (شکل ۲۶-۶).

1. Norton Commander

2. Scroll



شکل ۲۶-۶ ماوس بی سیم با دو کلید اصلی و یک کلید پیمایش صفحه

● قدرت تفکیک پذیری ماوس

مهم ترین ویژگی ماوس، قدرت تفکیک پذیری یا حساسیت آن است که دقت عمل ماوس را تعیین می کند. به تعداد نقاط قابل تفکیک در هر اینچ (Dot per inch) به وسیله ی ماوس، قدرت تفکیک پذیری ماوس گفته می شود. به طور کلی هر چه تفکیک پذیری بالاتر باشد، دقت ماوس نیز بیشتر است. یک ماوس استاندارد ممکن است دارای تفکیک پذیری کم ۸۰۰ dpi باشد، در حالی که این مقدار در اکثر ماوس های مخصوص بازی های رایانه ای به ۲۰۰۰ dpi می رسد.

● عملکرد ماوس

با ورود سیستم عامل های مبتنی بر گرافیک، کاربران ترجیح می دهند که به جای نوشتن دستورات همانند سیستم عامل های مبتنی بر متن، مثل DOS، با استفاده از علائم گرافیکی موجود در صفحه، دستورات مورد نظر خود را وارد کنند. بنابراین یکی از وظایف مهم ماوس، تبدیل حرکت دست کاربران به حرکت مکان یاب مخصوص روی صفحات گرافیکی و انتقال سیگنال های مناسب در ازای فشار دادن هر کلید ماوس است.

● ساختار ماوس

الف) ماوس مکانیکی - نوری

این نوع ماوس، همان گونه که از نام آن پیداست از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت مکانیکی که خود شامل یک غلتک، تعدادی چرخ دنده با شیارهای خاص است و قسمت نوری که با استفاده از یک فرستنده/گیرنده ی نوری میزان چرخش غلتک ها را محاسبه می کند.

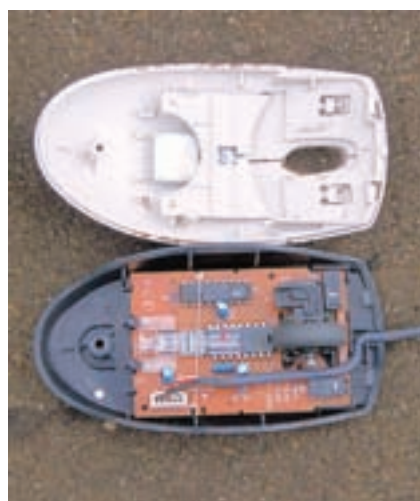
این ماوس با توجه به ساختار و اجزای ساده ای که دارد، دارای قیمت ارزانی است. این ماوس ها برای عملکرد بهتر نیاز به یک سطح صاف به نام pad دارند. برای ارتباط با رایانه از یک کابل به همراه کانکتور سریال یا PS/2 و یا USB استفاده می کنند. در داخل بدنه ی ماوس که از جنس پلاستیک است، برد کنترلر به همراه فرستنده/گیرنده های نوری قرار دارد (شکل ۲۷-۶).



شکل ۲۷-۶ درون ماوس مکانیکی - نوری

ب) ماوس نوری

پس از مدتی استفاده از ماوس های مکانیکی، گرد و غبار باعث عملکرد نامناسب آن می شد. علاوه بر این مشکل، هر قدر کیفیت تصاویر گرافیکی بالاتر می رفت و دقت و سرعت نرم افزارهای کاربردی افزایش می یافت، کندی سرعت ماوس های مکانیکی و دقت کم آن ها بیشتر نمایان می شد. با پیشرفتی که در تکنولوژی ماوس ها پیدا شد، ماوس های نوری در سال ۱۹۹۹ به بازار عرضه شدند که قادر به کار کردن در هر سطحی هستند (شکل ۲۸-۶).
ماوس نوری دوربین بسیار ریزی دارد که می تواند در حدود ۱۵۰۰ تصویر در ثانیه تهیه کند. دیود^۱ نوری قرمز رنگ کوچکی در داخل ماوس، نور را روی سطح زیر ماوس پخش



شکل ۲۸-۶ نمایی از درون ماوس نوری

1. Diode

می‌کند. نور بازگشتی به وسیله‌ی آشکارساز دوربین تشخیص داده می‌شود و از آن تصویر تهیه می‌شود. تصاویر گرفته شده برای **پردازنده‌ی علائم دیجیتال**، (DSP^۱) ارسال می‌شوند، که پردازش لازم را با سرعت بالا انجام می‌دهد. پردازنده‌ی علائم دیجیتال قادر به تشخیص الگوهای موجود در تصاویر و نحوه‌ی تغییر آن‌ها با تصویر قبلی است. DSP میزان حرکت ماوس را تشخیص می‌دهد و پس از آن مختصات مربوطه را برای رایانه ارسال می‌کند. رایانه نیز مکان‌نما را در مختصات تعیین شده روی صفحه‌نمایش قرار می‌دهد.

ماوس‌های نوری دارای مزیت‌های زیر هستند:

- هیچ قسمت متحرکی ندارند و مانند ماوس‌های مکانیکی احتمال خرابی قسمت‌های متحرک گوی یا چرخ دنده‌ها وجود ندارد.
- به دلیل بسته بودن فضای آن، گرد و غبار وارد سیستم نمی‌شود.
- نیاز به سطح خاصی برای حرکت ماوس نیست البته نباید از شیشه استفاده کرد.
- با تفکیک‌پذیری بالایی که دارد، حرکت‌های جزئی و آرام ماوس نیز قابل تشخیص است.
- ماوس‌های نوری برای ارتباط با رایانه از یک کابل با کانکتورهای PS/2 یا USB استفاده می‌کنند. برای استفاده از حالت‌های مناسب، تبدیل‌کننده‌های لازم در بازار عرضه می‌شود (شکل ۲۹-۶).



شکل ۲۹-۶ تبدیل USB به رابط PS/2 برای ماوس

• معیارهای انتخاب ماوس

در انتخاب ماوس باید به موارد زیر دقت شود.

- شکل ظاهری ماوس و ارگونومیک آن طوری باشد که به راحتی در دست قرار گیرد و به آسانی حرکت کند.
- یکی از فاکتورهای حرکتی ماوس، تعداد نقاط قابل تفکیک در هر اینچ است که بر حسب dpi بیان می شود. هر چه تعداد نقاط قابل تفکیک آن بیشتر باشد، به طور طبیعی برای کارهای گرافیکی و یا بازی های رایانه ای با دقت بالا مناسب تر است.
- ماوس با کانکتور PS/2 مفیدتر است، به این دلیل که درگاه سریال و یا درگاه USB برای استفاده های دیگر آزاد می ماند.
- ماوس هایی با کلید پیمایش انتخاب شوند زیرا که امروزه برای پیمایش صفحات وب و نرم افزارهای کاربردی دیگر استفاده ی بسیاری دارند.

خلاصه ی فصل

صفحه‌نمایش رایانه در حقیقت دستگاهی است برای نمایش داده‌های ورودی کاربر و یا هر داده‌ای که درون حافظه‌های مختلف رایانه است. اولین صفحه‌نمایش تنها قادر به نمایش متن بود و به همین دلیل آن را صفحه‌نمایش مبتنی بر متن می‌نامند.

صفحه‌نمایش را براساس مشخصات فنی به چند گروه تقسیم می‌کنند.

– تک رنگ

– رنگی: که براساس نوع سیگنال به دو نوع آنالوگ و دیجیتال تقسیم می‌شود.

صفحه‌نمایش‌های رنگی در انواع مختلفی عرضه شده‌اند، که عبارت‌اند از:

CGA –

EGA –

VGA –

XGA –

Ultra XGA –

صفحه‌نمایش‌ها از نظر تکنولوژی نمایش به سه دسته تقسیم می‌شوند:

CRT –

LCD –

LED –

ویژگی‌های صفحه‌نمایش‌ها عبارت‌اند از:

– فناوری نمایش (CRT، LCD، LED)

– محدوده‌ی قابل نمایش

– تفکیک پذیری

Dot Pitch –

– نرخ تازه‌سازی صفحه‌نمایش

– عمق رنگ

اصول کار چاپگرهای اولیه که چاپگر آفتابگردانی نامیده می‌شد، مانند ماشین تحریر بود.

پس از آن و با پیشرفت فناوری، چاپگرهای سوزنی یا ماتریس نقطه‌ای (ضربه‌ای) به بازار عرضه شد.

انواع چاپگرها عبارت اند از:

- چاپگر سوزنی

- چاپگر جوهرافشان

- چاپگر لیزری

مشخصه های چاپگر سوزنی عبارت اند از:

- سرعت کم

- صدای زیاد

- کیفیت چاپ پایین

- کنترل انواع کاغذ در اندازه های مختلف

- توان مصرفی و عمر مفید

- تفکیک پذیری بسیار پایین چاپ

مشخصه های چاپگرهای جوهرافشان عبارت اند از:

- توانایی چاپ صفحات رنگی

- کیفیت چاپ پایین

- سرعت چاپ صفحات رنگی بسیار پایین

- خود چاپگرها بسیار مقاوم هستند، اما کارتریج آنها همواره آسیب پذیر است.

- مصرف برق پایین

مشخصه های چاپگرهای لیزری عبارت اند از:

- توانایی چاپ صفحات رنگی

- کیفیت چاپ بالا

- سرعت چاپ صفحات رنگی مناسب

- چاپگرها مقاوم هستند

- هزینه نگهداری پایین

- مصرف برق زیاد

در گذشته تنها راه ارتباط چاپگرها از طریق رابط LPT یا همان رابط انتقال موازی بود. در

چاپگرهای امروزی علاوه بر رابط موازی LPT، می توان از رابط سریال USB نیز استفاده کرد.

مهم ترین دستگاه ورودی استاندارد برای هر رایانه صفحه کلید است، که به دو گروه یا

استاندارد تقسیم می شوند.

– صفحه کلید ۸۳ کلیدی XT

– صفحه کلیدهای ۸۳ یا ۱۰۱ یا ۱۰۴ کلیدی AT

کلیدهای موجود در صفحه کلید را می توان به چهار گروه تقسیم کرد:

گروه اول: کلیدهای تایپ نویسه ها

گروه دوم: کلیدهای اعداد ۰ تا ۹

گروه سوم: کلیدهای تابعی

گروه چهارم: کلیدهای کنترلی

انواع صفحه کلیدها عبارت اند از:

– چند رسانه ای

– ارگونومیک

– بی سیم

انواع رابط های صفحه کلید عبارت اند از:

– رابط ۵ پین DIN

– رابط ۶ پین mini DIN (PS/2)

– رابط ۴ پین USB

– رابط داخلی، برای اتصال صفحه کلید لپ تاپ ها به برد اصلی

ماوس دستگاهی است که برای ورود اطلاعات در رایانه استفاده می شود. این دستگاه در

سیستم عامل ها و نرم افزارهای مبتنی بر گرافیک کاربرد دارد.

از خصوصیات مهم ماوس ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

– تعداد کلیدهای روی هر ماوس

– قدرت تفکیک پذیری ماوس

– ساختار ماوس

– نحوه ی برقراری ارتباط بین رایانه و ماوس

خودآزمایی و تحقیق

۱. اجزای اصلی صفحه نمایش های CRT کدام اند؟ هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۲. ویژگی های صفحه نمایش را فقط نام ببرید.
۳. پردازنده ی علائم دیجیتال DSP در ماوس های نوری چه کاری انجام می دهد؟
۴. پیکسل و تفکیک پذیری در صفحه نمایش به چه معناست؟
۵. زمان پاسخ و زاویه ی دید در صفحه نمایش های LCD را تعریف کنید.
۶. کاربرد چاپگرهای سوزنی و جوهرافشان چیست؟
۷. تونر شامل چه عناصری است؟
- الف) پلاستیک ب) رنگ دانه ج) رنگ مایع د) الفوب
۸. تعداد بیت های استفاده شده برای نمایش یک پیکسل را می گویند.
- الف) عمق رنگ ب) طیف رنگ ج) عمق بیتی د) حافظه ی رنگ
۹. Dot pitch چیست و چه تأثیری بر شفافیت تصویر دارد؟
۱۰. زاویه ی دید از خصوصیات کدام صفحه نمایش هاست و تأثیر آن بر کیفیت و شفافیت تصویر را بیان کنید.
۱۱. با وجود چاپگرهای لیزری و جوهرافشان، دلایل عرضه ی چاپگرهای سوزنی را بیان کنید.
۱۲. ویژگی های مهم چاپگرهای جوهرافشان را نام ببرید و هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۱۳. روش عملکرد چاپگرهای لیزری را به طور خلاصه بیان کنید.
۱۴. در مورد جدیدترین چاپگرهای لیزری و امکانات ارائه شده در زمینه ی چاپ تحقیق کنید.
۱۵. درباره ی استانداردها و تعداد کلیدهای صفحه کلیدها به اختصار توضیح دهید.
۱۶. کلیدهای موجود در صفحه کلید به چند گروه تقسیم می شود؟ آن ها را نام ببرید.
۱۷. انواع رابط های صفحه کلید را نام ببرید.
۱۸. خصوصیات مهم ماوس ها را نام ببرید و هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۱۹. مزیت های مهم ماوس های نوری را بنویسید.
۲۰. در مورد تفکیک پذیری ماوس های جدید تحقیق کنید.

فصل هفتم

کیس (کازه)^۱ و منبع تغذیه

همان‌طور که در فصل اول اشاره شد، رایانه‌ها را می‌توان براساس توانایی و قدرت پردازش به گروه‌های مختلفی مانند ابررایانه‌ها، رایانه‌های بزرگ، رایانه‌های کوچک، و ریزرایانه‌های دستی تقسیم کرد. هر کدام از این گروه‌ها از نظر فیزیکی و ساختار ظاهری دارای ویژگی‌ها و خصوصیت‌های خود هستند. در این بخش به بررسی کیس و اجزای آن، که از ویژگی‌های رایانه‌های شخصی هستند پرداخته می‌شود.

هنرجو پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- اجزای تشکیل دهنده کیس را تشخیص دهد.
- وظایف منبع تغذیه را شرح دهد.
- مشخصات فنی منبع تغذیه را تعیین کند.
- عوامل مؤثر در محاسبه توان برق مورد نیاز برای یک سیستم رایانه و اجزای آن را بیان کند.

۷-۱ تعریف کیس

کیس یکی از اجزای رایانه‌های رومیزی و به نسبت سایر اجزای سیستم که تاکنون شناخته‌اید بزرگ است. در واقع جعبه‌ای است که بیشتر قطعات رایانه برای محافظت فیزیکی و جلوگیری از تأثیر میدان‌های مغناطیسی و تشعشع امواج رادیویی، در آن نصب و نگهداری می‌شوند. از طرف دیگر، سایر تجهیزات الکترونیکی موجود در خارج از کیس نیز در مقابل نویز و میدان‌های مغناطیسی تولید شده توسط عناصر درون کیس، حفاظت می‌شوند. ساختار رایانه‌های کیفی و دستی به صورت یکپارچه است و کیس از سایر اجزای رایانه مانند برد اصلی، صفحه‌نمایش و صفحه کلید تفکیک ناپذیر است.

اندازه‌ی کیس بر حسب ساختار برد اصلی است که قرار است در کیس جای گیرد. در حال

حاضر فاکتور شکل^۱ ATX بسیار رایج است.

۷-۲ انواع کیس

اندازه‌ی ابعاد و شکل کیس‌ها بسیار متنوع هستند و در رنگ‌های مختلف عرضه می‌شوند. با این وجود کیس‌ها در دو نوع رومیزی و برجی ساخته می‌شوند.

• رومیزی

این نوع کیس به صورت افقی است (شکل ۷-۱) و بر روی میز قرار می‌گیرد و به طور معمول صفحه‌نمایش را روی آن قرار می‌دهند. امروزه از این نوع کیس‌ها خیلی کم استفاده می‌شود.



شکل ۷-۱ کیس رومیزی

• برجی

کیس برجی بر خلاف کیس رومیزی به صورت عمودی یا ایستاده روی میز و در بیشتر موارد زیر میز قرار می‌گیرد (شکل ۷-۲) و براساس اندازه‌ی ارتفاع آن‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- **برج بزرگ**^۱: برای برد اصلی با فاکتور شکل ATX یا MicroATX.
- **برج متوسط**^۲: برای برد اصلی با فاکتور شکل MicroATX که در بعضی از مدل‌ها می‌توان برد اصلی با فاکتور شکل ATX را نیز در آن نصب کرد.

1. Advanced Technology Extended
2. Full Tower
3. Medium Tower



شکل ۷-۲ کیس‌های برجی در اندازه‌های مختلف

– **برج کوچک^۱**: برای برد اصلی با فاکتور شکل MicroATX.

نکته

برای اندازه و شکل یک کیس تاکنون استاندارد خاصی تدوین نشده است. برای مثال یک کیس از نوع برج بزرگ تولید شده توسط یک تولید کننده می‌تواند با نمونه‌ی مشابه تولید شده توسط یک شرکت دیگر متفاوت باشد. برخی از تولید کنندگان، امکاناتی را به کیس اضافه می‌کنند که قابلیت‌های آن را افزایش می‌دهد. برای مثال کیس‌های نوع برج کوچک یک تولید کننده ممکن است دارای فضا و امکانات بیشتری به منظور نصب تجهیزات سخت‌افزاری در مقایسه با یک کیس برج متوسط باشند (شکل ۷-۲).

بهترین گزینه، برج بزرگ است زیرا فضای کافی برای ارتقای اجزای رایانه را دارد. انتخاب برج‌های متوسط و کوتاه در صورتی مناسب است که فضای مورد نیاز برای سیستم رایانه، محدود و یا بسیار محدود باشد. به هر حال پیکربندی کیس، در زمان تهیه و همچنین توسعه‌ی آن در آینده باید در نظر گرفته شود تا نیازی به جایگزینی کیس در کوتاه مدت نباشد. کیس‌های برجی^۲ از نظر فاکتور شکل^۳ و ساختار به دو گروه AT^۴ و ATX تقسیم می‌شوند. هر کدام از این کیس‌ها بردهای اصلی را پشتیبانی می‌کنند و منبع تغذیه‌ی خاص خود را دارند.

1. Mini Tower
2. Tower Case
3. Form factor
4. Advanced Technology

۳-۷ اجزای کیس

هر کیس صرف نظر از مدل، شکل و ساختار شامل قسمت‌های مختلفی به شرح زیر است:

- بدنه‌ی فلزی یا پلاستیکی به همراه پانل^۱ جلوی آن و درگاه‌های لازم در پشت آن
- بلندگوی داخلی جهت گزارش خطاهای خاص با صدای بوق
- چراغ‌هایی از نوع LED^۲ برای نشان دادن وضعیت برق سیستم و عملکرد دیسک سخت
- کلید برق جهت روشن یا خاموش کردن سیستم و کلید شروع مجدد^۳ برای راه‌اندازی مجدد سیستم
- منبع تغذیه برای تأمین جریان برق مورد نیاز اجزای مختلف سیستم
- سوکت و کابل برق جهت اتصال به برق شهر
- پروانه‌ی خنک‌کننده

در تمامی کیس‌ها فضاهایی به منظور قراردادن برد اصلی، حافظه‌های جانبی و دیسک‌گردان‌های آن‌ها مانند دیسک سخت، فلاپی دیسک و لوح فشرده^۴ در نظر گرفته شده است. جایگاه استقرار حافظه‌های جانبی با توجه به نیاز به دسترسی کاربر، دو نوع هستند:

- **جایگاه داخلی^۵:** جهت قراردادن ذخیره‌سازهایی (حافظه‌های جانبی) که نیاز به دسترسی خارجی توسط کاربر را ندارند، مانند دیسک‌های سخت.
- **جایگاه خارجی^۶:** امکان دستیابی به بخشی از دیسک‌گردان ذخیره‌ساز را در خارج از کیس فراهم می‌کند. این نوع جایگاه برای دیسک‌گردان‌هایی که از رسانه‌های ذخیره‌ساز قابل حمل استفاده می‌کنند مانند دیسک و لوح‌های فشرده مناسب است.

۴-۷ منبع تغذیه

منبع تغذیه (شکل ۳-۷) برق شهر با جریان متناوب^۷ ۲۲۰ ولت را به جریان برق مستقیم^۸ با ولتاژهای ۳/۳V، ۵V، ۱۲V، -۵V، -۱۲V تبدیل می‌کند. منبع تغذیه‌نوسان برق را نیز کنترل کرده و از آسیب رسیدن به اجزای رایانه جلوگیری می‌کند.

منبع تغذیه در اندازه، توان و شکل‌های متفاوتی عرضه می‌شود. به همین دلیل، منبع تغذیه

1. Panel
2. Light- Emitting Diode
3. Restart
4. Compact Disk (CD)
5. Internal Bay
6. External Bay
7. Alternating Current(AC)
8. Direct Current(DC)



شکل ۷-۳ منبع تغذیه

باید متناسب با کیس و برد اصلی رایانه باشد و با آن‌ها سازگاری داشته باشد. در واقع باید دقت کرد که این سه قطعه از یک ساختار پیروی کنند.

شکل‌های مهم منبع تغذیه عبارت‌اند از:

– Desktop رومیزی

– Tower ایستاده یا برجی

– AT Baby

– ATX

۷-۴-۱ منابع تغذیه‌ی AT

زمانی که شرکت آی بی ام^۱ رایانه‌ی AT را ساخت، از یک منبع تغذیه‌ی بزرگ برای آن استفاده کرد که دارای شکل‌های مختلفی بود. از این نوع منبع تغذیه استقبال زیادی شد تا جایی که هنوز نیز در سیستم‌های امروزی از آن استفاده می‌شود.

نوع برجی یا ایستاده‌ی سیستم‌های AT مشابه سیستم‌های رومیزی AT است. در آن زمان مشخصات منبع تغذیه و برد اصلی در سیستم‌های رومیزی با سیستم‌های برجی تفاوت نداشت. در واقع منابع تغذیه‌ی AT از نظر ساختاری مشابه هم هستند و قابلیت‌های یکسان دارند و تنها از نظر شکل، اندازه و توان خروجی با هم متفاوت‌اند. نوع دیگری از AT به نام Baby AT وجود دارد که کوچک‌تر از نوع ایستاده است و منبع تغذیه‌ی آن نیز کوچک است. منبع تغذیه‌ی Baby AT در این نوع کیس‌ها، دارای استانداردهای مشخصی است که قابل تعویض نیز هست.

۷-۴-۲ منابع تغذیه‌ی ATX

منابع تغذیه‌ی AT، با طراحی و عرضه‌ی ساختار ATX و عملکرد مناسب منبع تغذیه‌ی آن و داشتن قابلیت‌های زیاد برای مصرف بهینه‌ی انرژی، دیگر کاربرد چندانی ندارند. چند ویژگی مهم منابع تغذیه‌ی ATX عبارت‌اند از:

• سیگنال‌های کنترلی

الف) ولتاژ مطلوب (Power good (pw-ok)

اگر سطح ولتاژ پایین‌تر از سطح ولتاژ مورد نیاز اجزای سیستم یا بیشتر از آن باشد، منبع تغذیه

با قطع کردن این سیگنال از کار کردن سیستم جلوگیری می کند تا آسیبی به قطعات رایانه نرسد. بنابراین، تا زمانی که سطح ولتاژ مناسب باشد، سیگنال ولتاژ مطلوب فعال است و سیستم کار می کند.

ب) روشن بودن منبع تغذیه (Power on (pw-on)

سیگنالی است که توسط سیستم عامل برای خاموش کردن سیستم به کار می رود. نرم افزارهای «مدیریت پیشرفته ی منبع تغذیه^۱» و «واسط پیشرفته ی پیکربندی و منبع تغذیه^۲» از این سیگنال استفاده می کنند.

ج) آماده باش (standby (SB)

این سیگنال در حالت آماده باش سیستم، فعال است. سیستم عامل برای استفاده از حالت آماده باش سیستم از این سیگنال استفاده می کند.

• کلیدهای کنترل برق شهر

کلید تنظیم ولتاژ برای سازگاری با برق شهری ۱۱۰ ولت و ۲۲۰ ولت و کلید قطع و وصل کامل جریان برق در پشت منبع تغذیه، در اختیار کاربر قرار دارند.

۵-۷ توان منبع تغذیه

منبع تغذیه، تأمین کننده ی جریان الکتریسته ی مورد نیاز برای هر یک از اجزای رایانه است و فعالیت همه ی اجزای رایانه به عملکرد منبع تغذیه بستگی دارد. منبع تغذیه جریان متناوب برق شهر را دریافت و به جریان مستقیم تبدیل می کند و جریان برق لازم را برای عملکرد مناسب هر کدام از قطعات رایانه تولید می کند. بیشتر قطعات از جمله برد اصلی رایانه برای تأمین جریان الکتریکی مورد نیاز به طور مستقیم و تعدادی دیگر مانند حافظه ی فلش با استفاده از درگاه های ورودی/خروجی و به طور غیرمستقیم به منبع تغذیه وصل می شوند. برای این اتصالات و با توسعه و پیشرفت فناوری قطعات مختلف، کابل های متفاوتی نیز تولید و عرضه شده است (شکل ۷-۴).

نکته

در صورت داشتن منبع تغذیه ی قدیمی و نیاز به کانکتور برق SATA می توان از مبدل های موجود در بازار استفاده کرد (شکل ۷-۴).

1. Advanced Power Management

2. Advanced configuration and power Interface



شکل ۴-۷ کابل های منبع تغذیه

منبع تغذیه سطح ولتاژهای متفاوت ۳/۳، ۵ و ۱۲ ولت را تولید می کند که سطح ولتاژ ۳/۳ و ۵ ولت، جهت استفاده ی مدارهای منطقی و سطح ولتاژ ۱۲ ولت برای راه اندازی موتورهای دیسک گردان ها و یا پروانه های خنک کننده استفاده می شود. با بالا رفتن مصرف برق پردازنده های چند هسته ای و کارت های گرافیک، نیاز سیستم های امروزی به خروجی ۱۲ ولتی بیشتر شده است. به همین دلیل در هنگام تهیه ی منبع تغذیه باید توجه داشت که خروجی ۱۲ ولت آن بیشترین توان را داشته باشد. استفاده ی زیاد از خروجی های ۵ و ۳/۳ ولتی در سیستم های مدرن که دارای پردازنده های چند هسته ای و چند کارت گرافیک هستند باعث کاهش توانایی منبع تغذیه در تأمین برق مورد نیاز اجزای اصلی می شود که عموماً از خروجی های ۱۲ ولتی

تأمین می‌شوند. البته در سیستم‌های معمولی و با استفاده از منابع تغذیه با خروجی ۵۰۰ یا ۶۰۰ وات، کاربر نباید نگران تأمین برق مناسب برای قطعات سیستم باشد. منبع تغذیه برای ایجاد این ولتاژها دو کار انجام می‌دهد: ابتدا با استفاده از یک سوکننده، جریان متناوب برق شهر را به جریان مستقیم تبدیل می‌کند. سپس با استفاده از مبدل، ولتاژ ورودی را برای تولید ولتاژهای متفاوت مورد استفاده در اجزای مختلف تغییر می‌دهد.

نکته

منبع تغذیه با استفاده از یک صافی یا پالایشگر، ولتاژ و شدت جریان الکتریکی خروجی را در یک سطح مطلوب نگه می‌دارد و با این کار از آسیب رسیدن به قطعات سخت‌افزاری رایانه جلوگیری می‌کند.

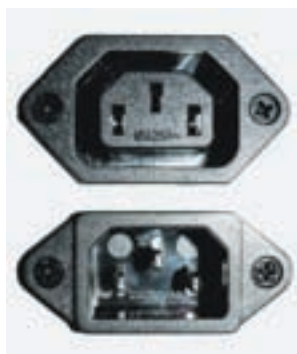
توان منبع تغذیه پارامتر مهمی در انتخاب منبع تغذیه است. تعداد بردها، اجزای رایانه و دستگاه‌های جانبی باید متناسب با توان منبع تغذیه باشند. بنابراین پیش از انتخاب منبع تغذیه، باید توان لازم برای پشتیبانی از تمام اجزای یک رایانه محاسبه شود. یکی از مزایای رایانه‌های رومیزی امکان توسعه و یا تعویض قطعات مختلف آن در آینده است. به همین دلیل توان خروجی محاسبه شده برای منبع تغذیه باید به گونه‌ای باشد که پاسخگوی توسعه‌ی رایانه در آینده هم باشد. توان واقعی، متوسط توانی است که منبع تغذیه به راحتی می‌تواند تأمین کند. توان اسمی، بیشترین توانی است که منبع تغذیه در یک لحظه‌ی خاص به آن می‌رسد که نمی‌تواند فاکتور مناسبی برای انتخاب توان منبع تغذیه باشد.

هر یک از قطعات سخت‌افزاری مقدار توان مصرفی خاص خود را دارند که می‌توان با جمع کردن مقدار توان آن‌ها، توان مصرفی کلی سیستم را محاسبه نمود. براساس توصیه‌ی تولیدکنندگان، باید منبع تغذیه‌ای را انتخاب کرد، که حداقل ده درصد از مجموع توان حداکثر اجزای سیستم، توان بیشتری داشته باشد. به این دلیل که بهره‌وری و کارایی یک منبع تغذیه در صورت استفاده از حداکثر توان آن در مدت زمان طولانی کاهش می‌یابد و سیستم را دچار مشکل می‌کند.

منبع تغذیه به دلیل ارتباط زیاد با برق متناوب شهر که دارای نوسانات شدید جریان و سطح ولتاژ است، به طور معمول بیشترین میزان خرابی را در میان قطعات رایانه دارد. برای جلوگیری از خرابی منبع تغذیه که منجر به از کار افتادن رایانه می‌شود، بهترین راه، استفاده از دستگاه محافظ

منبع تغذیه است. این دستگاه نوسانات جریان الکتریکی شهری را در حد استاندارد نگه می‌دارد و آن را تثبیت می‌کند.

در بیشتر منابع تغذیه‌ی قدیمی یک کانکتور برق خروجی برای اتصال به صفحه‌نمایش و به منظور تأمین برق مورد نیاز آن وجود داشت که به دلیل بالا رفتن انرژی مصرفی قطعات داخلی امروزه بیشتر صفحه‌های نمایش به طور مستقیم به برق شهر وصل می‌شوند (شکل ۵-۷).



شکل ۵-۷ ورودی برق شهر برای منبع تغذیه و خروجی تأمین برق صفحه‌نمایش

۷-۶ تأمین برق بی وقفه^۱ (UPS)

سیستم تأمین برق بی‌وقفه در ساده‌ترین شکل آن، همانند یک سیستم محافظ عمل می‌کند. بدین صورت که در برابر نوسانات جریان برق شهر مقاومت می‌کند و سبب می‌شود ولتاژ ورودی به مدار منبع تغذیه از سطح ولتاژ معینی بیشتر یا کمتر نشود و یا در هنگام قطع برق با استفاده از انرژی الکتریکی ذخیره شده در خود، جریان برق را برای مدت زمان معینی روی مدار منبع تغذیه تأمین کند. این عمل باعث جلوگیری از آسیب رسیدن به رایانه و اجزای آن می‌شود و در ضمن به کاربر فرصت کافی برای ذخیره‌ی اطلاعات و خاموش کردن سیستم، داده می‌شود (شکل ۶-۷).

بیشتر بدانید

برچسب‌های FCC (Federal Communications Commission) و همچنین CF (Community Foundations National Standards Board) روی منبع تغذیه نشان می‌دهند که محصول مورد نظر مراحل تست امنیتی را گذرانده است. در صورت داشتن گواهینامه‌ی ۸۰ Plus باید امیدوار بود که منبع تغذیه دارای بهره‌وری بالاست.



شکل ۶-۷ دستگاه‌های مختلف برای تأمین برق بی‌وقفه

نکته

امروزه روی بیشتر منابع تغذیه‌ی موجود در بازار گزینه‌ای به نام PFC نوشته شده است. در واقع PFC یا Power Factor Correction بخشی از منبع تغذیه است که با تصحیح و هماهنگی ولتاژ ورودی، باعث استفاده‌ی بهینه از توان ورودی و کاهش توان مصرفی منبع تغذیه می‌شود. این عامل امروزه در تمام منابع تغذیه‌ی حرفه‌ای به عنوان یکی از فاکتورهای استاندارد شناخته می‌شود و با این ویژگی، مصرف برق منابع تغذیه‌ی رایانه به مقدار چشمگیری کاهش می‌یابد.

۷-۷ سیستم خنک کننده

سیستم خنک کننده‌ی پردازنده یکی از قطعاتی است که کاربران به آن توجه کافی ندارند. اما این عدم توجه در مورد خنک کننده‌های کیس و منبع تغذیه بسیار بیشتر است. با وجود این که سیستم خنک کننده‌ی همراه پردازنده تا حدودی مناسب است اما برای کاهش حرارت پردازنده‌های امروزی کافی نیست. در صورتی که پردازنده، حافظه‌ی اصلی و سایر عناصر اصلی درون کیس به میزان لازم خنک نشوند و حرارت آن‌ها بیش از حد معینی افزایش یابد، خطاها و مشکلات زیادی در عملکرد سیستم به وجود می‌آید. با توجه به این که این خطاها به گونه‌ای نیستند که یک پیام مشخص به کاربر ارسال شود، برای بررسی و تشخیص آن‌ها نیز زمان زیادی لازم است. از طرفی گرما یک عامل بسیار مهم در مورد با عمر و عملکرد مفید قطعات، به خصوص پردازنده است.

نکته

باید توجه داشت که هر پروانه نیاز به برق دارد و به صدای کیس می افزاید. بنابراین، نصب هر پروانه‌ی اضافی نیاز به توجیه فنی دارد.

برای خنک کردن منبع تغذیه‌ی ATX، پروانه‌ی خنک کننده‌ی آن، هوای داخل کیس را به داخل منبع تغذیه کشیده و سپس به خارج از کیس می دمد. این عمل پروانه علاوه بر خنک کردن منبع تغذیه باعث گردش هوای داخل کیس و خنک شدن سایر قطعات سیستم نیز می شود. برای اطمینان از کنترل مناسب دمای قطعات داخل کیس افزون بر پروانه‌ی منبع تغذیه، پروانه‌های خنک کننده‌ی دیگری را می توان در سطوح بالایی یا جانبی کیس نصب کرد. تعداد پروانه‌های خنک کننده‌ی اضافی و ضرورت آن بستگی به محل نصب و پیکربندی رایانه از نظر نوع پردازنده و اجزای جانبی مانند دیسک گردان‌ها دارد. نمونه‌ای از پروانه‌ی خنک کننده در شکل ۷-۷ مشاهده می شود.



شکل ۷-۷ پروانه‌ی خنک کننده

نکته

منابع تغذیه و بردهای اصلی با ساختار ATX، در صورت افزایش بیش از حد دمای کیس و یا سایر قطعات اصلی مانند پردازنده، جریان برق را با استفاده از سیگنال‌های کنترلی منبع تغذیه، قطع می کنند تا از آسیب رسیدن به این قطعات جلوگیری شود.

معیارهای انتخاب منبع تغذیه

پارامترهای مؤثر در انتخاب منبع تغذیه به شرح زیر است:

- تأمین توان خروجی مورد نیاز
- هماهنگی با فاکتور شکل کیس و برد اصلی
- داشتن ظاهر زیبا و استفاده از فلزهای مقاوم مانند آلومینیوم و استیل
- داشتن سیستم خنک کننده‌ی مناسب با حداقل صدا
- گارانتی معتبر

تحقیق

در صورت بروز مشکلات زیر می‌توانید منبع تغذیه‌ی رایانه را بررسی کنید:

الف) افزایش زمان نوشتن دیسک‌های نوری توسط دیسک‌گردان‌های نوری که یکی از دلایل آن می‌تواند کاهش سطح ولتاژ توسط منبع تغذیه باشد.

ب) افزایش دمای بیش از حد پردازنده که یکی از دلایل آن، عدم تأمین توان مناسب برای فعالیت پردازنده است.

ج) قفل شدن پی‌درپی سیستم و کاهش کارایی آن، که یکی از دلایل این مشکل می‌تواند کاهش سطح ولتاژ توسط منبع تغذیه باشد.

خطاهای دیگری را که ممکن است ناشی از بروز مشکل در عملکرد منبع تغذیه باشد، بررسی کنید و در کلاس ارایه دهید.

خلاصه ی فصل

کیس، جعبه‌ای است که بیشتر قطعات رایانه برای محافظت فیزیکی و جلوگیری از تأثیر میدان‌های مغناطیسی و تشعشع امواج رادیویی در آن نصب و نگهداری می‌شوند.

انواع کیس عبارت‌اند از:

الف) رومیزی

ب) برجی، که خود به سه دسته‌ی زیر تقسیم می‌شوند:

– برج بزرگ

– برج متوسط

– برج کوچک

منبع تغذیه، برق شهر با جریان متناوب ۲۲۰ ولت را به جریان برق مستقیم با ولتاژهای $+۳/۳$ ، $+۵$ ، $+۱۲$ ، -۵ ، -۱۲ تبدیل می‌کند و نوسان برق را نیز کنترل کرده تا از آسیب رسیدن به اجزای رایانه جلوگیری کند.

شکل‌های مهم منبع تغذیه عبارت‌اند از:

– Desktop AT رومیزی

– Tower AT ایستاده یا برجی

– Baby AT

– ATX

ویژگی‌های مهم منابع تغذیه‌ی ATX عبارت‌اند از:

– جریان مطلوب (Power good (pw-ok

– روشن بودن منبع تغذیه (Power on (pw-on

– آماده‌باش (standby (SB

منبع تغذیه با استفاده از یک صافی یا پالایشگر، ولتاژ و شدت جریان الکتریکی خروجی را در یک سطح مطلوب نگه می‌دارد و با این کار از آسیب رسیدن به قطعات سخت‌افزاری رایانه جلوگیری می‌کند. توان منبع تغذیه پارامتر مهمی در انتخاب منبع تغذیه است. تعداد بردها، اجزای رایانه و دستگاه‌های جانبی باید متناسب با توان منبع تغذیه باشند.

برای خنک کردن منبع تغذیه‌ی ATX، پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی آن، هوای داخل کیس را به داخل منبع تغذیه کشیده و سپس به خارج از کیس می‌دمد.

خودآزمایی و تحقیق

۱. انواع کیس و اجزای تشکیل دهنده آن‌ها را نام ببرید.
۲. شکل‌های منبع تغذیه کدام‌اند و وظایف آن را بنویسید.
۳. ویژگی‌های مهم منابع تغذیه‌ی ATX را نام برده و هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۴. برای جلوگیری از خرابی منبع تغذیه که منجر به از کار افتادن رایانه می‌شود، استفاده از بهترین راه است.
۵. سیستم تأمین برق بی‌وقفه را توضیح دهید.
۶. مهم‌ترین ویژگی سیستم خنک‌کننده‌ی منبع تغذیه‌ی ATX چیست؟
۷. در مورد منبع تغذیه‌های^۱ BTX تحقیق و بررسی کنید.

فصل هشتم

تعیین پیکربندی، نصب و راه اندازی رایانه

هنرجو پس از آموزش این فصل می تواند:

- قطعات و دستگاه های رایانه ای رومیزی را مونتاژ کند.
- تنظیمات موجود در BIOS را انجام دهد.

۸-۱ مقدمه

مونتاژ^۱ رایانه های شخصی شاید در نگاه اول کاری دشوار و پیچیده به نظر آید، ولی با آشنایی با قطعات رایانه که در بخش های قبلی صورت گرفت و کمی دقت، کاری آسان و ساده است. برای مونتاژ رایانه، آشنایی با قطعات آن بسیار ضروری است. افراد آشنا با قطعات رایانه در انتخاب، مونتاژ و انجام تنظیمات مورد نیاز کمتر دچار اشتباه می شوند و می توان به سازگاری قطعات انتخابی آنان بیشتر اعتماد کرد. به همین دلیل مونتاژ رایانه های شخصی دو مزیت مهم دارد:

• شناخت بیشتر عملکرد اجزای مختلف رایانه

در واقع مونتاژ رایانه به شما می آموزد که رایانه چگونه کار می کند و چرا گاهی مطابق انتظار کاربر عمل نمی کند و همچنین کمک می کند تا اتفاقاتی را که برای اجزای مختلف رخ می دهد، با تجربیات خود شناسایی و کنترل کنید.

• سفارشی کردن قطعات رایانه براساس نیاز کاربر

در صورت خرید رایانه های آماده از بازار، کاربر اختیار زیادی در انتخاب قطعات سیستم نخواهد داشت. با آموختن روش های مونتاژ رایانه، می توان قطعات اصلی و جانبی رایانه را براساس نیازهای کاربر انتخاب کرد.

برای مونتاژ رایانه باید سه مرحله ی اصلی مورد توجه قرار گیرد:

- انتخاب قطعات مورد نیاز و بررسی سازگاری آن‌ها با همدیگر.
- انجام مراحل مونتاژ و نصب قطعات به صورت فیزیکی.
- خطایابی، آماده سازی و انجام تنظیمات مورد نیاز بایاس.

۲-۸ مرحله‌ی اول: انتخاب قطعات مورد نیاز و بررسی سازگاری آن‌ها با همدیگر

برای انتخاب قطعات مناسب رایانه، همان‌گونه که گفته شد به آشنایی با آن‌ها و عملکردشان نیاز است که در بخش‌های قبلی به آن پرداخته شد. در این بخش به مراحل دوم و سوم پرداخته می‌شود.

۳-۸ مرحله‌ی دوم: انجام مراحل مونتاژ و نصب قطعات به صورت فیزیکی

برای نصب و مونتاژ رایانه، روش‌های گوناگونی وجود دارد و استاندارد خاصی وجود ندارد. در این کتاب تلاش می‌شود یکی از روش‌های ساده و مطمئن بررسی شود. مراحل زیر را برای نصب رایانه‌ی شخصی رعایت کنید:

۱-۳-۸ تهیه‌ی قطعات مورد نیاز

- پردازنده
- پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی پردازنده
- برد اصلی
- دیسک سخت
- کیس رایانه
- منبع تغذیه
- پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی کیس
- دیسک نوری - DVD با قابلیت خواندن و نوشتن
- حافظه‌ی اصلی (RAM)
- کارت‌های واسط مورد نیاز مانند: گرافیک، شبکه، مودم و...
- کابل‌های مورد نیاز برای واسط‌های IDE، SATA، و...
- پیچ‌های مختلف کیس و دیسک‌گردان‌ها

نکته

به دلیل محدودیت زمانی برای انجام آزمایش قطعات خریداری شده و شرایط خاص برای برگرداندن قطعات معیوب، مانند شرط پیچ نکردن این قطعات، قبل از نصب قطعات روی کیس، آن‌ها را از نظر درستی عملکرد و سلامت ظاهری بررسی نمایید.

۲-۳-۸ ایجاد محیط مناسب و فراهم کردن ابزار لازم

محیط در نظر گرفته برای نصب قطعات باید مناسب و روشن باشد. قبل از نصب قطعات مختلف رایانه، برای نصب راحت و آسان به ابزاری نیاز دارید تا مشکلی در زمان اتصال و یا نصب قطعات به وجود نیاید. بنابراین پیش از آغاز مراحل نصب ابزار، کابل‌ها، سیم‌ها، ابزار یدکی و کاربردی را به شرح زیر تهیه کنید:

• ابزار نصب

فهرست ابزار لازم برای مونتاژ رایانه‌ی رومیزی به شرح زیر است:

- پیچ‌گوشتی ساده و چهار گوش و مجموعه‌ی پیچ: برای نصب بیشتر قطعات رایانه به یک پیچ‌گوشتی چهار گوش ساده نیاز است. بهتر است که پیچ‌گوشتی بدنه‌ی بلندی داشته باشد تا بتوان به راحتی به همه‌ی گوشه‌های کیس دسترسی داشت. خاصیت مغناطیسی نیز یکی از ویژگی‌های مفید پیچ‌گوشتی است که می‌تواند در انجام کارها بسیار سودمند باشد.

نکته

در صورت مغناطیسی بودن پیچ‌گوشتی باید هنگام کار با آن بسیار دقت کرد تا با نقاط حساس قطعات سخت‌افزاری تماس پیدا نکند.

- سیم‌بر و سیم‌لخت‌کن

- دم‌باریک: در صورت نداشتن پیچ‌گوشتی مغناطیسی، یک دم‌باریک می‌تواند مفید باشد.

- چراغ‌قوه‌ی کوچک

- جعبه‌ای کوچک برای نگهداری پیچ‌ها

- خمیر رسانا^۱

- دستکش تخلیه‌ی الکتریسیته‌ی ساکن و دست‌بند سیم‌زمین: بسیاری از قطعات رایانه نسبت

فصل هشتم: تعیین پیکربندی، نصب و راه اندازی رایانه

به الکتریسیته‌ی ساکن حساس و در مقابل آن آسیب‌پذیر هستند. استفاده از یک دستکش تخلیه‌ی الکتریسیته‌ی ساکن، راه آسانی برای جلوگیری از آسیب‌های احتمالی در این زمینه است. فقط باید توجه داشت که دستکش، قبل از شروع کار به زمین متصل باشد.

اخطار

استفاده از ابزار نامناسب برای باز و بسته کردن پیچ‌ها مانند لبه‌ی چاقو، ممکن است علاوه بر خراب کردن دستگاه، باعث جراحت بدنی نیز شود.

• کابل‌ها و سیم‌ها

کابل‌های انتقال همراه برد اصلی یا دستگاه‌های دیگر در اختیار کاربر قرار می‌گیرد و برای اتصال دیسک سخت و دیسک گردان نوری مورد استفاده قرار می‌گیرند. اغلب بردهای اصلی دارای حداقل یک کابل IDE و یک کابل SATA هستند.

نکته

احتمال دارد که در هر پروژه‌ی مونتاژ، به تمام ابزارهای عنوان شده نیاز نباشد، ولی بهتر است در صورت نیاز به این ابزار برای جلوگیری از تلف شدن زمان، در دسترس باشند.

• ابزار کمکی و کاربردی

برخی از دستگاه‌ها مانند دیسک سخت و دیسک گردان‌های نوری IDE، از جامپرهای^۱ برای تعیین نقش اولیه و ثانویه (Slave، Master) استفاده می‌کنند. بیشتر این دستگاه‌ها با جامپرهای مورد نیاز عرضه می‌شوند. با این حال در صورت نیاز به جامپرهای دیگر، آن‌ها را از فروشگاه‌های معتبر تهیه نمایید.

همان‌گونه که گفته شد برای استفاده‌ی بهینه از ابزارهای یک سیستم علاوه بر نصب سخت‌افزاری آن‌ها، باید روی رایانه سیستم‌عامل و راه‌اندازهای مناسب نیز نصب شود. همه‌ی راه‌اندازها به همراه برد اصلی و سایر کارت‌های واسط دیگر عرضه می‌شوند که به طور معمول روی CD و یا DVD نیز عرضه می‌شود. می‌توان با مراجعه به وب سایت شرکت سازنده‌ی قطعات، آخرین نسخه‌ی راه‌انداز را نیز تهیه کرد.

نکته

قطعات را با دقت زیاد و آرامش نصب کنید و فراموش نکنید بعد از نصب، آن را بررسی کنید. در غیر این صورت ممکن است در پایان مراحل نصب با مشکل رو به رو شوید.

۸-۳-۳ نصب منبع تغذیه**• برداشتن قاب‌های جانبی کیس**

پس از خارج کردن کیس از داخل جعبه، برای باز کردن آن، ابتدا قاب سمت چپ کیس و سپس قاب جانبی دیگر را بردارید (شکل ۸-۱). برای پیدا کردن محل پیچ‌ها و روش باز کردن آن‌ها به کتابچه‌ی راهنمای کیس مراجعه کنید.



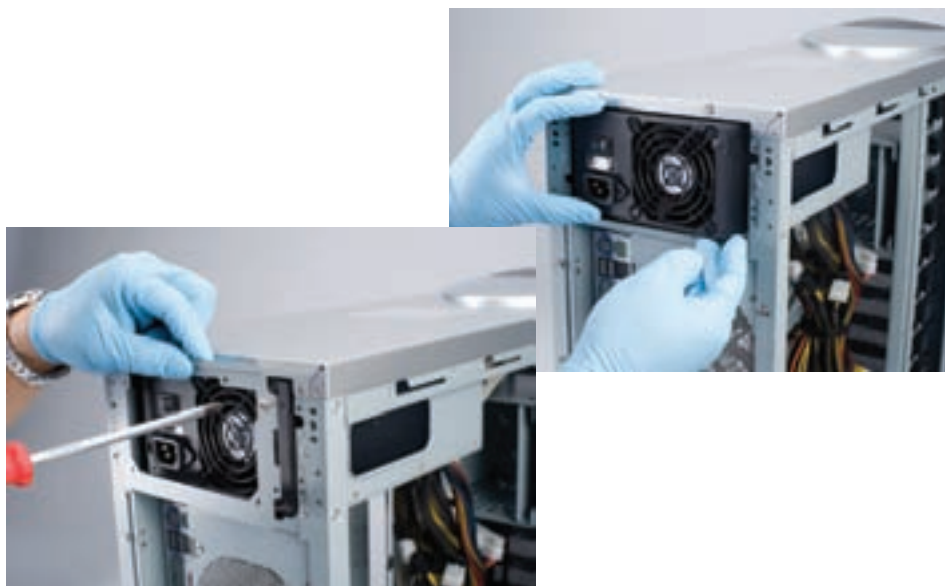
شکل ۸-۱ برداشتن قاب‌های جانبی

• تعیین محل قرارگیری منبع تغذیه‌ی درون کیس

براساس نوع کیس (ATX^1 و یا BTX^2) ممکن است منبع تغذیه در بالا و یا پایین کیس قرار گیرد. پس از مشخص شدن مکان منبع تغذیه، روش نصب آن از طریق دفترچه‌ی راهنمای کیس تعیین می‌شود. محل نصب پیچ‌های منبع تغذیه و کیس را برای هماهنگی بررسی کنید.

1. Advanced Technology Extended

2. Balanced Technology Extended



شکل ۲-۸ نصب منبع تغذیه و ثابت کردن آن

• نصب منبع تغذیه و ثابت کردن آن

منبع تغذیه را در جای خود قرار دهید و بررسی کنید که کابل منبع تغذیه در مکان مناسب قرار گرفته باشد. پس از تنظیم موقعیت محل پیچ‌های کیس و منبع تغذیه، با استفاده از یک دست آن را نگه دارید و با استفاده از پیچ‌های موجود، آن را در جای خود ثابت کنید (شکل ۲-۸).

• نصب پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی کیس

در این مرحله می‌توانید پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی کیس را مطابق شکل ۳-۸ نصب کنید.



شکل ۳-۸ نصب پروانه‌ی خنک‌کننده‌ی کیس

۸-۳-۴ نصب قطعات روی برد اصلی

برای نصب آسان و راحت قطعات سیستم، قبل از نصب برد اصلی در کیس، پردازنده و خنک کننده ی پردازنده و همچنین ماژول های حافظه روی برد اصلی به شرح زیر نصب می شود.

• برداشتن پوشش محافظ روی سوکت پردازنده

اولین مرحله از نصب پردازنده برداشتن پوشش محافظ روی سوکت پردازنده است. در بعضی موارد برای دسترسی به این پوشش محافظ باید ابتدا سوکت باز شود. برای این کار، ابتدا گیره ی نگه دارنده آزاد و بالا برده می شود. سپس پوشش محافظ برداشته می شود (شکل ۸-۴).



شکل ۸-۴ برداشتن پوشش محافظ سوکت پردازنده

توجه

در زمان برداشتن پوشش محافظ دقت داشته باشید که پین های سوکت پردازنده را لمس نکنید.

• نصب پردازنده و ثابت کردن آن روی سوکت مورد نظر

پوشش محافظ پلاستیکی پشت پردازنده را با دقت بردارید. باید دقت شود که انگشتان دست با نقاط پردازنده برخورد نکند. برای استقرار مناسب پردازنده روی سوکت مخصوص آن، فرورفتگی‌های روی پردازنده را با برآمدگی‌های روی سوکت پردازنده هماهنگ کنید (شکل ۵-۸). اگر پردازنده به درستی روی سوکت آن نصب نشده باشد، پوشش فلزی روی سوکت بسته نخواهد شد. در صورت بسته نشدن این پوشش فلزی باید بررسی شود که پردازنده به درستی روی سوکت نصب شده باشد و همچنین دقت شود که آسیبی به پین‌های داخل سوکت نرسیده باشد.

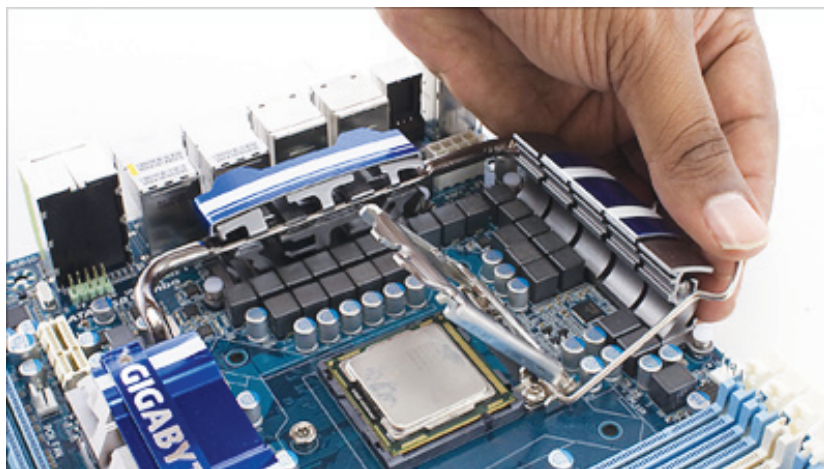


شکل ۵-۸ هماهنگ کردن فرورفتگی‌های پردازنده با برآمدگی‌های روی سوکت

بعد از انجام عملیات فوق پوشش فلزی سوکت را مطابق دستورالعمل موجود در دفترچه‌ی برد اصلی ببندید و با استفاده از اهرم نگه دارنده، پردازنده را در جای خود ثابت کنید (شکل ۶-۸).

• استفاده از خمیر انتقال حرارت

تعدادی از خنک کننده‌هایی که در بازار وجود دارند، از ابتدا مجهز به خمیر انتقال حرارت یا لایه‌ی انتقال حرارت هستند. در صورتی که خنک کننده مجهز به خمیر انتقال حرارت نباشد، باید این مرحله از نصب را انجام دهید تا پردازنده دچار مشکل نشود. برای انجام این کار مقدار کمی از خمیر انتقال حرارت را روی پردازنده قرار دهید (شکل ۷-۸) و یک بار خنک کننده را روی آن قرار دهید تا خمیر انتقال روی تمام سطح پردازنده پخش شود.



شکل ۸-۶ بستن پوشش فلزی سوکت پردازنده



شکل ۸-۷ پوشاندن پردازنده با خمیر انتقال حرارت

نکته

در پردازنده‌های قدیمی برای هماهنگی با سوکت پردازنده روی برد اصلی، گوشه‌ی علامت‌داری وجود دارد که تعیین‌کننده‌ی پین شماره‌ی ۱ پردازنده است. اطلاعات خاص هر پردازنده در مدارک همراه پردازنده نوشته شده است.

نکته

انواع متنوعی از خمیرهای انتقال حرارت در بازار وجود دارد، اما باید توجه داشت که خمیرهای انتقال حرارت ارزان قیمت از کیفیت مناسبی برخوردار نیستند. پردازنده‌های مدرن امروزی حرارت بسیار زیادی تولید می‌کنند که خمیرهای ارزان قیمت قادر به انتقال مناسب این حرارت نیست و ممکن است به پردازنده آسیب برساند یا از کارایی آن بکاهد.

● نصب پایه‌ی خنک‌کننده

خنک‌کننده‌ها به دلیل طراحی‌های متفاوت دارای روش‌های نصب متفاوتی هستند. به همین دلیل براساس دستورالعملی که همراه خنک‌کننده‌ی پردازنده عرضه می‌شود، روش نصب آن وجود خواهد داشت (شکل ۸-۸).

● نصب خنک‌کننده و ثابت کردن آن

به طور استاندارد برای نصب خنک‌کننده روی پردازنده، نیاز به یک جفت گیره‌ی قفل شونده و یا روش پیچ شدن است. باید مطمئن بود که خنک‌کننده به درستی روی پردازنده نصب شده باشد تا از آسیب رسیدن به پردازنده جلوگیری شود (شکل ۸-۹).

شکل ۸-۸ نمونه‌ای از نصب پایه‌ی خنک‌کننده



شکل ۸-۹ نصب خنک‌کننده‌ی پردازنده

نکته

تعدادی از خنک کننده‌ها می‌توانند روی سوکت‌های مختلف نصب شوند. برای این خنک کننده‌ها قبل از نصب روی پردازنده، پایه و خنک کننده‌ی آن را مونتاژ می‌کنند.

• نصب ماژول‌های حافظه

هر کدام از انواع حافظه‌ی اصلی، دارای ساختار متفاوتی از لحاظ تعداد پایه و محل قرارگیری فرورفتگی هستند. این موضوع باعث جلوگیری از نصب اشتباه حافظه روی شکاف حافظه‌های دیگر و همچنین نصب معکوس آن روی شکاف حافظه‌ی برد اصلی می‌شود. گیره‌های نگه دارنده‌ی دو طرف شکاف حافظه را باز کنید. سپس جهت قرارگیری صحیح ماژول حافظه، فرورفتگی روی آن را با برآمدگی روی شکاف حافظه هماهنگ کنید (شکل ۱۰-۸).



شکل ۱۰-۸ هماهنگ کردن فرورفتگی ماژول حافظه با برآمدگی شکاف حافظه



شکل ۸-۱۱ استقرار ماژول حافظه در شکاف حافظه

در ابتدا به آرامی حافظه را روی شکاف برد اصلی قرار دهید و پس از اطمینان از ثابت بودن و هماهنگی بودن حافظه با شکاف، با فشار دادن گوشه‌های حافظه به سمت پایین، حافظه را در شکاف نصب کنید (شکل ۸-۱۱). در این حالت باید گیره‌ی نگه دارنده، فرورفتگی روی ماژول حافظه را گرفته باشد. در غیر این صورت برای نصب درست ماژول حافظه، پس از بررسی موارد لازم دوباره تلاش کنید.

در کنار شکاف‌های حافظه‌ی تعبیه شده روی برد اصلی، نوشته شده است که با توجه به دفترچه‌ی راهنمای برد اصلی و استفاده از آن‌ها می‌توان حافظه‌های سیستم را در حالت دو کاناله^۱ قرار داد.

تحقیق

در مورد حالت دوکاناله‌ی حافظه و مزایای آن و همچنین روش اجرای آن تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

برای برداشتن ماژول‌های حافظه، با استفاده از دو انگشت شست گیره‌های نگه دارنده‌ی اطراف شکاف حافظه را به سمت بیرون فشار دهید. در این حالت با باز شدن گیره‌ی نگه دارنده، ماژول حافظه مقداری از شکاف مورد نظر بالاتر خواهد آمد.

1. Dual channel

۸-۳-۵ قراردادادن موقت کارت گرافیکی و آزمایش برد اصلی

در این مرحله برای اطمینان از درستی عملکرد برد اصلی، پردازنده و ماژول‌های حافظه، کارت گرافیک به صورت موقت روی برد اصلی نصب می‌شود. در صورت سرخود بودن کارت گرافیک به برد اصلی، نیازی به انجام این مرحله نیست.

پس از نصب کارت گرافیک، بلندگوی داخلی را نیز به برد اصلی وصل کنید. سپس اتصالات برد اصلی را انجام دهید. برای انجام آزمایش ساده‌ای فقط کافی است محل اتصال کلید برق (کلید Power) روی برد اصلی را با استفاده از یک فازمتر اتصال کوتاه کنید (برای این کار باید آن‌ها را به هم وصل کنید).

برای بررسی درستی اجرای سیستم تا این مرحله به موارد زیر دقت کنید:

- در صورت چرخش پروانه‌های خنک کننده‌ی منبع تغذیه و خنک کننده‌ی پردازنده می‌توان از صحت عملکرد منبع تغذیه و برد اصلی اطمینان حاصل کرد.
- در صورت شنیدن صدای بیپ از بلندگوی داخلی، می‌توان از عملکرد بقیه‌ی قطعات نیز اطمینان حاصل کرد. در غیر این صورت و با شنیدن صدای بیپ ممتد، باید پردازنده و ماژول‌های حافظه‌ها مجدداً بررسی و در نصب آن‌ها دقت بیشتری شود.

۸-۳-۶ نصب برد اصلی

• آماده سازی برد اصلی قبل از نصب

در ابتدا کیس را از پهلوی یک سطح صاف قرار دهید. پس از آن دفترچه‌ی راهنمای کیس را برای شناخت وسایل و پیچ‌ها و اتصالات لازم برای نصب برد اصلی مطالعه کنید. به طور استاندارد برد اصلی توسط پایه‌های برنجی و پیچ‌ها روی صفحه‌ی مخصوص تعبیه شده در کیس نصب می‌شود. با مشخص بودن جای سوراخ‌های مخصوص پیچ‌ها روی برد اصلی و هماهنگ کردن آن‌ها با پایه‌های برنجی، نصب این پایه‌های برنجی کار ساده‌ای است.

• ثابت کردن پایه‌های برنجی

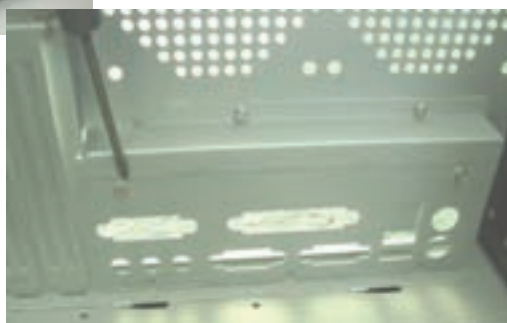
پس از تعیین مکان پایه‌های برنجی باید آن‌ها را با استفاده از انبردست، دم‌باریک و یا ابزاری مطمئن در جای خود محکم کرد (شکل ۸-۱۲).

• نصب پانل ورودی/خروجی

پانل اولیه‌ی تعبیه شده در قسمت پشت کیس (مخصوص اتصالات ورودی/خروجی) را برداشته و به جای آن پانل عرضه شده به همراه برد اصلی را که در جعبه‌ی آن قرار دارد، نصب کنید (شکل ۸-۱۳).



شکل ۸-۱۲ ثابت کردن پایه‌های برنجی



شکل ۸-۱۳ نصب پانل ورودی/خروجی

هشدار

هنگام جدا کردن پانل کیس و یا جایگزین کردن پانل برد اصلی دقت کنید تا لبه‌های تیز این پنل‌ها به شما آسیب نرسانند.

• نصب و ثابت کردن برد اصلی

نصب برد اصلی کار آسانی است. برد اصلی را به صورت مایل وارد کیس کنید (شکل ۸-۱۴)



شکل ۸-۱۴ نصب برد اصلی

و سپس درگاه‌های ورودی/ خروجی پشت برد اصلی را با پانل پشت کیس هماهنگ کنید. برد اصلی را با استفاده از پیچ‌های مخصوص در جای خود ثابت کنید. برای ثابت کردن برد اصلی، ابتدا پیچ میانی را ببندید. با این کار امکان جابه‌جایی برد اصلی برای بستن پیچ‌های دیگر را خواهید داشت (شکل ۸-۱۵).

توجه

هیچ کدام از پیچ‌ها را قبل از بستن تمامی آن‌ها، به طور کامل سفت نکنید.



شکل ۸-۱۵ بستن پیچ‌های برد اصلی

• اتصال کابل منبع تغذیه به برد اصلی

کابل ۲۴ پین ATX و چهار یا هشت پین ۱۲ ولت منبع تغذیه را به برد اصلی وصل کنید. کانکتورهای برق (شکل ۸-۱۶) تنها در یک جهت قابل اتصال است و امکان نصب در جهت مخالف را ندارد. یک گیره در یک طرف کانکتور برق روی برد اصلی وجود دارد که در صورت نصب صحیح کابل برق منبع تغذیه، گیره‌ی آن قفل می‌شود. بنابراین از قفل شدن این گیره‌ها اطمینان حاصل کنید (شکل ۸-۱۷).



شکل ۸-۱۶ کانکتورهای برق



شکل ۸-۱۷ اتصال کابل‌های برق برد اصلی به منبع تغذیه

• اتصال کانکتورهای کیس

براساس نوع کیسی که تهیه می شود، انواع مختلفی از کانکتورها را می توان در اختیار داشت. مانند کانکتورهای USB و FireWire که دارای ساختار مشخصی هستند. به همین دلیل نصب این کانکتورها و کابل های آنها کار ساده ای است (شکل ۱۸-۸).



شکل ۱۸-۸ اتصال کانکتورهای کیس

• نصب و اتصال کانکتورهای پانل جلوی کیس

در بردهای اصلی جدید به دلیل استفاده از ساختار رنگ بندی برای کلیدهای برق و راه اندازی مجدد سیستم، نصب کابل های پانل جلویی کیس به پین های روی برد اصلی کار راحتی است. در هنگام نصب این کابل ها به قطب های مثبت و منفی دقت کنید. می توان با مطالعه ی دفترچه راهنمای برد اصلی نکات ضروری را بیشتر بررسی کرد (شکل ۱۹-۸).



شکل ۱۹-۸ نصب و اتصال کانکتورهای پانل جلوی کیس

۷-۳-۸ نصب دستگاه‌های ذخیره‌سازی

برای نصب دیسک سخت و دیسک گردان‌های نوری از روش‌های یکسان و کابل‌های مشخص استفاده می‌شود. در واقع برای نصب هر کدام از این سخت‌افزارها به دو کابل زیر نیاز است:

- کابل انتقال داده‌ها

- کابل برق

در بیشتر کیس‌های جدید دیسک گردان‌های نوری به صورت ریلی نصب می‌شوند ولی در برخی کیس‌ها، دیسک سخت هنوز هم به وسیله‌ی پیچ در جای خود ثابت می‌شود. به طور کلی پیچ‌های مورد نیاز برای ثابت کردن قطعات همراه با کیس عرضه می‌شوند، اما در بعضی موارد شرکت‌های سازنده نوع خاصی از پیچ را همراه دیسک گردان عرضه می‌کنند که لازم است قبل از نصب قطعات این موارد را بررسی کنید.

همان‌گونه که قبلاً نیز گفته شد دو نوع کابل انتقال اطلاعات برای دیسک سخت و دیسک گردان‌های نوری وجود دارد که همراه آن‌ها عرضه می‌شود، کابل IDE که به کابل موازی یا PATA^۱ نیز معروف است و کابل SATA که به کابل سریال معروف است. کابل SATA به دلیل کارایی بیشتر و اشغال فضای کمتر، در بین کاربران بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

توجه

چیپ‌ست‌های جدید برد اصلی شرکت اینتل از رابط IDE پشتیبانی نمی‌کنند.

• مشخص کردن و دسترسی به محل نصب دیسک گردان

در بیشتر کیس‌های جدید نیازی به برداشتن پانل جلوی کیس برای نصب دیسک گردان نوری نیست ولی در برخی از کیس‌های موجود در بازار، این پانل وجود دارد. بنابراین برای



نصب دیسک گردان باید این پانل را برداشت. با استفاده از یک انبردست یا پیچ‌گوشتی، پوشش فلزی را گرفته و آن را جابه‌جا کنید تا از جای خود جدا شود. به طور معمول بالاترین شکاف را برای دیسک نوری انتخاب

شکل ۲۰-۸ برداشتن پانل جلوی کیس

می‌کنند (شکل ۲۰-۸).

۱. با ظهور کابل‌های SATA به کابل‌های IDE که از انتقال موازی برای ارسال داده‌ها استفاده می‌کنند، کابل PATA نیز می‌گویند.

• نصب دیسک گردان نوری و ثابت کردن آن

دیسک گردان نوری را داخل فضای نصب آن قرار دهید و تا جایی به داخل کیس ببرید که چارچوب پلاستیکی آن به طور دقیق در کنار قاب فلزی کیس ثابت شود. با استفاده از پیچ های عرضه شده با دیسک گردان، آن را در جای خود ثابت کنید (شکل ۸-۲۱).



شکل ۸-۲۱ استقرار دیسک گردان نوری

نکته

در تعدادی از کیس های جدید یک ریل خاص را روی دیسک گردان نصب می کنند و سپس آن را داخل فضای مورد نظر قرار می دهند. که به صورت خود کار در جای خود ثابت می شود.

• نصب کابل IDE یا SATA

همان گونه که گفته شد سه کانکتور روی کابل IDE قرار دارد. دو تا از این سه کانکتور به همدیگر نزدیک تر هستند که برای اتصال به قطعاتی مانند دیسک گردان نوری و دیسک سخت به کار می رود. کانکتور سوم که با فاصله ی بیشتری از دو کانکتور دیگر قرار دارد به کانکتور IDE روی برد اصلی وصل می شود (شکل ۸-۲۲).



شکل ۸-۲۲ نصب کابل IDE

• اتصال کابل برق

دیسک گردان‌های نوری به طور معمول از کابل برق با کانکتور چهار پین استفاده می‌کنند. این کانکتور برق تنها از یک جهت می‌تواند وصل شود. باید توجه داشت که اگر دیسک گردان نوری از کابل انتقال اطلاعات SATA استفاده می‌کند، باید از کابل برق مخصوص آن نیز استفاده کنید (شکل ۲۳-۸).

روش اتصال دیسک گردان نوری با کابل SATA مانند اتصال دیسک سخت است که در ادامه با آن آشنا خواهید شد.



شکل ۲۳-۸ اتصال کابل برق دیسک گردان نوری

• نصب دیسک سخت

در کیس جایگاه داخلی مخصوص دیسک سخت یا Internal Bay را پیدا کرده و بعد از تنظیم جای آن به طور مناسب، آن را با پیچ‌های مخصوص ثابت کنید. در صورت استفاده از ریل، آن‌ها را در کناره‌های دیسک سخت قرار داده و در محفظه‌ی نگه دارنده وارد کنید. صدای ناشی از قرار گرفتن قفل ریل‌ها در جای خود، در صورت محکم شدن دیسک سخت، شنیده خواهد شد.

• اتصال کابل برق و کابل انتقال داده

ابتدا رابط اصلی SATA روی برد اصلی را که به طور معمول کنار آن SATA0 نوشته شده است را پیدا کرده و سر کابل را به آن جا وصل کنید. سر دیگر کابل SATA را به محل اتصال آن در پشت دیسک سخت متصل کنید. کابل برق مخصوص SATA را نیز به کانکتور مخصوص آن روی دیسک سخت وصل کنید (شکل ۲۴-۸).

روش اتصال دیسک سخت با کابل IDE مانند اتصال دیسک گردان نوری است که در قسمت قبل اشاره شد.



شکل ۲۴-۸ کابل برق و کابل انتقال داده‌های SATA و روش اتصال آن

۸-۳-۸ نصب آداپتورهای دستگاه‌های جانبی

• ایجاد فضای خالی برای کارت‌های جانبی

در قسمت پشت کیس چند تکه نوار فلزی وجود دارد که به بدنه‌ی کیس پیچ شده و یا با گیره به آن متصل شده‌اند. با برداشتن هر کدام از این قطعات یک فضای مناسب برای نصب یک کارت جانبی آزاد می‌شود. سعی کنید در ابتدا جای کارت‌های جانبی را مشخص و سپس این نوارها را جدا کنید. در هنگام جدا کردن این قطعات بهتر است مواظب دستان خود باشید تا آسیب نبینند.

• نصب کارت جانبی

کارت جانبی را از بسته‌بندی خود خارج کرده و آن را در شکاف مناسب قرار دهید و از نصب صحیح آن اطمینان حاصل کنید. در صورتی که برای اتصال کارت از رابط PCI-E استفاده می‌کنید، برد اصلی برای این شکاف گیره‌ی مخصوصی دارد، مطمئن شوید که گیره در جای مناسب قرار گرفته و محکم شده است. برای محکم کردن کارت‌های دیگر در کیس، در صورتی که کیس دارای گیره است از آن استفاده کنید و در غیر این صورت از پیچ برای محکم کردن کارت در کیس استفاده کنید.

۸-۳-۹ اتصال دستگاه‌های جانبی

• اتصال بلندگوها

بلندگوها می‌توانند به خروجی کارت صدای ضمیمه‌ی برد اصلی و یا در صورت نصب کارت صدا به خروجی‌های آن وصل شوند. ورودی جک‌های مختلف روی برد اصلی با رنگ‌های متفاوت علامت‌گذاری شده‌اند تا پیدا کردن و اتصال آن ساده باشد.

۱. برای اطلاع از رنگ‌های اتصال دهنده‌های مختلف می‌توانید به ضمیمه ی فصل هشتم مراجعه کنید.

بیشتر بدانید

CrossFireX و SLI (Scalable Link Interface): در سیستم‌های حرفه‌ای، برای کارکرد بهتر از دو یا چند کارت گرافیک استفاده می‌شود که آن‌ها را با استفاده از معماری Crossfire یا SLI نصب می‌کنند. در این صورت به این نکته توجه داشته باشید که دو کارت گرافیک را به وسیله‌ی یک پل به همدیگر وصل کنید. این پل، یک مدار چاپی ساده است که اغلب انعطاف‌پذیر است. نام‌های CrossFireX و SLI هر کدام مربوط به شرکت خاصی است که در شکل ۸-۲۵ مشخص است.



شکل ۸-۲۵ نصب کارت‌های گرافیک CrossFire و SLI

• اتصال صفحه‌نمایش

برای اتصال صفحه‌نمایش، ابتدا کانکتور برق را به صفحه‌نمایش وصل کرده و آن را روشن کنید. با توجه به نوع صفحه‌نمایش یکی از راه‌های اتصال صفحه‌نمایش را باید انتخاب کنید. در بیشتر موارد از رابط‌های D-SUB^۱ و یا DVI^۲ برای این اتصال استفاده می‌شود. در صورت وجود رابط‌های دیگر مانند HDMI^۳ و یا DisplayPort از آن‌ها نیز می‌توان استفاده کرد. پس از انتخاب، کابل مناسب را به کارت گرافیک و صفحه‌نمایش وصل کنید.

1. D-Subminiature

2. Digital Video Input

3. High- Definition Multimedia Interface

اگر کارت گرافیک اتصال مورد نظر را ندارد، باید از یک مبدل استفاده کنید. امروزه بیشتر کارت‌های گرافیک دارای یک مبدل DVI به D-SUB هستند و برای صفحه‌نمایش‌هایی که تنها یک اتصال D-SUB دارند قابل استفاده است. مبدل‌های دیگر مانند DVI به HDMI و برعکس نیز در بازار موجود است.

• اتصال صفحه کلید و ماوس

صفحه کلید و ماوس بیشتر از رابط‌های PS/2 و یا USB استفاده می‌کنند. همان‌گونه که در بخش مربوطه گفته شد در صورت استفاده از رابط‌های PS/2، درگاه‌های USB برای استفاده‌های دیگر در اختیار کاربر می‌مانند. برای نصب رابط‌های ماوس و صفحه کلید با توجه به رنگ مناسب انتخاب شده برای هر کدام، کار ساده‌ای خواهید داشت.

• اتصال کابل‌های شبکه، مودم و در نهایت کابل برق

در این مرحله می‌توان کابل‌های دیگر مانند کابل شبکه، کابل مودم، دستگاه‌های جانبی با استفاده از رابط‌های USB و ... را وصل کنید. در نهایت کابل برق شهر را به منبع تغذیه وصل کنید و اگر منبع تغذیه، کلید روشن و خاموش دارد، آن را در حالت روشن قرار دهید. سیستم را روشن کنید، در صورت بالا آمدن بدون اشکال سیستم، آماده‌ی رفتن به مرحله‌ی بعدی که شامل تنظیمات بایاس، نصب سیستم عامل، راه‌اندازها و نرم‌افزارهای کاربردی مورد نظر خواهید بود. در غیر این صورت باید با استفاده از مکانیسم‌های خطایابی، خطای ایجاد شده را پیدا کرده و آن را برطرف کنید.

۸-۴ مرحله ی سوم: خطایابی، آماده سازی و انجام تنظیمات مورد نیاز بایاس^۱

در این مرحله کنترل کامل تمام قطعات، دستگاه‌ها، آداپتورها، کابل‌ها و کانکتورها ضروری است، و پس از راه‌اندازی موفق رایانه، می‌توان تنظیمات بایاس را انجام داد.

۸-۴-۱ کنترل نهایی و روشن کردن سیستم برای خطایابی احتمالی

قبل از روشن کردن رایانه به منظور خطایابی احتمالی موارد زیر را انجام دهید:
– خنک کننده‌های پردازنده و داخل کیس را به منظور نصب درست و جای‌گیری مناسب بررسی کنید.

۱. برای اطلاعات بیشتر در مورد خطایابی به ضمیمه‌ی آخر کتاب مراجعه کنید.

- داخل کیس را برای اطمینان از باقی نماندن پیچ و یا سایر ابزار اضافی بررسی کنید.
- کارت‌های واسط را از نظر نصب صحیح و مناسب بررسی کنید.
- کابل‌های برق، SATA، IDE و دیگر اتصالات درون کیس را برای اطمینان از درستی نصب بررسی نمایید.

وقتی تمام قطعات را به صورت کامل نصب کردید، صدای بیپ کوتاهی در زمان روشن کردن سیستم شنیده خواهد شد که نشان دهنده‌ی صحت اتصال و سلامت سیستم است. اگر چندین صدای بیپ شنیده شود، نشان دهنده‌ی آن است که قطعه‌ای به صورت صحیح نصب نشده است و یا به درستی کار نمی‌کند. اگر هیچ صدایی شنیده نشد، ممکن است بلندگوی داخلی و کابل رابط آن روی برد اصلی درست نصب نشده باشد.

اولین صفحه که پس از بالا آمدن سیستم روی صفحه‌نمایش دیده می‌شود، BIOS POST نام دارد. این صفحه حاوی اطلاعاتی درباره‌ی پردازنده، حافظه و راه‌اندازهای سیستم است. اطلاعات این صفحه کامل و به اندازه‌ی کافی نیست. به همین دلیل براساس این اطلاعات نمی‌توان تشخیص داد کدام یک از قطعات سیستم به درستی کار نمی‌کند. برای دسترسی به اطلاعات بیشتر همان‌گونه که در بخش برد اصلی نیز گفته شد می‌توان به تنظیمات بایاس وارد شد.

برخلاف صفحه‌ی BIOS POST، اطلاعات مناسب و کاملی را می‌توان از BIOS سیستم به‌دست آورد. اطلاعات این صفحه ممکن است در ابتدا نامفهوم باشد ولی در صورتی که مطالب فصول گذشته را فرا گرفته باشید، خواهید دید که حاوی اطلاعاتی ارزشمند درباره‌ی قطعات رایانه است.

در برخی مواقع ممکن است که به دلیل اشکال در سیستم، کاربر به صفحه‌ی POST دسترسی نداشته باشد. در این‌گونه موارد می‌توان با استفاده از یک کارت به نام POST Card که در شکاف‌های توسعه نصب می‌شود و کار POST را انجام می‌دهد، مراحل تشخیص ایراد و رفع آن را انجام داد.

این کارت که دارای تعدادی دیود نوری LED است، با استفاده از این چراغ‌ها سخت‌افزارهای مورد بررسی سیستم را نشان می‌دهد. دفترچه‌ی راهنمای همراه این کارت دارای اطلاعات کاملی در مورد حالت‌های مختلفی از روشن و خاموش بودن چراغ‌های آن است، که هر کدام از این الگوها بیان‌کننده‌ی یکی از مشکلات سیستم است. کاربر با دیدن هر کدام از این الگوها می‌تواند به ایراد سخت‌افزارهای سیستم پی برده و آن را برطرف کند.

کنجکاوی

با استفاده از یک POST Card که روی یکی از سیستم‌ها نصب شده است، ایرادات سیستم را پیدا کنید. می‌توانید برای درک بهتر عملکرد این کارت، اجزای مختلف سیستم مانند ماژول حافظه‌ی RAM، یا کابل رابط IDE و یا کارت گرافیک را از سیستم جدا کنید و این آزمایش‌ها را انجام دهید.

۲-۴-۸ تنظیمات بایاس

قبل از بررسی صفحات بایاس به نکات زیر توجه کنید.

همان‌گونه که گفته شد مهم‌ترین بخش هر برد اصلی چیپ‌ست‌های آن است که در واقع معماری برد اصلی و توانایی آن در پشتیبانی از سخت‌افزارهای دیگر را تعیین می‌کند. تمامی اطلاعات مربوط به این مشخصات در تراشه‌ی بایاس برد اصلی توسط شرکت سازنده نگهداری می‌شود. کاربران برای اطلاع و یا تغییر این اطلاعات می‌توانند با استفاده از صفحه‌ی SETUP به تنظیمات بایاس دسترسی داشته باشند. نسخه‌های بایاس هر برد اصلی به وسیله‌ی شرکت سازنده تعیین می‌شود و در بیشتر موارد شرکت‌های سازنده‌ی برد اصلی برای ایجاد توان پشتیبانی از سخت‌افزارهای جدیدتر نسخه‌های جدیدی از بایاس سیستم را عرضه می‌کنند. در غیر این صورت ممکن است برای ارتقای سیستم خود دچار مشکل شوید. به طور مثال اگر نسخه‌ی بایاس قدیمی باشد و قصد ارتقا و تعویض پردازنده را داشته باشید ممکن است برد اصلی در شناسایی خودکار پردازنده دچار اشکال شود و مجبور به تنظیم دستی تنظیمات شوید.

همان‌گونه که گفته شد بایاس یکی از بخش‌های مهم و اصلی برد اصلی است که فقط یک‌بار نیاز به تنظیم به وسیله‌ی کاربر دارد. البته با تغییر قطعات و اجزای رایانه، در صورت نیاز تنظیمات مجدد صورت می‌گیرد. به همین دلیل باید در هنگام انجام این تنظیمات بسیار دقت کرد.

۳-۴-۸ دستیابی به برنامه‌ی SETUP

در سیستم‌های اولیه‌ی XT دستیابی به برنامه‌ی SETUP از طریق اجرای نرم‌افزاری خاص به نام Setup.exe صورت می‌گرفت. امروزه اغلب بردهای اصلی برای ورود به صفحه‌ی آغازین SETUP کلیدهای مخصوص خود را دارند. تعدادی از این کلیدها را در جدول ۸-۱ مشاهده کنید.

جدول ۸-۱ شرکت‌های معروف سازنده‌ی بایاس و کلیدهای عرضه شده برای ورود به SETUP آن‌ها

شرکت سازنده‌ی بایاس	کلیدهای ورود به SETUP	شرکت سازنده‌ی بایاس	کلیدهای ورود به SETUP
Award	Ctrl+Alt+ESC	Phoenix	Ctrl+Alt+ESC
	ESC		Ctrl+Alt+F1
IBM	Del		Ctrl+Alt+S
	Ctrl+Alt+F1+Ins		Ctrl+Alt+Enter
			Ctrl+Alt+F11

نکته

قبل از بالا آمدن سیستم یک پیغام برای نمایش کلید یا کلیدهای لازم جهت ورود به صفحه‌ی SETUP نمایش داده می‌شود.

بیشتر بدانید

Plug and Play BIOS

در گذشته نصب و پیکربندی دستگاه‌ها بر روی رایانه‌ی شخصی کار مشکلی بود. در زمان نصب سخت‌افزار جدید، کاربر با مسئله‌ی جدیدی روبه‌رو می‌شد. در واقع برای عملکرد مناسب سخت‌افزار جدید، باید درگاه ورودی/خروجی مناسب و DMA (Direct Memory Access) مورد نظر را با مطالعه‌ی دفترچه‌ی راهنمای برد اصلی انتخاب می‌کرد. در گذشته کاربران مجبور بودند که جامپر‌ها و دیپ سوئیچ‌های روی کارت و یا برد اصلی را برای کنترل تنظیمات تغییر دهند، که لازمی این کار شناخت کافی از سخت‌افزار استفاده شده روی سیستم است. با همه‌ی این مشکلات، تنظیم کردن سخت‌افزارهای سیستم با یکدیگر روی سیستم به طوری که تضاد و ناسازگاری از نظر آدرس و دیگر خصوصیات نداشته باشند، به عهده‌ی کاربر بود. فناوری (plug and play) pnp برای جلوگیری از این مشکلات و فراهم ساختن امکاناتی مناسب برای کاربران در توسعه‌ی رایانه‌های آنان می‌باشد. با استفاده از این فناوری کاربران کارت مورد نظر را در سیستم قرار می‌دهند و سیستم به طور خودکار آن را شناسایی و پیکربندی می‌کند.

۸-۴-۴ گزینه‌های اصلی و مهم برنامه‌ی SETUP

استاندارد خاصی برای امکانات و گزینه‌های این صفحات وجود ندارد و با توجه به شرکت‌های سازنده‌ی مختلف، این صفحات دارای گزینه‌ها و امکانات مختلفی هستند. بررسی و معرفی تمام گزینه‌ها و زیرگزینه‌های موجود در صفحات بایاس از حوصله‌ی این کتاب خارج است و در صورت نیاز می‌توانید به کتاب‌های آموزش SETUP مراجعه کنید. در این بخش به بررسی بایاس برد اصلی Intel Smackover DX58SO و گزینه‌های مهم و موارد عمومی و مشترک بایاس‌ها پرداخته می‌شود.

در این گونه SETUPها کلیدهای مورد استفاده در پایین صفحه قرار می‌گیرند. کاربرد بعضی از کلیدها در SETUP مورد نظر به این صورت است:

- **کلید F1:** کلید کمک یا Help است. با قرار گرفتن روی هر گزینه و فشار دادن این کلید توضیحات مختصری در مورد خصوصیات و روش تغییر پارامترهای آن داده می‌شود.
- **کلید F9:** برای برگرداندن مقادیر گزینه‌های مختلف به مقدار پیش‌گزیده‌ی سازنده‌ی بایاس، که با گرفتن تأیید از کاربر صورت می‌پذیرد.
- **کلیدهای جهت‌نما:** برای حرکت کردن بین منوها و گزینه‌های مختلف
- **کلیدهای + و -:** با قرار گرفتن روی هر گزینه، در صورت داشتن پارامترهای مختلف با این کلیدها می‌توان مقدار آن‌ها را تغییر داد.

نکته

بعد از هر تنظیم و تغییر در گزینه‌های BIOS پس از ذخیره کردن اطلاعات به وسیله‌ی گزینه‌ی Save and Exit Setup باید به راه‌اندازی مجدد رایانه پرداخت (Reboot) تا تغییرات به‌وجود آمده اعمال شوند.

نکته

در این مدل از برنامه‌های SETUP، با استفاده از کلید Enter می‌توان مقادیر مختلف یک گزینه را مشاهده کرد و با استفاده از آن لیست مقادیر مورد نظر را انتخاب نمود.

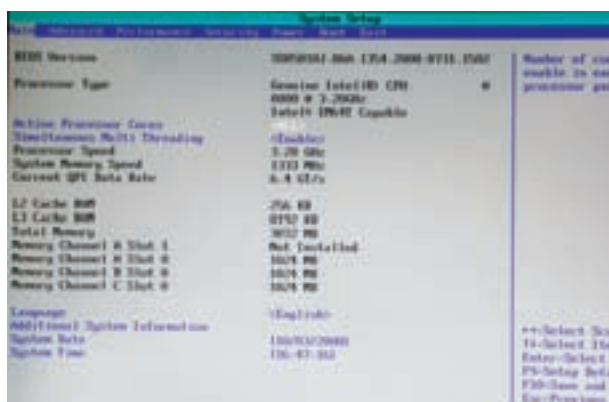
صفحه‌ی اصلی این SETUP شامل بخش‌های زیر است:

فصل هشتم: تعیین پیکربندی، نصب و راه اندازی رایانه

- صفحه‌ی Main که امکانات استاندارد سیستم را مورد دسترسی و تغییر قرار می‌دهد.
- صفحه‌های Advanced و Performance که همان گزینه‌ی BIOS FEATURES SETUP در مدل‌های قدیمی‌تر است و برای بالا بردن بازدهی و کارایی سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- صفحه‌ی Power برای مدیریت مصرف برق در قطعات مختلف سیستم است.

۵-۴-۸ امکانات استاندارد با استفاده از صفحه‌ی Main

اولین صفحه‌ی SETUP مربوط به امکانات استاندارد سیستم است، که شامل تاریخ سیستم، زمان سیستم و اطلاعات دیگر است (شکل ۲۶-۸).



شکل ۲۶-۸ صفحه‌ی اصلی SETUP

تنظیمات مربوط به تاریخ و ساعت سیستم نیز با کمی دقت به آسانی قابل انجام است. اگر هدف از ورود به صفحه‌ی SETUP تنها تغییر تاریخ و ساعت باشد، می‌توانید این کار را به آسانی از طریق سیستم‌عامل نیز انجام دهید.

کار عملی

تنظیمات مربوط به تاریخ و ساعت سیستم خود را در صفحه‌ی استاندارد SETUP و سیستم‌عامل انجام دهید.

صفحه‌ی اصلی SETUP مقدار حافظه‌ی اصلی نصب شده روی سیستم، مقدار حافظه‌ی نهان سطح دو و سطح سه، فرکانس پالس ساعت پردازنده و حافظه‌ی اصلی، مقدار داده‌ی قابل انتقال

از حافظه در حالت QPI¹، مشخصات پردازنده و نوع زبان سیستم اطلاعاتی را نشان می دهد. در صورت نصب نادرست حافظه، بایاس گزارش می دهد و همچنین در مورد ظرفیت حافظه و این که در چه حالتی (مانند دو کاناله یا تک کاناله) کار می کند، اطلاعات مناسبی در اختیار کاربر می گذارد.

در این سیستم همان گونه که در بخش پردازنده ها در مورد Hyper-Threading اشاره شد، در بایاس سیستم امکان فعال کردن و یا غیر فعال کردن این گزینه در اختیار کاربر قرار گرفته است که می توان آن را در گزینه ی Simultaneous Multi Threading دید. همچنین امکان فعال سازی همه ی هسته های پردازنده در پردازنده های چند هسته ای نیز با استفاده از گزینه ی Active Processor Cores در اختیار کاربر است.

نکته

تاکنون با گذرگاه اصلی و مهم سیستم به نام FSB آشنا شدید. با توجه به افزایش سرعت پردازنده و همچنین گسترش پردازنده های چند هسته ای و سیستم های چند پردازنده ای، شرکت اینتل به جای استفاده از گذرگاه سیستم برای ارتباط پردازنده با حافظه ی اصلی به فناوری نوینی روی آورده است که با این فناوری می تواند سرعت انتقال داده ها را در گذرگاه سیستم به چندین برابر فناوری قبلی افزایش دهد که این کار مورد استقبال کاربران قرار گرفته است. در واقع در سیستم های امروزی شرکت اینتل، محدودیت سرعت انتقال داده روی گذرگاه سیستم تا حد زیادی برطرف شده است.

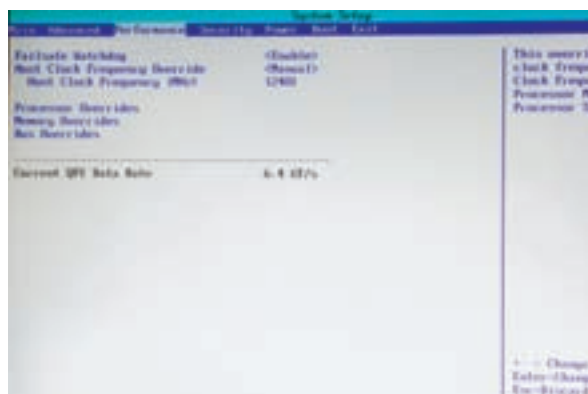
تحقیق

در مورد سرعت انتقال داده، روش کار و دیگر خصوصیات گذرگاه سیستم با فناوری QPI بررسی کنید و نتایج تحقیق خود را در کلاس ارایه دهید.

۸-۴-۶ تنظیمات پیشرفته ی بایاس با استفاده از صفحه های Advanced و Performance

در صفحه ی Performance (شکل ۲۷-۸) با استفاده از گزینه های مختلف می توان برای استفاده ی بهینه از اجزای اصلی سیستم مانند پردازنده، حافظه ی اصلی و گذرگاه های سیستم تنظیمات خاصی را به شرح زیر انجام داد.

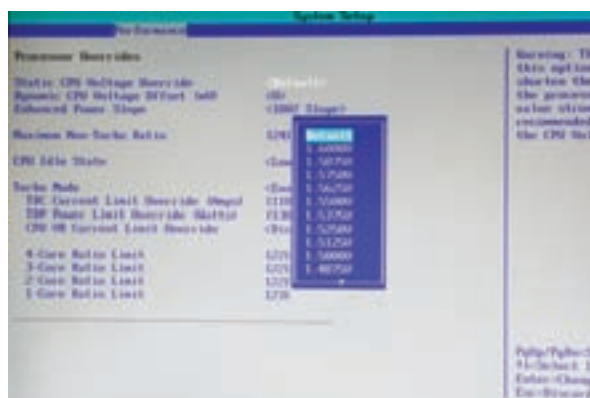
1. QuickPath Interconnect (QuickPath, QPI)



شکل ۲۷-۸ صفحه‌ی Performance

• گزینه‌ی Processor Overrides

این گزینه در صورت انتخاب، به صورت شکل ۲۸-۸ است که امکانات مناسبی برای تنظیمات پردازنده در اختیار کاربر قرار می‌دهد. این امکانات می‌توانند تعیین ولتاژ هسته‌ی پردازنده باشد، همان‌طور که در شکل ۲۸-۸ نشان داده شده است.



شکل ۲۸-۸ گزینه‌ی Processor Overrides

نکته

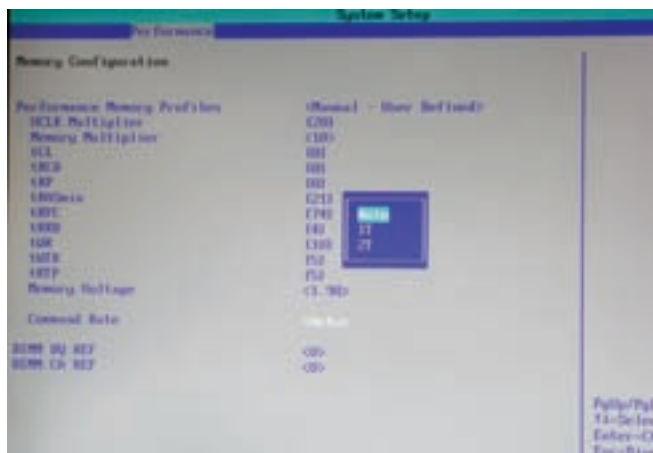
تمام تغییرات اعمال شده باید براساس دفترچه‌ی راهنمای قطعات باشد و در صورت تغییرات نامناسب ممکن است علاوه بر پایین آوردن کارایی سیستم به قطعات آن نیز آسیب برسد.

تحقیق

در مورد گزینه‌های دیگر بررسی کنید و نتایج به دست آمده را در کلاس ارایه نمایید.

• گزینه ی Memory Overrides

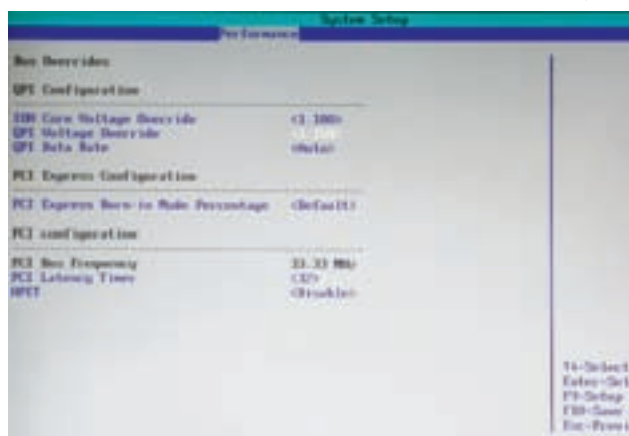
در گزینه ی مربوط به تنظیمات حافظه (شکل ۲۹-۸) می توان ولتاژ کاری حافظه، نرخ انتقال در واحد زمان و غیره را مورد بررسی و تغییر قرار داد.



شکل ۲۹-۸ گزینه ی Memory Overrides

• گزینه ی Bus Overrides

در این گزینه امکان تنظیم و بررسی گزینه هایی مانند ولتاژ کاری چیپست^۱، ولتاژ گذرگاه QPI و انتخاب نرخ انتقال داده ها به وسیله ی این گذرگاه، انتخاب سرعت PCI-E^۲ به صورت x1، x2، x16 و ... در نهایت تنظیمات مربوط به گذرگاه های PCI قابل دسترسی هستند (شکل ۳۰-۸).

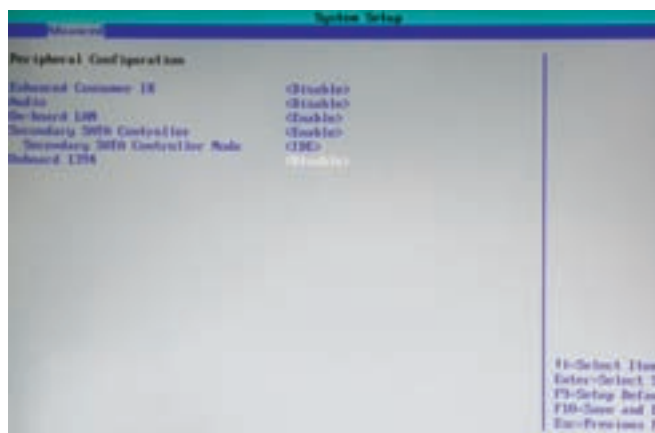


شکل ۳۰-۸ گزینه ی Bus Overrides

1. Input Output Hub
2. Peripheral Component Interconnect- Express

● گزینه‌ی Peripheral Configuration

همان‌طور که در شکل ۸-۳۱ مشاهده می‌کنید این قسمت از تنظیمات BIOS شامل تنظیمات قطعات داخلی رایانه است که روی مادربرد به صورت 'built-in' قرار دارند. از جمله درگاه‌های سریال و موازی، همچنین کارت‌های LAN در صورتی که کارت شبکه Onboard باشد، کارت صدا و Firewire را می‌توان نام برد. در نظر داشته باشید که فعال بودن درگاه‌هایی که بدون استفاده هستند بسیاری از منابع سیستم را هدر می‌دهند و در نتیجه بهتر است غیر فعال شوند.

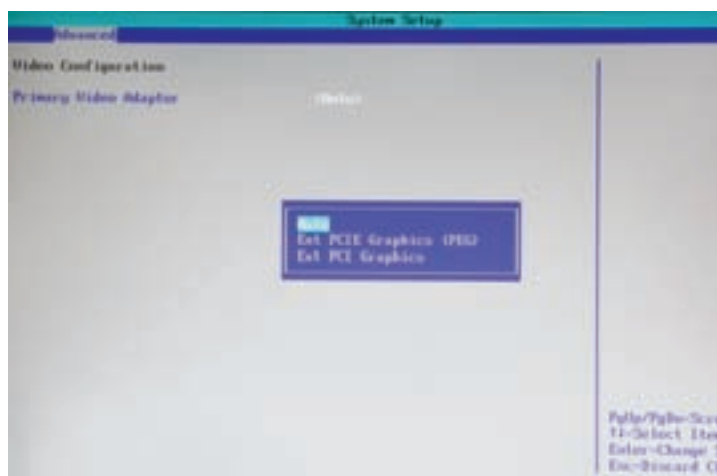


شکل ۸-۳۱ گزینه‌ی Peripheral Configuration

اگر برد اصلی دارای کارت صوتی سرخود باشد، گزینه‌ی Audio باید فعال باشد. اما اگر دستگاه به صورتی استفاده می‌شود که نیازی به کارت صدا ندارد (مانند ادارات و شرکت‌ها)، غیرفعال نمودن این گزینه باعث آزاد شدن مقدار قابل توجهی از منابع رایانه می‌گردد. مورد استفاده‌ی مهم از این گزینه بیشتر برای مواقعی است که از یک کارت صدا بر روی شکاف PCI استفاده می‌شود. در این صورت باید کارت صدای داخلی را با استفاده از این گزینه غیر فعال سازید.

● گزینه‌ی Drive Configuration

در تمام سیستم‌ها، دیسک‌گردان‌های دیسک‌های سخت و دیسک‌های نوری به صورت خودکار شناسایی می‌شوند و نیازی به تنظیم مجدد آن‌ها نیست. در این سیستم نیز به همین گونه است. همان‌طور که در شکل ۸-۳۲ مشاهده می‌کنید دیسک‌گردان دیسک نوری در درگاه SATA0 و دیسک سخت با ظرفیت ۳۲۰ گیگابایت در درگاه SATA1 قرار گرفته‌اند.



شکل ۳۴-۸ گزینه‌ی Video Configuration

فعال باشد به گزینه‌ی زیر در منوی Advance مراجعه کنید. در سیستم‌هایی که از دو کارت گرافیک استفاده می‌کنند، کارت اصلی به کارتی می‌گویند که تصاویر را در هنگام روشن شدن رایانه نمایش می‌دهد (شکل ۳۴-۸).

تحقیق

در مورد منوی امنیت (Security) در بایاس‌های مختلف و گزینه‌های آن تحقیق و نتایج را در کلاس ارایه نمایید.

• منوی Power

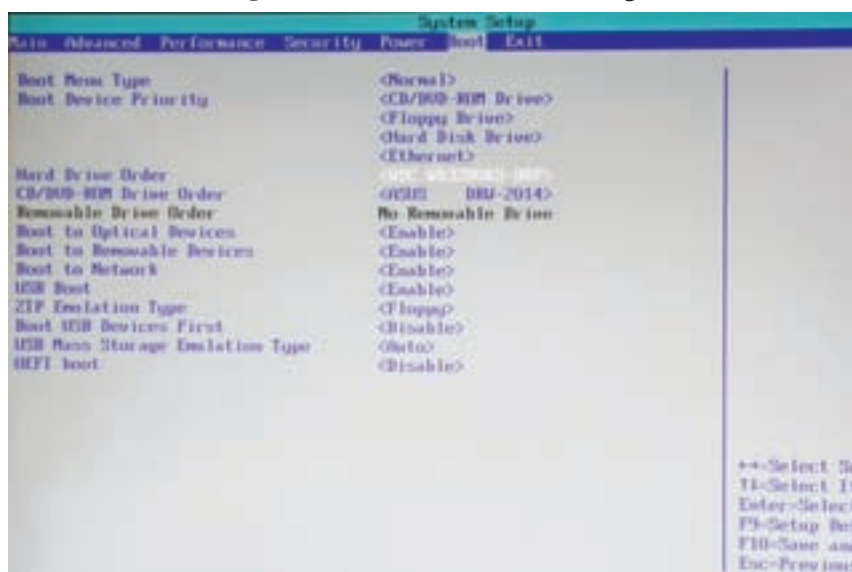
تنظیمات این قسمت که کاربران بیشتر در آن اشتباه می‌کنند، یکی از قسمت‌های مهم تنظیمات بایاس است. به این دلیل که اگر تنظیمات به صورت نادرست انجام شوند، منجر به مشکلاتی از جمله خاموش شدن بیهوده دستگاه می‌شود. از آنجا که سیستم عامل ویندوز مدیریت انرژی درونی دارد، در صورتی که بخواهید تنظیمات را از طریق امکانات سیستم عامل ویندوز به دست بگیرید، باید این قسمت در BIOS غیر فعال شود. در غیر این صورت تنظیمات شخصی شما با تنظیمات پیش فرض بایاس وضعیت نامناسبی ایجاد کرده و هیچ کدام به درستی کار نمی‌کنند.

• منوی Boot

یکی از بخش‌های مهم تنظیمات بایاس که به کاربران برای نصب سیستم عامل کمک می‌کند

۸-۵ نصب سیستم عامل، راه اندازه‌های دستگاه‌های جانبی و همچنین نرم افزارهای کاربردی ۳۳۹

بخش تعیین اولویت راه‌اندازی رایانه از روی دیسک‌گردان‌های مختلف است. در واقع در این گزینه تعیین می‌شود که سیستم برای راه‌اندازی سیستم‌عامل براساس دیسک‌گردان‌های موجود به چه ترتیبی عمل کند. این تنظیم در صورتی که چند دیسک سخت روی رایانه نصب کرده باشید بسیار با اهمیت است. همچنین می‌توان دیسک‌گردان‌های دیگر مانند دیسک‌گردان نوری، حافظه‌های قابل حمل مانند حافظه‌ی فلش یا حافظه‌های SSD^۱ و یا اگر رایانه تحت شبکه باشد، امکانات شبکه‌ای را به منظور راه‌اندازی سیستم فعال و به عنوان اولین درایو انتخاب کنید. شکل ۳۵-۸ گزینه‌های مختلف را نشان می‌دهد.



فصل هشتم: تعیین پیکربندی، نصب و راه اندازی رایانه

جدید با امکانات فراوانی مانند Ethernet ، RAID ، eSATA^۱، Firewire و یا صدای HD^۲ عرضه می شوند. در بسیاری از موارد برای کارکرد صحیح این امکانات باید نرم افزارهای راه انداز آنها روی سیستم نصب شوند، که به طور معمول کار وقت گیری است. بسیاری از شرکت ها برای راحتی کاربران، نصب این سیستم ها را به کمک یک نرم افزار جانبی که با یک DVD یا CD همراه برد اصلی است در اختیار کاربر قرار می دهند.

جزئیات بیشتر برای نصب سیستم عامل و نرم افزارهای کاربردی را در درس های دیگر فراخواهید گرفت.

1. external SATA
2. High- Definition

ضمیمه ی فصل هشتم

اتصال دهنده ها و رنگ های آنها

رنگ	عملکرد و مورد استفاده	اتصال دهنده
 Green	PS/2 Mouse / pointing device	6pin miniDIN
 Purple	PS/2 Keyboard	6pin miniDIN
 Black	USB port	USB Type A
 Grey	Firewire / IEEE 1394	6-Pin FireWire 400
 Burgundy	Parallel port	25 pin D
 Teal or turquoise	Serial port	9 pin D
 Blue	Analog VGA	15 pin VGA
 White	Digital monitor	DVI
 Yellow	S-Video	6pin miniDIN
 Yellow	Composite video	RCA jack
 Pink	Analog audio input	3.5mm jack
 Light blue	Analog line level audio input	3.5mm jack
 Lime green	Analog line level audio output for the main stereo signal (front speakers or headphones)	3.5mm jack
 Black *	Analog line level audio output for rear speakers	3.5mm jack
 Brown	Analog line level audio output for “Right-to-left speaker”	3.5mm jack
 Orange	S/PDIF digital audio output (sometimes used as an analog line output for a center speaker instead)	3.5mm jack
 Gold	Game port / MIDI	15 pin D

ضمیمه ی خطایابی

همان گونه که مشاهده کردید، مونتاژ رایانه با توجه به مطالب ارایه شده در کتاب، کار آسانی است. اما اگر انجام مراحل گفته شده با دقت صورت نگیرد و یا قطعاتی از رایانه دچار مشکل باشند، ممکن است خطایابی و رفع ایراد آن کار راحت و آسانی نباشد. در برخی مواقع ممکن است برای رفع اشکال سیستم نیاز به تخصص خاصی باشد. در این بخش سعی می شود تعدادی از مشکلات عمومی و رایج پس از مونتاژ سیستم بررسی و راه حل های آن بیان شود،

مشکل: با اتصال برق (با فشار دادن کلید POWER)، سیستم روشن نمی شود.

مشاهدات: پروانه ی خنک کننده ی پردازنده و منبع تغذیه نمی چرخد.

موارد بررسی: کابل برق سیستم را بررسی کنید، ممکن است به برق شهر متصل نباشد و یا در اتصال دهنده پشت منبع تغذیه به درستی نصب نشده باشد.

پشت بسیاری از منبع های تغذیه یک کلید قطع و وصل وجود دارد. ممکن است در حالت OFF باشد، که در این صورت آن را به حالت ON ببرید.

اتصال دهنده های برق منبع تغذیه به برد اصلی را بررسی کنید و از اتصال صحیح آنها مطمئن شوید.

منبع تغذیه را بررسی کنید، زیرا ممکن است دارای مشکل باشد و باید آن را تعویض نمایید.

مشکل: با اتصال برق (با فشار دادن کلید POWER)، سیستم روشن نمی شود.

مشاهدات: پروانه ی خنک کننده ی منبع تغذیه می چرخد ولی پروانه ی خنک کننده ی پردازنده نمی چرخد. هیچ اطلاعاتی روی صفحه نمایش ارایه نمی شود و هیچ گونه بوقی از بلندگوی

داخلی کیس شنیده نمی شود.

موارد بررسی: پروانه ی خنک کننده ی پردازنده خراب است و یا سیم برق آن به اتصال دهنده ی مربوطه روی برد اصلی وصل نشده است یا به درستی وصل نشده است.

اتصال دهنده ی برق منبع تغذیه روی برد اصلی متصل نیست یا به درستی وصل نشده است.

مشکل: با اتصال برق (با فشار دادن کلید POWER)، سیستم روشن نمی شود.

مشاهدات: پروانه ی خنک کننده ی پردازنده و منبع تغذیه می چرخد، ولی تصویر یا اطلاعات خاصی روی صفحه نمایش ارائه نمی شود و هیچ گونه بوقی از بلندگوی داخلی کیس شنیده نمی شود.

موارد بررسی: اتصال دهنده ی برق منبع تغذیه روی برد اصلی متصل نیست یا به درستی وصل نشده است.

اتصال دهنده ی کلید راه اندازی مجدد از پانل جلوی کیس روی برد اصلی اشتباه نصب شده است، که ممکن است سیستم به طور مداوم راه اندازی شود.

پردازنده توسط برد اصلی پشتیبانی نمی شود.

کارت گرافیک با وجود شناسایی و راه اندازی توسط بایاس سیستم، خراب است و نمی تواند به درستی کار کند.

برد اصلی را بررسی کنید، ممکن است خراب باشد و یا بخشی از تجهیزات سخت افزاری آن به درستی کار نکنند.

در صورت قدیمی بودن سیستم، کابل رابط IDE برای دیسک سخت و فلاپی دیسک را بررسی کنید. ممکن است به اشتباه وصل شده باشند.

مشکل: با اتصال برق (با فشار دادن کلید POWER)، سیستم روشن نمی شود.

مشاهدات: برق سیستم برای مدت زمان کوتاهی وصل و دوباره قطع می شود.

موارد بررسی: ممکن است این مشکل به دلیل یک اتصال کوتاه در اتصال دهنده های برق منبع تغذیه باشد. به همین دلیل تمام اتصال دهنده های برق منبع تغذیه را بکشید و با دقت بیشتر آنها را دوباره وصل کنید.

منبع تغذیه ی سیستم ایراد دارد و یا توانایی تأمین انرژی لازم برای راه اندازی قطعات این سیستم را ندارد. منبع تغذیه باید با یک منبع تغذیه ی سالم و با توان بالاتر عوض شود.

برای جلوگیری از ارتباط مستقیم برد اصلی با سینی کیس، محل نصب برد اصلی بررسی شود.

مشکل: با اتصال برق (با فشار دادن کلید POWER)، سیستم روشن می شود، ولی روی صفحه نمایش هیچ گونه اطلاعاتی مشاهده نمی شود.

مشاهدات: از بلندگوی داخلی سیستم بوق های خاصی پخش می شود.

موارد بررسی: بسته به تعداد و نوع بوق که شرکت های سازنده ی بایاس در دفترچه ی برد اصلی ارائه کرده اند مورد اشکال را پیدا کنید.

بررسی کنید که کارت گرافیک به درستی در شکاف توسعه قرار گرفته باشد.
در صورت نصب صحیح کارت گرافیک در شکاف توسعه، درستی و سلامت کارت گرافیک را بررسی کنید.
ماژول های حافظه RAM را بررسی کنید تا به درستی در بانک های مخصوص قرار گرفته باشد.

برد اصلی توانایی پشتیبانی از حافظه های RAM را ندارد.

مشکل: با اتصال برق (با فشار دادن کلید POWER)، سیستم روشن می شود ولی در مرحله ی شمارش و آزمایش حافظه RAM یا دیگر قطعات قفل می شود.

موارد بررسی: اگر از چند ماژول استفاده می کنید، سیستم را با یک ماژول آزمایش و راه اندازی کنید و این کار را تا پیدا شدن ماژول خراب ادامه دهید.

ماژول یا ماژول های حافظه ی خراب را با ماژول درست جایگزین کنید.

مشکل: سیستم روشن می شود ولی قادر به شناسایی دستگاه هایی که از رابط IDE استفاده می کنند، نیست.

موارد بررسی: کابل رابط IDE برای اتصال با برد اصلی اشکال دارد. ممکن است به اشتباه و برعکس نصب شده باشد.

جامپر های مربوط به Master و Slave برای اتصال دو دستگاه به یک رابط IDE روی برد اصلی به درستی تنظیم نشده است.

بایاس برد اصلی از ظرفیت دیسک سخت پشتیبانی نمی کند. برای رفع این مشکل بهترین راه حل، ارتقاء بایاس برد اصلی است. در غیر این صورت باید دیسک سخت و یا برد اصلی عوض شوند.

مشکل: تمام و یا تعدادی از چراغ های پانل جلوی کیس روشن نمی شود.

موارد بررسی: اتصال دهنده ها در محل اشتباه نصب شده اند.

ممکن است پایه های مثبت و منفی اتصال دهنده ها به درستی نصب نشده باشند.

منابع

- [۱] سازمان و معماری کامپیوتر (طراحی برای کارایی بهتر)، تألیف ویلیام استالینگ، مترجم قدرت الله سپیدنام، ویرایش پنجم، انتشارات نشر علوم رایانه (بابل)، ۱۳۸۳.
- [۲] اصول و مبانی کامپیوترهای شخصی، تألیف Steven Raman، مترجم رضا خوش کیش، چاپ اول، انتشارات کانون نشر علوم، ۱۳۷۷.
- [۳] مرجع علمی- کاربردی سخت افزار، تألیف شیرزاد شهریار، ویرایش چهارم، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۸۹.
- [۴] آشنایی با قطعات سخت افزار کامپیوتر و نحوه کار آنها، تألیف محمدرضا گرمخورانی، چاپ اول، انتشارات نوپردازان، ۱۳۸۳.
- [۵] مقاله‌ی منبع: پردازنده‌های چندهسته‌ای؛ تراژدی برنامه‌نویسی، نویسنده دیوید پترسن، منبع: اسپکتروم، ژوئیه ۲۰۱۰، ترجمه‌ی محمد ناصح.

[6] PC Architecture ©2005 (Michael Karbo) <http://www.karbosguide.com/books/pcarchitecture/start.htm>

[7] www.Intel.com

[8] www.Wikimedia.com

[9] www.amd.com

[10] www.gigabyte.com



