

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سخت افزار

رشته کامپیوتر

زمینه خدمات

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

اکبری، افشین، ۱۳۵۶-

سخت افزار رشته کامپیوتر، زمینه خدمات، شاخه آموزش فنی و حرفه ای / مؤلف افشین اکبری؛
برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش؛ سازمان پژوهش و
برنامه ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش، - تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۵.
۳۳۶ ص. : مصور (رنگی)، جدول.

ISBN ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۱۱-۳

فیبا.

کتابنامه : ص [۳۳۶].

۱. سخت افزار - راهنمای آموزشی (متوسطه). ۲. کامپیوترها - راهنمای آموزشی (متوسطه) الف. شرکت
چاپ و نشر کتاب های درسی ایران . ب. سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب های درسی
فنی و حرفه ای و کاردانش. ج. اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی. د. عنوان.

۳۷۳

KT۷۸۸۵/۶/الف/۳

۱۳۹۲

۲۳۴۸۱۴۱

کتابخانه ملی ایران

پیشنهادات و نظرات خود را دربارهٔ محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شمارهٔ ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

پیام نگار (ایمیل)

وب گاه (وبسایت)

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
نام کتاب : سخت‌افزار - ۴۵۲/۳

اعضای کمیسیون تخصصی: بتول عطاران، محمدرضا شکرریز، محمدرضا یماقانی، شهناز علیزاده، سعیدرضا سعادت‌یزدی، مهیار بازوکی، شرمین الوندی، سارو آواکیانس، زهرا عسگری، نیلوفر بزرگ‌نیا

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی- ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۲۶۶۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیکروش

تصویرسازی جلد : علیرضا طاهر نجمی

صفحه آرا : سمیه قنبری

حروفچین : فاطمہ باقری مہر

مصباح : علی نجمی، رضا جعفری

امور آمادہ سازی خبر: فاطمہ یزشکی

امور فنی و رایانه‌ای : حمید ثابت کلاچاهی، ناهید خیام‌باشی

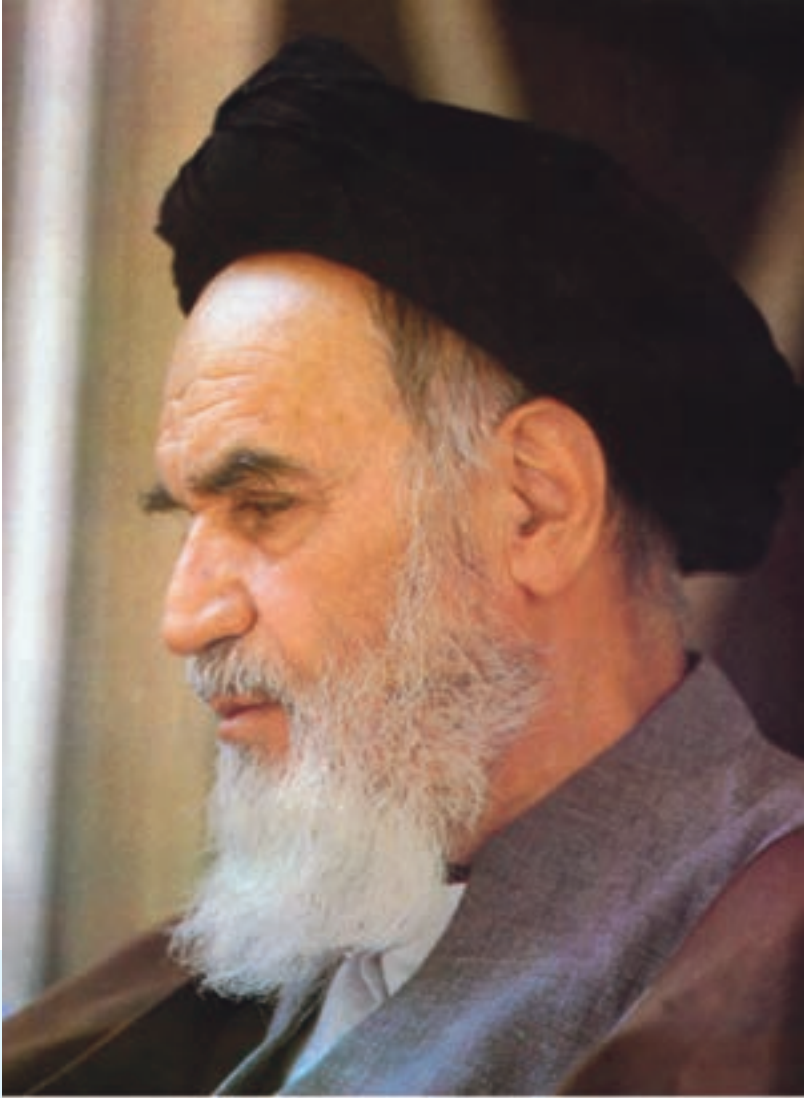
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ چهارم ۱۳۹۵

حقّ حای 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 سرّه الشریف»

فهرست

پیشگفتار مؤلف

فصل ۱- یادآوری و بیان اصول و مبانی رایانه

- | | |
|----|-------------------------------|
| ۱ | ۱-۱ مقدمه |
| ۳ | ۱-۲ رایانه چیست؟ |
| ۳ | ۱-۳ عملکرد رایانه |
| ۴ | ۱-۴ ساختار رایانه |
| ۶ | ۱-۵ طرز کار رایانه |
| ۷ | ۱-۶ سخت افزار رایانه |
| ۷ | ۱-۷ واحد پردازش مرکزی |
| ۸ | ۱-۸ واحد حافظه |
| ۱۰ | ۱-۹ واحد ورودی |
| ۱۰ | ۱-۱۰ واحد خروجی |
| ۱۱ | ۱-۱۱ دستگاه های ورودی / خروجی |
| ۱۲ | خلاصه فصل |
| ۱۴ | خودآزمایی و تحقیق |

فصل ۲- برد اصلی رایانه

- | | |
|----|-----------------------------------|
| ۱۶ | ۲-۱ برد اصلی |
| ۱۷ | ۲-۲ انواع برد اصلی |
| ۲۰ | ۲-۳ اجزای برد اصلی |
| ۳۱ | ۲-۴ ساختار اتصالات درونی و گذرگاه |
| ۴۰ | ۲-۵ انواع گذرگاه ها |
| ۴۸ | ۲-۶ درگاه ها |

۵۵	۲-۷ دستیابی مستقیم به حافظه اصلی DMA
۵۵	۲-۸ مجموعه تراشه‌های Chipset
۶۴	۲-۹ بایاس BIOS
۶۷	ضمایم فصل دوم
۷۳	خلاصه فصل
۷۶	خودآزمایی و تحقیق

فصل ۳- پردازنده‌ها ۷۷

۷۷	۳-۱ مقدمه
۷۹	۳-۲ پالس ساعت پردازنده
۸۱	۳-۳ ولتاژ پردازنده
۸۱	۳-۴ سازمان پردازنده
۸۶	۳-۵ کمک پردازنده
۸۶	۳-۶ اندازه گیری سرعت عملکرد اجرایی رایانه
۸۷	۳-۷ تعیین نوع پردازنده در رایانه‌ها
۸۸	۳-۸ سوکت پردازنده
۹۰	۳-۹ گذرگاه‌ها و پردازنده
۹۰	۳-۱۰ مجموعه دستورالعمل‌های پردازنده
۹۱	۳-۱۱ مجموعه دستورهای CISC و RISC
۹۶	۳-۱۲ فناوری‌های پردازش
۹۹	۳-۱۳ فناوری‌های پردازش Hyper _ Threading
۱۰۲	۳-۱۴ کاربرد حافظه نهان Caching
۱۰۶	۳-۱۵ پردازنده‌های XT (نسل اول)
۱۰۶	۳-۱۶ پردازنده ۸۰۸۶
۱۰۷	۳-۱۷ پردازنده‌های AT (نسل دوم)
۱۰۸	۳-۱۸ پردازنده ۸۰۳۸۶ (نسل سوم)
۱۰۹	۳-۱۹ پردازنده ۸۰۴۸۶ (نسل چهارم)
۱۱۰	۳-۲۰ سیستم خنک کننده پردازنده
۱۱۲	۳-۲۱ ولتاژ کاری
۱۱۲	۳-۲۲ پردازنده پنتیوم (نسل پنجم)

۱۱۵	۳-۲۳ پردازنده پنتیوم MMX (نسل پنجم)
۱۱۷	۳-۲۴ پردازنده پنتیوم پرو (نسل ششم)
۱۱۸	۳-۲۵ پردازنده پنتیوم II (نسل ششم)
۱۲۱	۳-۲۶ پردازنده پنتیوم III (نسل ششم)
۱۲۳	۳-۲۷ پردازنده پنتیوم IV (نسل هفتم)
۱۲۴	۳-۲۸ پردازنده‌های چند هسته‌ای (نسل هشتم)
۱۳۰	۳-۲۹ فناوری Intel Turbo Boost
۱۳۱	۳-۳۰ حافظه نهان در پردازنده‌های core i و core2
۱۳۲	۳-۳۱ رایانه‌های چند پردازنده‌ای
۱۳۵	خلاصه فصل
۱۳۸	خودآزمایی و تحقیق

فصل ۴- حافظه‌های اصلی و جانبی ۱۳۹

۱۳۹	۴-۱ مقدمه
۱۴۰	۴-۲ ویژگی‌های مهم حافظه
۱۴۵	۴-۳ حافظه اصلی
۱۶۸	۴-۴ حافظه‌های جانبی (ذخیره‌سازهای ثانویه)
۱۸۶	۴-۵ رابط ذخیره‌سازهای جانبی (Interface)
۱۹۷	۴-۶ حافظه مجازی
۱۹۸	خلاصه فصل
۲۰۱	خودآزمایی و تحقیق

فصل ۵- آداپتورهای ورودی/خروجی ۲۰۳

۲۰۴	۵-۱ مقدمه
۲۰۵	۵-۲ کارت گرافیک
۲۱۹	۵-۳ کارت صدا
۲۲۹	۵-۴ مودم
۲۳۶	۵-۵ کارت شبکه
۲۳۸	خلاصه فصل
۲۴۱	خودآزمایی و تحقیق

۲۴۲	فصل ۶ - دستگاه‌های ورودی و خروجی
۲۴۲	۱-۶ مقدمه
۲۴۳	۲-۶ صفحه‌نمایش
۲۵۳	۳-۶ چاپگر
۲۶۸	۴-۶ صفحه کلید
۲۷۲	۵-۶ ماوس
۲۷۷	خلاصه فصل
۲۸۰	خودآزمایی و تحقیق
۲۸۱	فصل ۷ - کیس (کازه) و منبع تغذیه
۲۸۱	۱-۷ تعریف کیس
۲۸۲	۲-۷ انواع کیس
۲۸۴	۳-۷ اجزای کیس
۲۸۴	۴-۷ منبع تغذیه
۲۸۶	۵-۷ توان منبع تغذیه
۲۸۹	۶-۷ تأمین برق بی وقفه (UPS)
۲۹۰	۷-۷ سیستم خنک کننده
۲۹۳	خلاصه فصل
۲۹۴	خودآزمایی و تحقیق
۲۹۵	فصل ۸ - تعیین پیکربندی، نصب و راه‌اندازی رایانه
۲۹۵	۱-۸ مقدمه
۲۹۶	۲-۸ مرحله اول: انتخاب قطعات مورد نیاز و بررسی سازگاری آنها با همدیگر
۲۹۶	۳-۸ مرحله دوم: انجام مراحل مونتاژ و نصب قطعات به صورت فیزیکی
۳۱۷	۴-۸ مرحله سوم: خطایابی، آماده‌سازی و انجام تنظیمات مورد نیاز بایاس
	۵-۸ نصب سیستم عامل، راه‌اندازهای دستگاه‌های جانبی و همچنین نرم‌افزارهای
۳۲۹	کاربردی
۳۳۱	ضمیمه فصل هشتم
۳۳۳	ضمیمه خطایابی
۳۳۶	منابع

رایانه دستگاهی است که در سال‌های اخیر زمینه پیشرفت در سایر علوم را فراهم آورده است و سبب شده است که تمامی جنبه‌های زندگی بشر با شتاب بیشتری حرکت کند. ابزاری که ساخته دست انسان‌هاست و در برخی مواقع بسیاری از عملکرد آن متعیرند. 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 ساده 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 ارائه 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 پردازنده مرکزی که به تعبیری مغز رایانه است آشنا می‌کنیم و شیوه 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 شیوه ارتباط آنها با رایانه به وسیله واسطه‌ها.

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 تهیه 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، ایرادهای این کتاب و پیشنهادهای خود را برای غنای آن به اینجانب ارسال نمایند.

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 زمینه لازم برای ادامه موضوع و عنوان کردن مطالب بیشتر درباره سخت‌افزارهای رایانه فراهم شود.

هنر جو پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- رایانه را تعریف کند.
- گروه‌بندی رایانه‌ها را بیان کند.
- ساختمان رایانه و اجزای آن را شرح دهد.
- حافظه 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 واقعه 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 رایانه دیجیتال بزرگ در سال ۱۹۳۷ توسط پروفیسور هاوارد آیکن^۱ از دانشگاه هاروارد طراحی شد و شرکت آی بی ام^۲ در سال ۱۹۴۴ آن را پیاده سازی کرد. این رایانه در ابتدا «ماشین حساب با کنترل خودکار مراحل محاسبه»^۳ نامیده شد و سپس به مارک^۴ تغییر نام یافت. بیشتر قسمت‌های این رایانه مکانیکی بود. طول رایانه ۱۵/۵ متر، عرض ۶۱ سانتی متر، 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

در سال ۱۹۴۷ رایانه مارک ۲ باز هم توسط هاوارد آیکن ساخته شد. در سال ۱۹۴۸ شرکت آی بی ام رایانه^۱ SSEC را ساخت که بالاترین سرعت ماشین‌های محاسب آن زمان را داشت و عمل ضرب را در ۲۰,۰۰۰ میکرو ثانیه انجام می‌داد.

اولین رایانه الکترونیکی (بدون قطعات مکانیکی) در سال ۱۹۴۶ ساخته شد. این رایانه^۲ ENIAC 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 حوزه 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 یک‌صد هزار (۱۰۰,۰۰۰) عمل ضرب را انجام دهند.

شرکت آی بی ام و سایر شرکت‌های رایانه‌ای از سال ۱۹۴۷ تا ۱۹۸۰ سیستم‌های رایانه‌ای



شکل ۱-۱ نمایی از ترانزیستورها

در مدل‌های متنوع و با قدرت محاسبه و حجم حافظه 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 امروز صادق است. با توجه به محدودیت‌های جدید در رشد و توسعه ترانزیستورها شاید این پیشگویی در آینده صادق نباشد.

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 پایه منطق عملکرد الکترونیک، یعنی انتقال اطلاعات «بله» و «خیر» 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 دهه ۹۰ به خاطر کشف ساختار الکترونیکی ترانزیستور مخترع به دریافت جایزه نوبل شدند. ایشان ترانزیستور را از سیلیسیم و ژرمانیوم و یک پایه پلاستیکی ساختند.

4. Moore

شرکت آی بی ام در سال ۱۹۸۱ اولین رایانه 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 رایانه هاوارد آیکن نیست که هر عمل ضرب را در ۶ ثانیه انجام می‌داد.

۲-۱ رایانه چیست؟

رایانه، پردازنده داده‌های دیجیتال 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.

✓ توجه

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

۳-۱ 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
- ذخیره 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 داده اصلی وجود دارد.

ذخیره 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 حافظه 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.

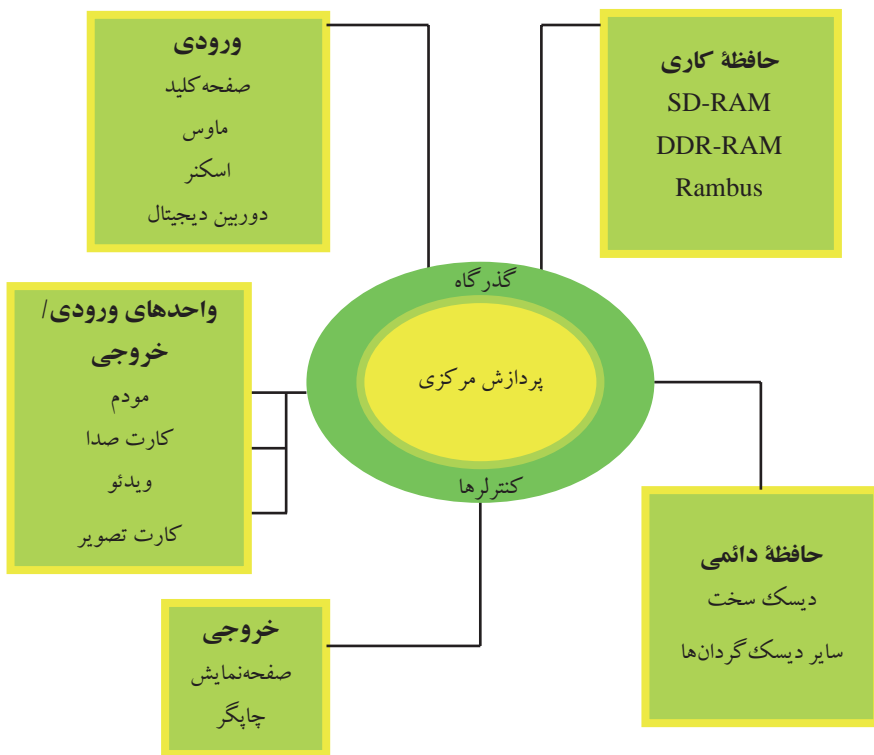
کنترل: تمام کارهای مورد اشاره در بالا نیاز به کنترل دارند. این کنترل به وسیله دستورات رایانه و توسط پردازنده مرکزی انجام می‌شود. در واقع پردازنده برای برقراری نظم، انجام صحیح کارها و کنترل ترتیب کارها، با استفاده از سیگنال‌های کنترلی، سخت‌افزارهای متصل به سیستم را کنترل می‌کند.

۴-۱ ساختار رایانه

تاریخ رایانه به سال ۱۹۴۰ برمی‌گردد. در طی این سال‌ها محققان و ریاضیدان‌های بزرگی برای توسعه این فناوری فعالیت کرده‌اند. **جان فان نیومن** یکی از این دانشمندان است که توانست با تقسیم‌بندی ساختار رایانه در توسعه 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:

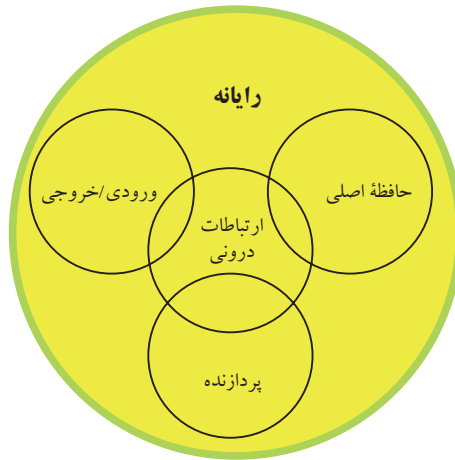
- واحد پردازش مرکزی
- واحد ورودی
- واحد خروجی
- حافظه اصلی (کاری)
- حافظه جانبی (دائمی)

در واقع می توان تقسیم بندی فان نیومن برای سخت افزارهای رایانه مدرن امروزی را با شکل ۱-۲ نشان داد.



شکل ۱-۲ اجزای رایانه های مدرن براساس الگوی فان نیومن

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



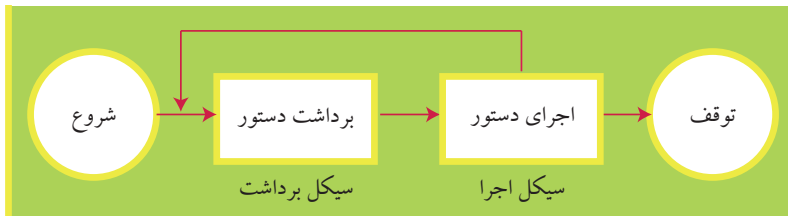
شکل ۳-۱ ساختار رایانه

۵-۱ طرز کار رایانه

کار اصلی انجام شده به وسیله رایانه اجرای برنامه‌ها 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 آنها را پردازش می‌کند. پردازش هر دستور از دو گام تشکیل شده است:

- دستورالعمل را از حافظه برمی‌دارد که به آن برداشت یا واکشی گویند.
- دستورالعمل را اجرا می‌کند، 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 می‌گویند (شکل ۴-۱). همان‌طور که گفته شد، برای پردازش هر دستور دو گام لازم است. به گام برداشت یا واکشی دستور، سیکل



شکل ۴-۱ سیکل دستورالعمل پایه

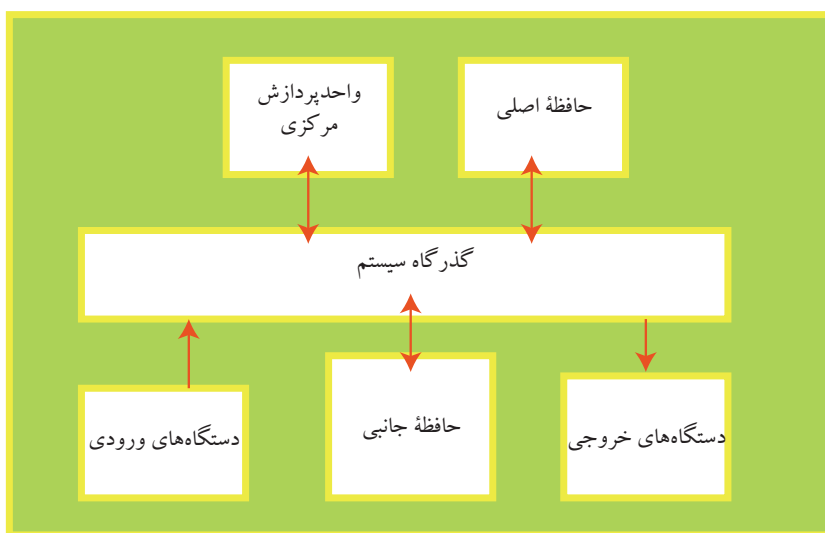
برداشت و به گام اجرای دستور، سیکل اجرا می‌گویند. اجرای دستور به وسیله پردازنده فقط در موارد زیر متوقف می‌شود:

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

۱-۶ سخت‌افزار رایانه

در ادامه براساس تقسیم‌بندی فان نیومن بخش سخت‌افزاری رایانه را بررسی می‌کنیم:

شکل ۱-۵ جریان داده‌ها را بین واحدهای فوق از طریق گذرگاه سیستم^۱ نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵ جریان داده‌ها در رایانه

۱-۷ 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 ۱-۶ این واحدها نشان داده شده است.

1. System Bus



شکل ۱-۶ 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 پردازنده اعداد اعشاری، برای انجام محاسبات ممیز شناور و سرعت بخشیدن به کار پردازنده ایجاد شد و در ابتدا به صورت یک تراشه جدا در اختیار کاربر قرار می‌گرفت. پس از مدتی کمک پردازنده‌ها نیز در داخل پردازنده اصلی قرار گرفتند.

۱-۸ واحد حافظه^۲

همان گونه که در کتاب مبانی رایانه اشاره شد، حافظه‌های رایانه به دو گروه حافظه اصلی و حافظه جانبی تقسیم می‌شوند:

۱-۸-۱ حافظه اصلی

حافظه اصلی (Main Memory) یا حافظه 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 حافظه با دسترسی تصادفی^۳ RAM و حافظه فقط خواندنی^۴ ROM تقسیم می‌شوند. حافظه‌های پنهان و میانگیر نیز از حافظه‌های اصلی هستند. در بخش‌های بعدی با این حافظه‌ها بیشتر آشنا می‌شوید.

1. Register
2. Memory Unit
3. Random Access Memory
4. Read Only Memory

– **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 ۷-۱ مشاهده کنید.



شکل ۷-۱ 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.

– **حافظه پنهان (Cache)** و حافظه میانگیر یا بافر (Buffer) هم در رایانه وجود دارند. حافظه پنهان بسیار سریع‌تر از حافظه اصلی است و بین حافظه 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 حافظه اصلی وارد حافظه پنهان می‌شوند و سپس در اختیار پردازنده قرار می‌گیرند.

۲-۸-۱ حافظه‌های جانبی

حافظه‌های جانبی، با توجه به نوع دسترسی به داده‌ها به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند که

1. Motherboard

عبارت‌اند از: حافظه‌های جانبی با دسترسی ترتیبی به داده‌ها مانند نوار مغناطیسی و حافظه‌های جانبی با دسترسی مستقیم به داده‌ها مانند دیسک سخت^۱.

کنجکاو

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

۹-۱ واحد ورودی

برای ارتباط با رایانه و ارائه 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 ۸-۱)، داده‌ها و دستورات را وارد می‌کنند.



شکل ۸-۱ دستگاه‌های ورودی رایانه

۱۰-۱ واحد خروجی

هر سیستمی پس از پردازش برای ارائه نتیجه، نیاز به دستگاه خروجی دارد. رایانه نیز با استفاده از دستگاه‌های مختلف نتیجه 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 LCD^۲ متداول است. انواع چاپگرهای رنگی و غیررنگی با سرعت‌های متفاوت و با فناوری لیزری یا جوهرافشان توسط سازندگان مختلف در بازار عرضه می‌شود.

1. Hard Disk

2. Liquid Crystal Display

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 ۹-۱ نشان داده شده است.



شکل ۹-۱ استفاده از پروژکتور

۱۱-۱ دستگاه‌های ورودی/خروجی

بعضی از دستگاه‌ها، هم ورودی و هم خروجی هستند، مثل دیسک‌گردان‌های 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.

اولین رایانه 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 سلسله مراتبی است.

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

– پردازش داده

– ذخیره 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

– حافظه کاری (اصلی)

– حافظه 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 کمک پردازنده اعداد اعشاری است.

حافظه‌های رایانه به دو گروه حافظه اصلی و حافظه 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 دیسک گردان‌ها، کارت‌های صدا، مودم و شبکه، هم ورودی و هم خروجی هستند.

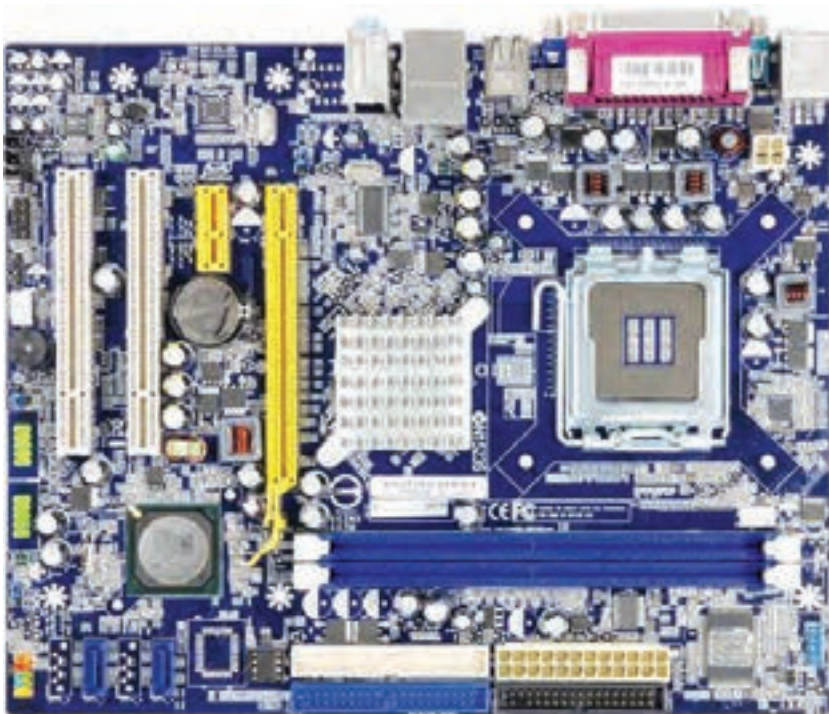
۱. رایانه‌ها را براساس قدرت پردازش به چند گروه تقسیم می‌کنند؟ آنها را نام ببرید.
۲. عملکرد یک رایانه به چند مورد تقسیم می‌شود، آنها را توضیح دهید.
۳. الگوی فان نیومن اجزای سخت‌افزاری رایانه را به چند دسته تقسیم می‌کند؟ آنها را نام ببرید.
۴. واحدهای اصلی سخت‌افزار کدام‌اند؟
۵. سیکل برداشت و سیکل اجرای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

برد اصلی رایانه

برد اصلی رایانه زمینه اتصال و ارتباط همه 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، حافظه 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، شیوه کار برد اصلی یک رایانه را بررسی کنیم.

هنرجو 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.
- نحوه 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.

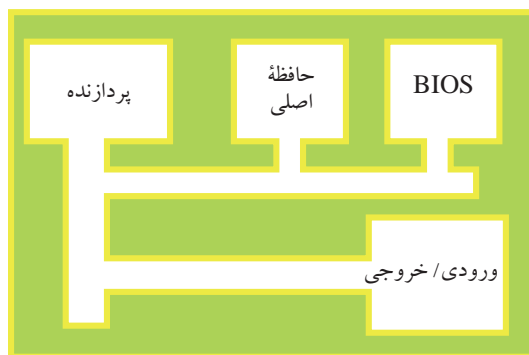


شکل ۲-۱ تصویر یک برد اصلی

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، حافظه 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 همه 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 مجموعه 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 از وظایف مهم آن راه‌اندازی سیستم و بررسی سخت‌افزارهای سیستم است. این موارد در همین فصل به تفصیل بررسی خواهد شد. شکل ۲-۱ یک برد اصلی را نشان می‌دهد.

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

1. Chip

2. Basic Input/Output System Read-Only Memory

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

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.

ساختار^۱ هر برد اصلی، شکل کلی آن را توصیف می‌کند و نوع منبع تغذیه و کیس قابل استفاده با آن را مشخص می‌نماید و به تولید کنندگان قطعات مختلف رایانه اطمینان می‌دهد که محصول آنها با دیگر قطعات رایانه سازگار است. به علاوه توصیف کننده ساختار فیزیکی برد اصلی نیز می‌باشد. برای مثال یک شرکت می‌تواند دو نوع برد اصلی تولید کند که کاربردی یکسان دارند اما ساختار آنها متفاوت است. در واقع ساختار هر برد اصلی مکان قرارگیری اجزای آن و ابعاد برد اصلی را مشخص می‌کند. در سال‌های اخیر برای برد اصلی ساختارهای مختلفی به وجود آمد که عبارت‌اند از:

XT^۲ _

AT^۳ _

Baby AT _

ATX^۴ _

۱-۲-۲ برد اصلی XT (شکل ۳-۲)



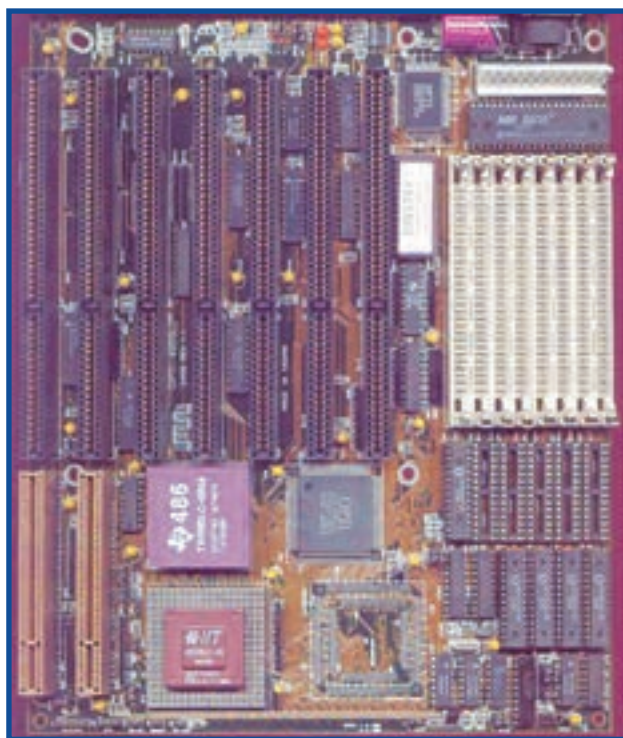
شکل ۳-۲ برد اصلی XT با ۶۴ کیلوبایت حافظه اصلی

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 حافظه 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 توسعه 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 وسیله مجموعه دیپ سویچ^۱ و جامپر^۲ انجام می‌شد.

۲-۲-۲ برد اصلی AT و Baby AT (شکل ۲-۴)

در این بردهای اصلی بر خلاف XT که حافظه اصلی به برد اصلی لحیم شده بود، شکاف‌های



SIMM^۳ برای حافظه اصلی در نظر گرفته شده بود. در مدل‌های اولیه برد AT مانند برد XT پردازنده به عنوان تراشه‌ای به برد اصلی لحیم می‌شد، اما با ظهور پردازنده‌های 386DX و 486DX در برد اصلی سوکت‌های PGA^۴ 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. شکل ۲-۴ برد اصلی AT را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۴ برد اصلی AT به همراه پردازنده ۴۸۶ و شکاف‌های SIMM

1. Dip switch

2. Jumper

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

4. 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 ارائه سوکت PGA^۲ از نوع ZIF^۳ و اسلات‌های حافظه^۴ DIMM 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 اجازه استفاده از کارت‌هایی با طول زیادتر را در این طراحی می‌دهد.

مزایای ساختار ATX نسبت به AT عبارت‌اند از:

- درگاه اتصال ماوس و صفحه کلید PS/2^۴ یک‌پارچه با برد اصلی
- کاهش واسطه‌های 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 تراشه 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.

بانک‌های حافظه اصلی (Memory Bank)

شکاف‌های توسعه (Slot)

اتصال دهنده‌های پانل^۱ کیس، صفحه کلید و ماوس و اتصال دهنده‌های دیگر

درگاه‌ها و اتصال دهنده‌های متفاوت (Port and Connector)

مولد پالس ساعت

جامپر (Jumper)

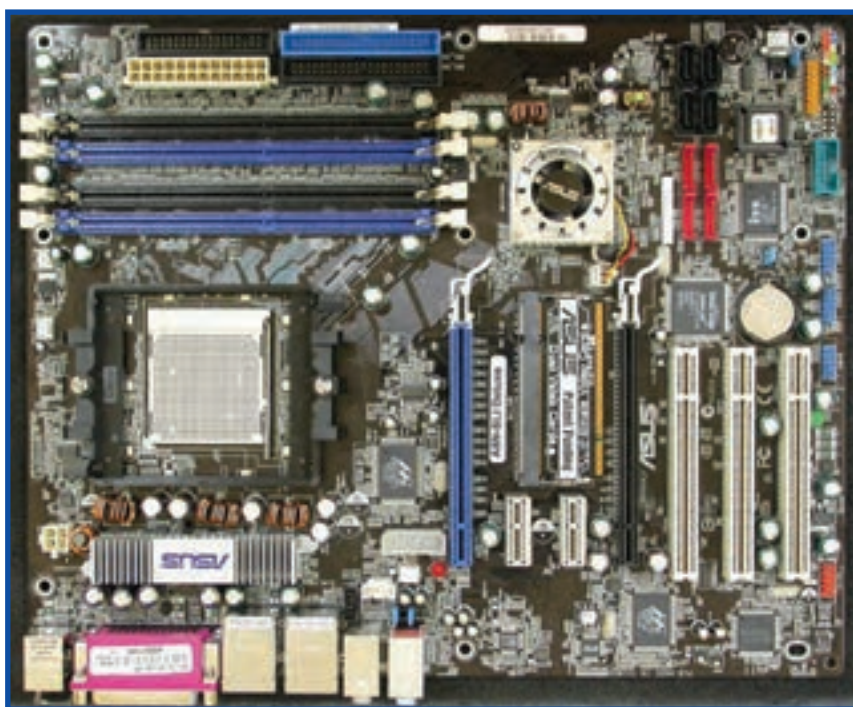
گذرگاه‌ها (Bus)

کنترلرها (Controller)

مجموعه تراشه‌ها (Chipset)

تراشه BIOS ROM

شکل ۵-۲ اجزای برد اصلی را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۲ برد اصلی و اجزای آن

1. Panel connector

۱-۳-۲ سوکت پردازنده

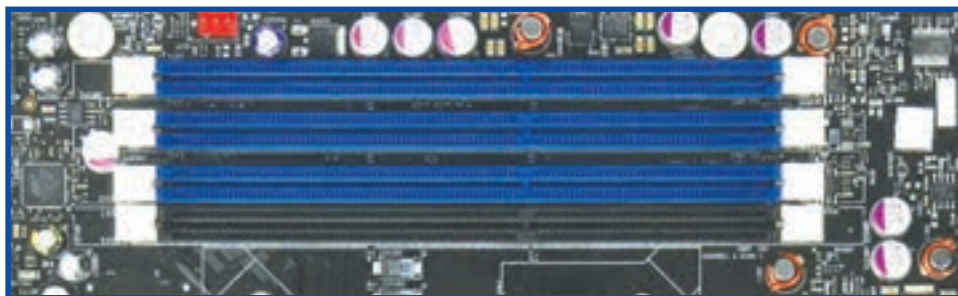
هر پردازنده به روشی خاص روی برد اصلی قابل نصب است. در بردهای اصلی مدل XT و اوایل AT، پردازنده‌ها به برد اصلی لحیم می‌شدند. اما پس از مدتی از ورود AT به بازار در بردهای اصلی یک سوکت خاص متناسب با نوع پردازنده‌های قابل نصب، روی برد اصلی قرار گرفت و نصب پردازنده به وسیله کاربر نیز امکان‌پذیر شد. سوکت پردازنده یک بخش الکترونیکی است که به مدار چایی 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 چایی برد اصلی. انواع سوکت پردازنده‌ها در بخش پردازنده بررسی خواهند شد. شکل ۶-۲ سوکت پردازنده از نوع ZIF را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۲ سوکت پردازنده از نوع ZIF

۲-۳-۲ بانک‌های حافظه اصلی

بردهای اصلی تعدادی شکاف برای نصب تراشه حافظه 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 ۲-۷ چهار بانک حافظه DIMM

بانک‌های مناسب آنها آشنا خواهید شد. شکل ۲-۷ چهار بانک حافظه از نوع DIMM را نشان می‌دهد.

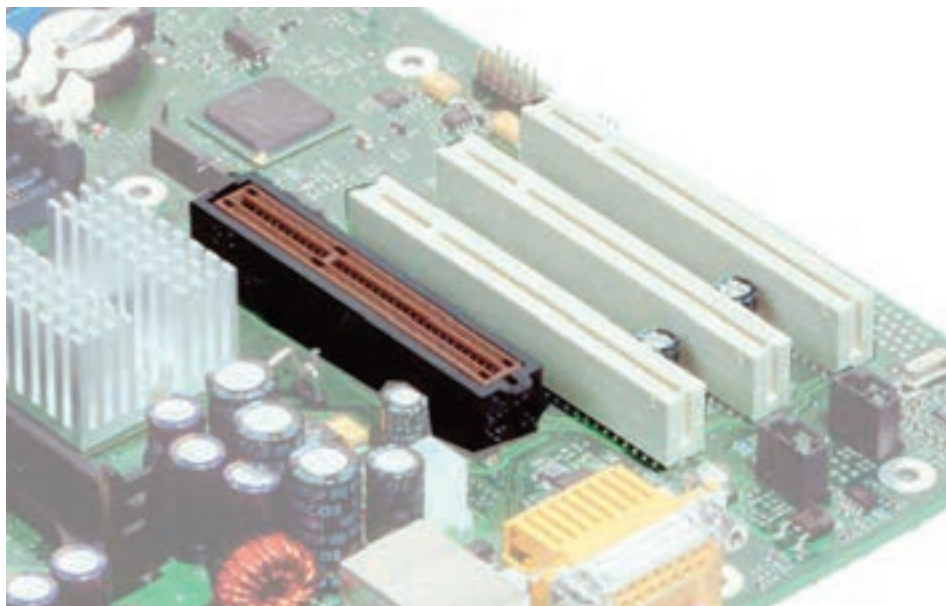
۲-۳-۳ شکاف‌های توسعه

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 قرارداد دادن محل‌هایی برای نصب کارت‌های جانبی روی برد اصلی شد. ایده 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 توسعه زیادی مانند EISA^۳، PCI^۴، AGP^۵ و PCI-EXPRESS روی بردهای اصلی قرار گرفتند که در ادامه همین فصل با آنها آشنا خواهید شد. در حال حاضر شکاف‌های توسعه ISA، EISA و AGP منسوخ شده‌اند. شکل ۲-۸ شکاف‌های توسعه 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 ۸-۲ شکاف‌های PCI (سفید رنگ) و AGP (قهوه‌ای رنگ)

۴-۳-۲ اتصال دهنده‌ها^۱

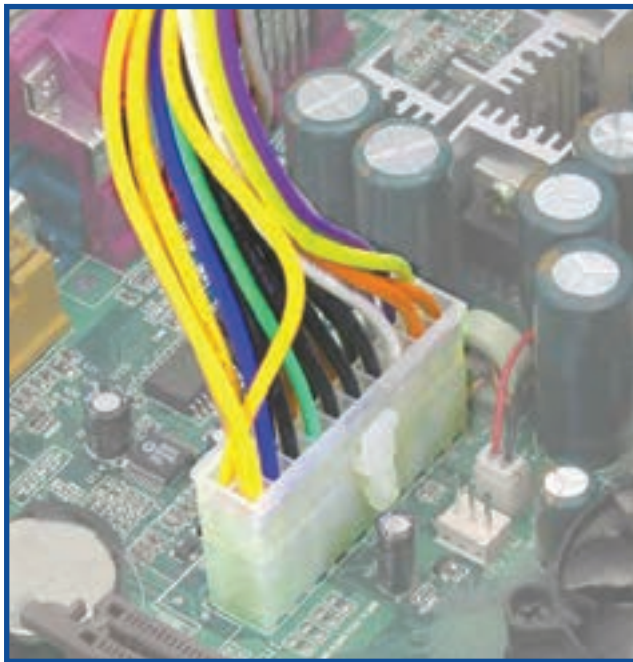
برد اصلی تعدادی ورودی و خروجی نیز دارد که دستگاه‌های متفاوتی را به برد اصلی وصل می‌کند. به همه این ورودی/خروجی‌ها اتصال دهنده یا کانکتور (شکل ۹-۲) گفته می‌شود که برای اتصال دستگاه‌هایی مانند پرینتر، بلندگو، صفحه نمایش، ماوس و... به کار گرفته می‌شوند.



شکل ۹-۲ 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 ۱۰-۲) 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 تغذیه 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 ۱۰-۲ کانکتور تغذیه 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

1. Pentium II



شکل ۱۱-۲ دو کانکتور PS/2 برای اتصال صفحه کلید و ماوس در پشت کیس و سر کابل صفحه کلید

از ابتدا تاکنون بوده است و انواع آن عبارت‌اند از:

AT : کانکتور صفحه کلید روی بردهای اصلی AT و به صورت یک کانکتور ۵ سوراخه بزرگ است.

PS/2 : کانکتور صفحه کلید روی بردهای اصلی ATX و به صورت یک کانکتور ۶ سوراخه کوچک‌تر از کانکتور AT است (شکل ۱۱-۲).

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

PS/2 : کانکتور ماوس روی بردهای اصلی ATX و به صورت یک کانکتور ۶ سوراخه کوچک است (شکل ۱۱-۲).

COM^۱ : در ابتدا از درگاه سریال COM برای اتصال ماوس استفاده می‌شد (شکل ۱۲-۲).

USB^۲ : با ظهور درگاه سریال عمومی USB، ماوس‌ها بیشتر از این درگاه برای تبادل اطلاعات با سیستم استفاده می‌کنند (شکل ۱۳-۲).

1. Communications
2. Universal Serial Bus



شکل ۲-۱۳ درگاه عمومی USB



شکل ۲-۱۲ سریال COM

تحقیق

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

۲-۳-۷ 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 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 دهنده بلندگو (speaker): بلندگوهای داخلی سیستم به آن وصل می‌شوند.

اتصال دهنده Reset: کلید Reset که وظیفه راه‌اندازی مجدد سیستم را دارد به آن وصل می‌شود.

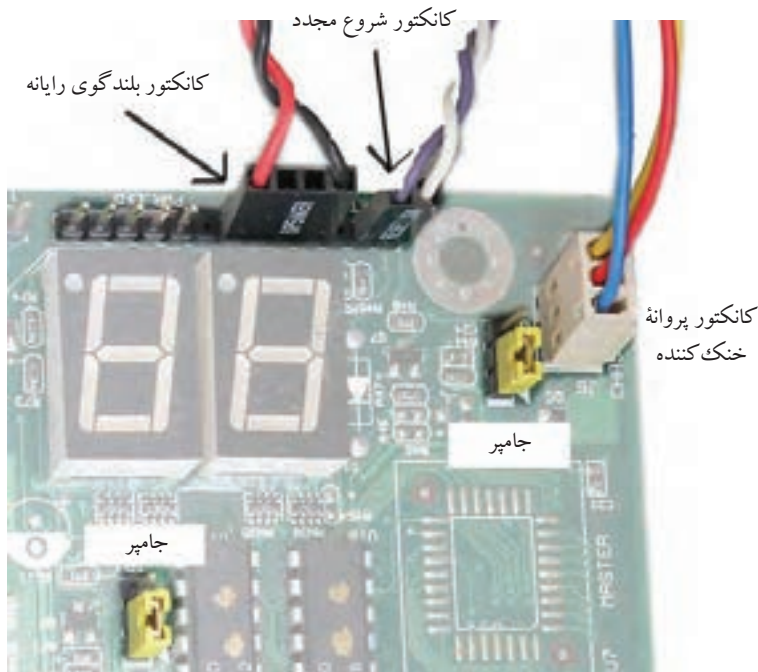
اتصال دهنده sw on/off یا PS ON-: کلید Power یا روشن و خاموش سیستم به آن وصل می‌شود.

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

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

1. Light Emitting Diode

شکل ۱۴-۲ تعدادی از اتصال دهنده‌های برد اصلی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۲ تعدادی از اتصال دهنده‌های روی برد اصلی

۸-۳-۲ جامپر (Jumper)

جامپر ها 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 دهنده خاصی که به طور معمول همراه جامپر است، وضعیت‌های مختلف جامپر را با توجه به دفترچه راهنمای برد اصلی تنظیم می‌کنند تا برد اصلی و سخت افزارهای دیگر بهترین عملکرد را داشته باشند.

۹-۳-۲ مولد پالس ساعت

دانش آموزی 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 دفترچه راهنمای آن ثبت می‌شود.

تعداد دفعات انجام یک کار یکسان در محدودهٔ 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 مولد پالس ساعت^۱ (تایمر) وجود دارد که اختلاف آنها ممکن است باعث ایجاد سردرگمی شود. نوسان‌ساز مداری مبتنی بر کریستال کوآرتز 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.



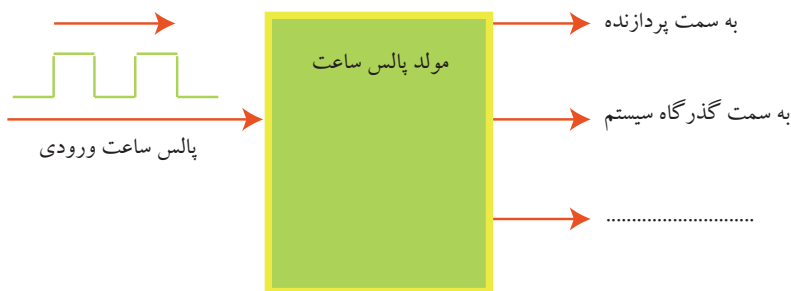
شکل ۱۵-۲ نوسان‌ساز کریستالی

در اولین رایانه شخصی از یک نوسان‌ساز کریستالی منفرد استفاده شده بود که فرکانس آن به طور تقریبی برابر ۱۴/۳ مگاهرتز بود (شکل ۱۵-۲). با استفاده از مدارهای خاصی که در رایانه

1. Timer

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 پردازنده 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 وسیله نوسان‌ساز را در ورودی دریافت کرده و سیگنال‌های متعددی با فرکانس‌های متفاوت در خروجی تولید می‌کند (شکل ۱۶-۲). 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.



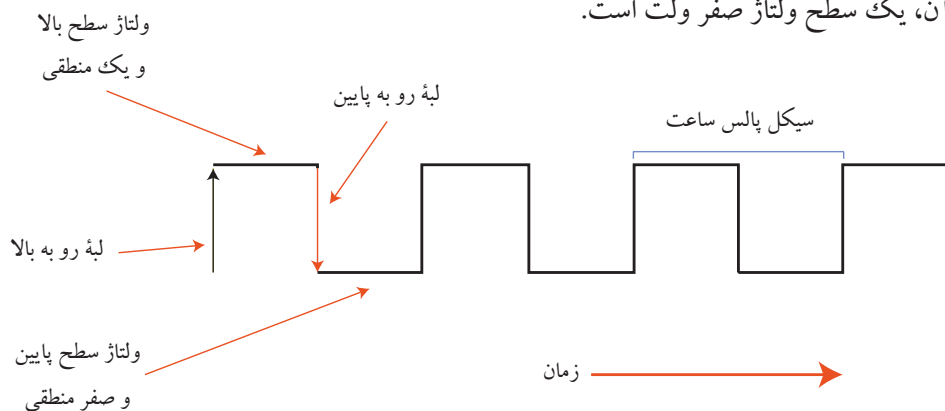
شکل ۱۶-۲ مولد پالس ساعت

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 ۱۷-۲). 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 ۱۷-۲ 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 ۱۷-۲ سیگنال پالس ساعت

لبه 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 لبه رو به پایین با 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.

• 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. کلمه 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 می‌روند. برای اتصال هر دستگاه جانبی به رایانه از یک درگاه^۱ استفاده می‌شود که به هر یک از این درگاه‌ها آدرس مخصوصی تعلق می‌گیرد. وظیفه 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 حافظه اصلی می‌خواند و پس از پردازش، داده یا نتیجه عمل پردازش را در حافظه 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 وسیله این سه ماژول و ارتباط آنها با یکدیگر، اتصالات درونی وجود دارد که به آنها گذرگاه^۲ می‌گویند.

یک گذرگاه، مسیریایی برای تبادل داده است و دو یا چند وسیله را به هم وصل می‌کند. سیستم‌های رایانه‌ای دارای چند گذرگاه مختلف هستند که مسیریایی 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)

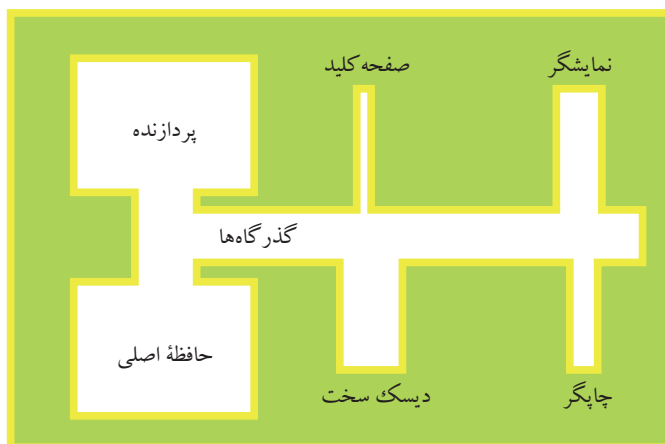
– خطوط کنترل^۵ (گذرگاه کنترل)

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. هر گاه هر کدام از سه ماژول اصلی، داده‌ای را از ماژول دیگر بخواند و یا در آن بنویسد، باید داده 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 بیان‌کننده 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 داده مورد نظر را روی گذرگاه آدرس قرار می‌دهد. آنگاه داده موجود در آن آدرس روی گذرگاه داده قرار می‌گیرد و پردازنده آن را دریافت می‌کند. تعداد خطوط گذرگاه آدرس به میزان حافظه رایانه بستگی دارد و باید تمام خانه‌های حافظه 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، وظیفه 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 وسیله همه 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 عهده خطوط کنترل است.



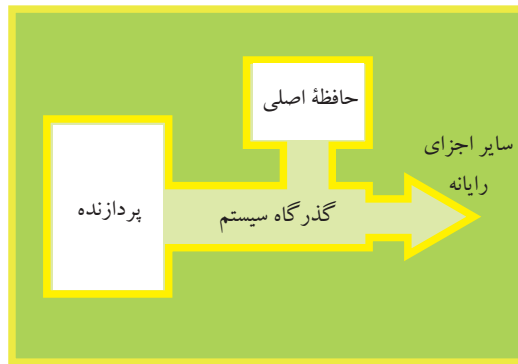
شکل ۱۸-۲ گذرگاه‌های متفاوت برد اصلی

داده‌ها در بسته‌بندی‌های متفاوت (۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ بیتی یا در مواردی بیشتر) به طور دائم و (در دو جهت گذرگاه‌ها)، بین پردازنده و سایر اجزای دیگر در حرکت هستند. تمام این تبادل داده‌ها به وسیله گذرگاه‌ها صورت می‌پذیرد. بر روی برد اصلی فقط یک گذرگاه وجود ندارد، بلکه چندین گذرگاه است ولی همه آنها به هم وصل هستند تا داده‌ها بتوانند به راحتی به همه اجزا ارسال و یا از آنها دریافت شوند (شکل ۱۸-۲).

می‌توان گذرگاه سیستم را به چند شاخه تقسیم کرد، که هر بخشی از سیستم به یک شاخه وصل می‌شود. بیشتر اجزای سیستم با مقدار داده بسیار زیاد کار می‌کنند، مانند پردازنده، حافظه اصلی و کارت گرافیک، اما تعدادی از اجزای سیستم نیز با مقدار داده‌های کمی کار می‌کنند، مانند صفحه کلید 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 حافظه 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 ارائه می‌شود،

1. System Bus
2. Front Side Bus



شکل ۱۹-۲ ارتباط مستقیم پردازنده و حافظه اصلی از طریق گذرگاه سیستم

بیشتر روی عملکرد و توانایی این گذرگاه تأکید می‌شود. مهم‌ترین ارتباط در رایانه، ارتباط پردازنده با حافظه اصلی سیستم است و این ارتباط به وسیله گذرگاه سیستم برقرار می‌شود. (شکل ۱۹-۲). 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. به همین دلیل در طراحی‌های مختلف راه کارهای زیادی برای کم کردن اختلاف سرعت بین پردازنده و حافظه اصلی ارائه شده است که در ادامه مطرح خواهد 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 ۲۰-۲) و با یک فرکانس پالس ساعت کار می‌کردند.



شکل ۲۰-۲ گذرگاه واحد در رایانه‌های اولیه، نسل XT، ساختار اصلی یک

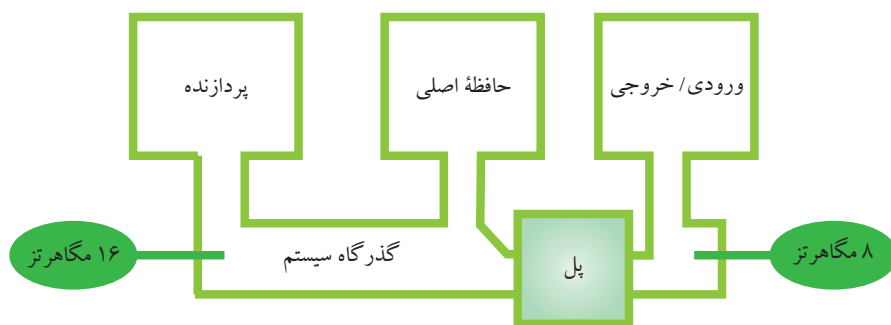
گذرگاه و با یک سرعت معین

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 حافظه 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 حافظه اصلی روی یک گذرگاه مخصوص به خودشان و مستقل از ماژول‌های ورودی/خروجی کار کنند (شکل ۲۱-۲) و فرکانس پالس ساعت آن را نیز افزایش دادند.

در شکل زیر می‌بینید که پردازنده و حافظه 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 حافظه اصلی با فرکانس ساعت پردازنده کار می‌کند. در این ساختار گذرگاه سیستم از گذرگاه ورودی/خروجی جدا شده است.



شکل ۲۱-۲ 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 وسیله 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.)

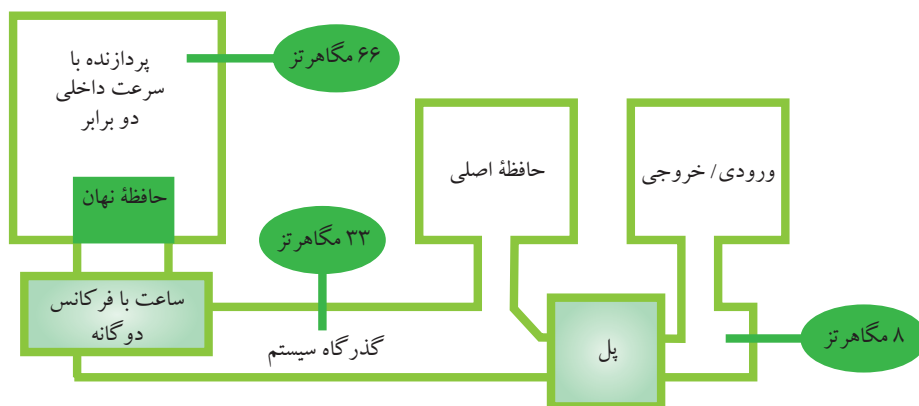
۳-۴-۲ پردازنده با فرکانس دو گانه^۲

با معرفی پردازنده ۸۰۴۸۶ (یکی از پردازنده‌های خانواده ۸۰۸۶، محصول شرکت اینتل) فرکانس ساعت پردازنده افزایش زیادی پیدا کرد تا حدی که حافظه 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 ۲۲-۲).

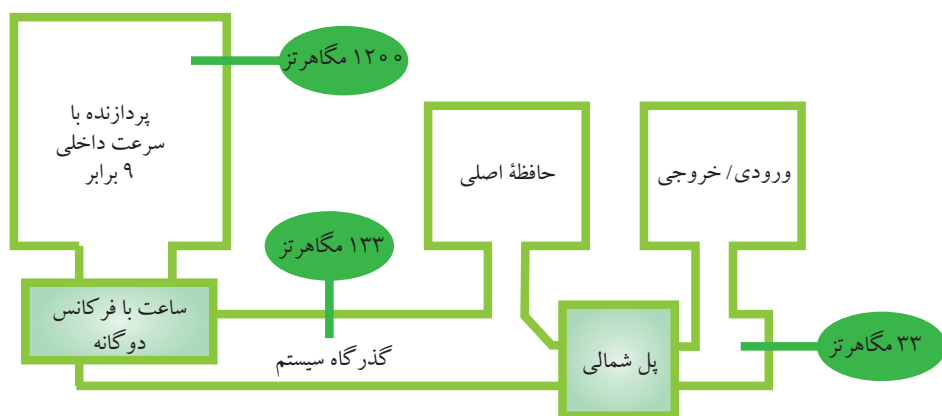


شکل ۲۲-۲ گذرگاه سیستم برای پردازنده ۸۰۴۸۶

1. Bridge
2. Clock doubler

این طرح برای حافظه 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 حافظه نهان (CACHE) حافظه نهان در بخش پردازنده و حافظه‌ها بررسی خواهد شد) میان پردازنده و حافظه اصلی توانستند بین سرعت آنها تعادل ایجاد کنند. در واقع حافظه نهان پهنای باند گذرگاه را افزایش نمی‌دهد و یا سرعت حافظه اصلی را بیشتر نمی‌کند اما، تأثیر بسیار زیادی در انتقال داده‌ها به پردازنده دارد. با سرعتی نزدیک به سرعت پردازنده، داده 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 حافظه اصلی و یا فرکانس پالس ساعت گذرگاه اصلی روز به روز افزایش دهد. در این زمان رایانه‌های پنتیوم معرفی شدند و ماژول‌های حافظه 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 ۲۳-۲ سرعت داخلی پردازنده (۱,۲۰۰ مگاهرتز) ۹ برابر فرکانس پالس ساعت گذرگاه (۱۳۳ مگاهرتز) نشان داده شده است.



شکل ۲۳-۲ ساختار گذرگاه سیستم برای پردازنده پنتیوم III

براساس این طرح تاکنون پردازنده‌ها به فرکانس پالس ساعت داخلی چند گیگاهرتز دست یافته‌اند و حافظه 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 داده حافظه اصلی داشته است که برای رفع این مشکل علاوه بر حافظه نهان سطح یک، از سطوح ۲ و ۳ این نوع حافظه‌ها نیز بهره جسته‌اند.

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

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

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 وسیله دستگاه‌های جانبی بسیار کندتر از پردازنده و حافظه 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 کلمه 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 حافظه اصلی ممکن شود.

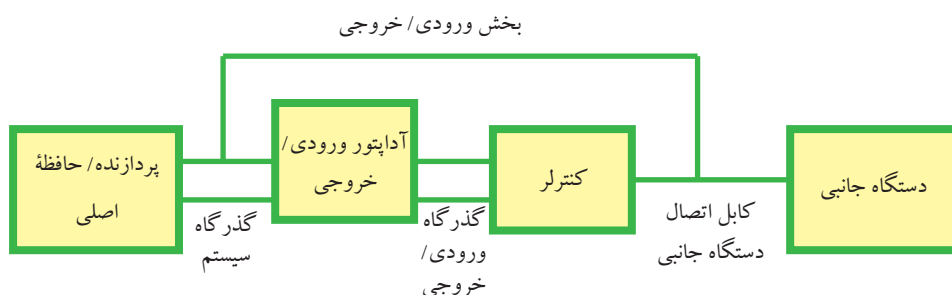
– دستگاه‌های جانبی متفاوت با قالب داده‌های مخصوص خود با هم دیگر ارتباط برقرار کنند.

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

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

دستگاه‌های جانبی را کنترل کند. در هر سیستم رایانه‌ای، بخش ورودی/ خروجی واسطه بین هسته مرکزی یعنی پردازنده و حافظه با دستگاه‌های جانبی دیگر است و با استفاده از گذرگاه ورودی/ خروجی با سیستم ارتباط برقرار می‌کند.

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 واسطه یا آداپتور) اجرای اعمال تبادلی و رد و بدل کردن داده‌ها بین دستگاه جانبی و گذرگاه را نیز انجام می‌دهد (شکل ۲۴-۲).



شکل ۲۴-۲ نمودار ماژول ورودی/ خروجی

۵-۲ انواع گذرگاه‌ها

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 ALU^۱ واحد کنترل و ثبات‌ها را به همدیگر و به حافظه وصل می‌کند. این حافظه می‌تواند

1. Arithmetic Logic Unit

حافظه ثابت‌ها، حافظه نهان^۱ 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 وصل نمی‌شود، به طور مثال، گذرگاه SCSI^۲ (واسط اسکاژی) برای ارتباط دیسک گردان دیسک سخت، دیسک گردان دیسک‌های نوری، اسکنر و سایر دستگاه‌های جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. گذرگاه IDE^۳ 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 وسیله 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

1. Cache

2. Small Computer System Interface

3. Integrated Drive Electronics

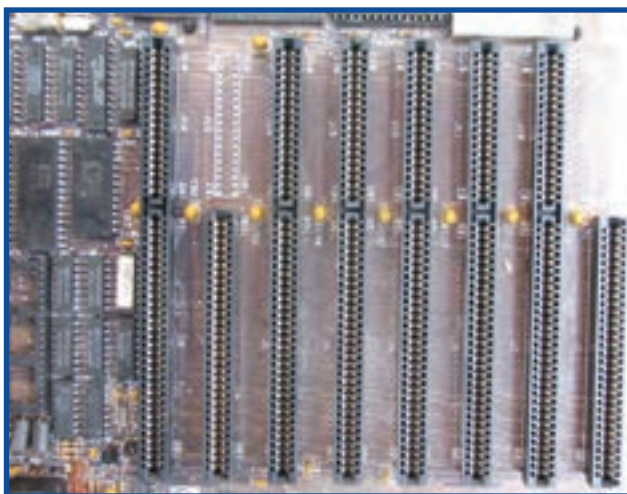
در حقیقت گذرگاه‌های نوع سوم و چهارم پرداخته می‌شود. همان‌طور که گفته شد برای هماهنگی بین اجزای رایانه، از سیگنال‌های پالس ساعت استفاده می‌شود. براساس نوع طراحی و کاربرد، برای گذرگاه‌های متفاوت پالس ساعت‌های متفاوت تولید می‌شود. به طور معمول، ماکزیمم فرکانس پالس ساعتی که گذرگاه می‌تواند با آن کار کند، یکی از مشخصه‌های مهم هر گذرگاه است. تعداد بیت‌های قابل انتقال به وسیله 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 وسیله 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^۱

با گذشت سال‌ها، طراحی‌های مختلفی از انواع گذرگاه‌ها ارائه شده است. رایانه‌های اولیه فقط یک نوع گذرگاه منفرد برای اتصال دستگاه‌های جانبی داشتند. گذرگاه ISA (شکل ۲-۲۵) در 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.

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 می‌کرد 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.



شکل ۲۵-۲ گذرگاه ISA

۲-۵-۲ گذرگاه EISA^۱

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

خیلی از دستگاه‌های جانبی می‌توانستند با سرعت پایین با رایانه ارتباط برقرار کنند مانند صفحه‌کلید 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.

۲-۵-۳ گذرگاه PCI^۴

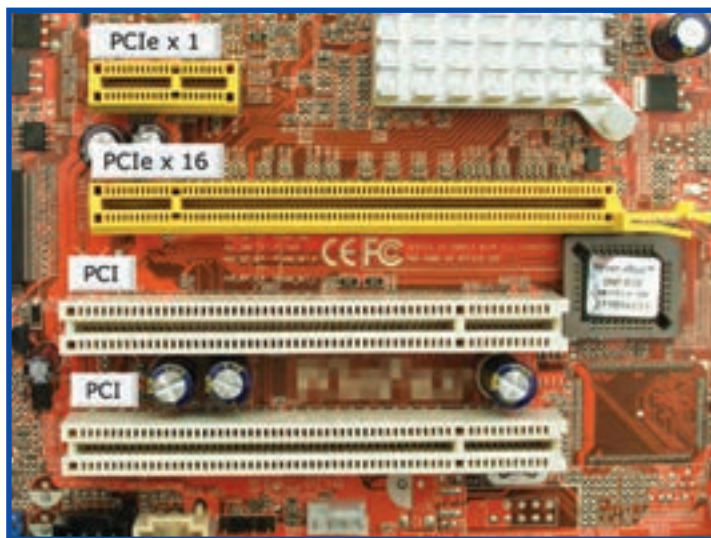
در همان سال ۱۹۹۲، شرکت اینتل گذرگاه PCI (شکل ۲۶-۲) را معرفی کرد. این گذرگاه به طور مستقیم به پردازنده وصل نیست اما به گونه‌ای طراحی شده است که دستگاه‌های جانبی متصل به آن می‌توانند با سرعت بالا و به صورت غیرمستقیم و با استفاده از پل به پردازنده وصل شوند. سرعت انتقال داده‌ها در اولین مدل به ۱۳۳ مگاهیت می‌رسید. پهنای باند این گذرگاه در نمونه‌های

-
1. Extended ISA (EISA)
 2. Video Electronics Standard Association
 3. Video Local (Video Electronics Standards Association)
 4. Peripheral Component Interconnect

اولیه ۳۲ بیت بود. اما امروزه این گذرگاه با پهنای باند ۶۴ بیتی توانسته است تا سرعت انتقال داده ۵۳۳ مگابیت را ارائه دهد. جدول ۱-۲ مشخصات انواع گذرگاه‌های PCI را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۲ 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 ۲۶-۲ 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 اینکه نیاز به سرعت بالایی ندارند، گذرگاه

1. Accelerated Graphic Port (AGP)

2. Multimedia

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 حافظه 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 حافظه 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 پردازنده مرکزی سیستم استفاده می‌کرد، به همین دلیل نزدیک‌ترین شکاف به پردازنده بود. ولی در کارت‌های گرافیک که از شکاف‌های PCI استفاده می‌کردند به دلیل اینکه پردازنده مجزا یا همان GPU روی آن تعبیه شده است، برای پردازش گرافیکی از پردازنده 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.

– اجرای سریع‌تر کارها

– دستیابی مستقیم و بدون دخالت پردازنده به حافظه 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 ویژه 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 وسیله 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 ۲۷-۲).



شکل ۲۷-۲ دو شکاف توسعه PCI به رنگ سفید و دو شکاف توسعه PCI-E به رنگ مشکی که سمت چپ 16x و سمت راست 1x هستند.

دو مزیت مهم این گذرگاه عبارت‌اند از:

– استفاده از ساختار انتقال سریال در این فناوری و اینکه 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 دادهٔ 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 سویچ 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 سویچ 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:

$$250 \text{ MB/s} \times 16 = 4 \text{ GB/s}$$

به دلیل ساختار مبتنی بر انتقال سریال، هزینهٔ 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.

۶-۵-۲ PCI-Express 2.0

گذرگاه PCI-Express 2.0 در سال ۲۰۰۷ به بازار عرضه شده است. میزان انتقال دادهٔ این گذرگاه در هر مسیر، ۵۰۰ مگابایت بر ثانیه یعنی دو برابر نسخهٔ قبلی PCI-E است. به این ترتیب یک شکاف (x16) PCI-Express 2.0 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.

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 همه این مدارهای واسط مربوط به گذرگاه‌ها در یک تراشه به نام مجموعه 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 حافظه اصلی و جانبی خواهد بود و کاربر نمی‌تواند از آن در جاهای دیگر استفاده کند. برای ارتباط بهتر کاربر و استفاده 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 عبارت‌اند از:

– درگاه سریال

1. Slot

2. Port

3. Super Input/ Output

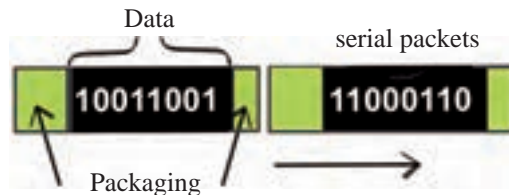
– درگاه موازی

– درگاه سریال عمومی (USB)

– درگاه Fire Wire استاندارد (IEEE-1394)

۱-۶-۲ 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. 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 فرستنده داده و گیرنده آن را برقرار می‌کند (شکل ۲۸-۲).



شکل ۲۸-۲ کلمه 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 همه شهرها و خانه‌ها و در دسترس بودن امکانات آن مورد توجه کاربران برای انتقال داده به راه دور قرار گرفته است.

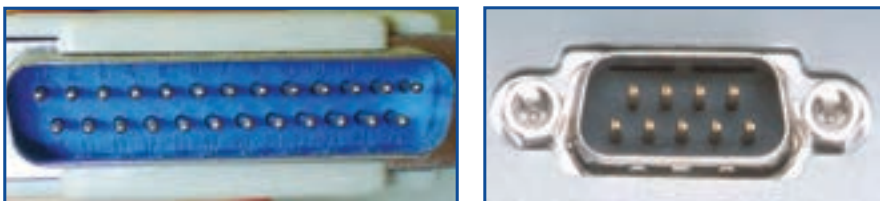
به دلیل استفاده این درگاه برای انتقال داده به راه دور و کاربرد مخابراتی، به آن نام COM

1. Serial port

2. Asynchronous

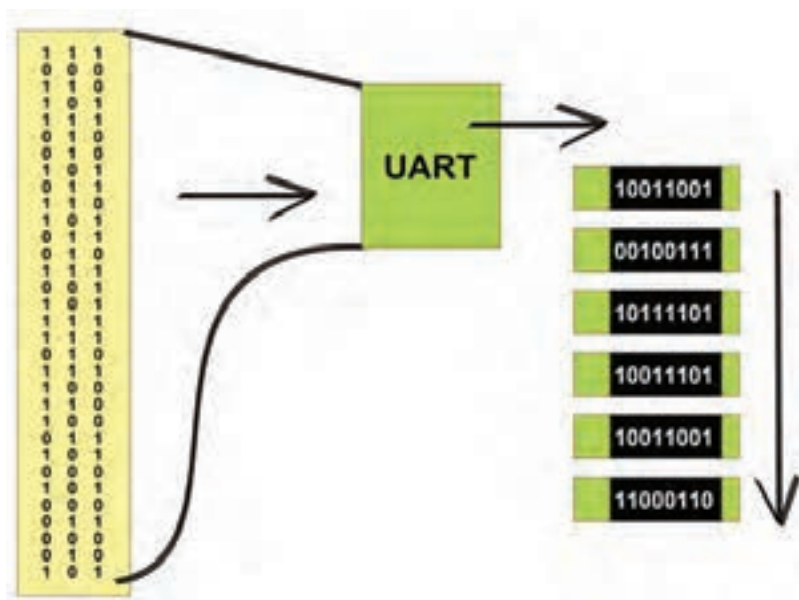
3. Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (ارسال - دریافت غیر هم زمان عمومی)

داده‌اند که سه حرف اول کلمه Communication است. هر رایانه دو درگاه سریال COM1، COM2 و چندین درگاه سریال دیگر دارد که به وسیله کارت‌های جانبی مانند کارت مودم به رایانه اضافه می‌شوند.



شکل ۲۹-۲ درگاه‌های سریال ۲۵ و ۹ پین

درگاه‌های سری در پشت کیس و به صورت کانکتورهای ۹ و ۲۵ پین هستند (شکل ۲۹-۲)، 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 عهده این مدار واسط است (شکل ۳۰-۲). امروزه این مدار واسط UART را در تراشه پل جنوبی (South Bridge) قرار می‌دهند.



شکل ۳۰-۲ 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 ۳۱-۲). 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 ۳۱-۲ 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 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 ۳۲-۲ کابل‌های رابط USB را نشان می‌دهد.



شکل ۳۲-۲ 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 اتصال گرم^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 ۳۳-۲).

این گذرگاه دو نوع A و B دارد. نوع A یا ۱/۱ دارای سرعت انتقال داده ۱/۵ مگابیت بر ثانیه و نوع B یا ۲ دارای سرعت انتقال داده 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 ۳۳-۲ USB Hub با چهار درگاه

۴-۶-۲ گذرگاه سریال و سریع FireWire

محدودیت در انتقال موازی داده به این صورت است که هرگاه سرعت فرکانس ساعت برای انتقال سریع‌تر بالا می‌رود، نویز ایجاد شده و این نویز باعث خرابی داده‌ها می‌شود، ولی در انتقال سری به دلیل اینکه 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 واسطه‌هایی که از آغاز برای انتقال موازی طراحی شده بودند، جای خود را به رابط‌ها و واسطه‌های سری می‌دهند.

سرعت پردازنده رایانه‌های شخصی، امروزه به محدوده گیگاهرتز رسیده است و ظرفیت حافظه‌های ذخیره‌ساز از چندین گیگابایت تجاوز کرده است. مدیریت و پاسخگویی تقاضاهای دستگاه‌های جانبی، پردازنده و حافظه 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. سرکابل‌های این گذرگاه در شکل ۳۴-۲ 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 ۲-۳۴ 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 مؤسسه 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 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.

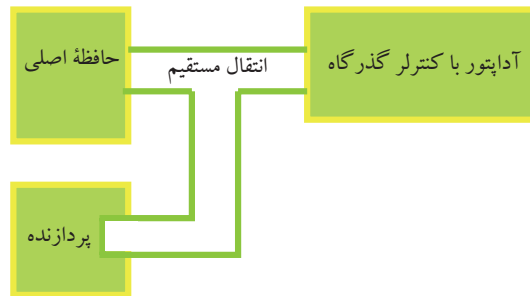
اولین نسخه این گذرگاه که با نام IEEE 1394A شناخته می‌شد، دارای سرعت انتقال داده‌ای معادل ۴۰۰ مگابیت بر ثانیه بود. پس از مدتی با توسعه این فناوری سرعت‌های ۸۰۰، ۱,۶۰۰ و ۳,۲۰۰ مگابیت بر ثانیه نیز برای این گذرگاه به دست آمد که بسیار مورد توجه کاربران قرار گرفت.

نکته

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 اصلی DMA^۱

همان‌طور که گفته شد واحد کنترل پردازنده تمام کارهایی را که در رایانه انجام می‌شود به شکل خاصی کنترل می‌کند. برای انجام این کارها پردازنده مدت زمانی را اختصاص می‌دهد. بعضی وقت‌ها برای انتقال داده‌ها از حافظه اصلی به دستگاه‌های جانبی نظیر کارت گرافیک و نیز برای افزایش سرعت انتقال داده‌ها، نیازی به دخالت پردازنده نیست و در واقع وجود پردازنده در این تبادل باعث از دست رفتن زمان آن می‌شود (شکل ۳۵-۲).



شکل ۳۵-۲ ارتباط مستقیم کارت گرافیک با حافظه

به همین دلیل یک ماژول ورودی/خروجی دیگر بر روی گذرگاه سیستم به نام **DMA** قرار می‌دهند که قادر است کار پردازنده را تقلید کند و کنترل گذرگاه سیستم را از پردازنده بگیرد. DMA برای انتقال داده بین حافظه اصلی و دستگاه‌های جانبی خاص فقط وقتی کنترل گذرگاه سیستم را در اختیار می‌گیرد که پردازنده به آن نیازی ندارد. به همین دلیل در زمان انتقال این داده‌ها از حافظه اصلی به دستگاه جانبی، پردازنده به کارهای ضروری‌تر می‌پردازد. یکی از کارهایی که زمان زیادی از پردازنده می‌گیرد، انتقال داده‌ها از حافظه اصلی به کارت گرافیک و پردازش تصویر مورد نیاز صفحه نمایش است. در طراحی‌های امروزی کارت گرافیک به صورت مستقیم با استفاده از کنترلر DMA با حافظه اصلی مرتبط است.

۲-۸ مجموعه تراشه‌های Chipset

با افزایش دستگاه‌های جانبی گوناگون و تنوع آنها، نیاز به مدارهای واسط متنوع برای ارتباط آنها با رایانه پدید آمد. از آن جمله می‌توان تراشه مجموعه ورودی/خروجی^۲ برای دستگاه‌های جانبی، مدار واسط گذرگاه سیستم (FSB)، کنترلرهای مربوط به حافظه‌های جانبی IDE و SATA

1. Direct Memory Access

2. Super Input/ Output

(که در بخش حافظه‌ها با آنها آشنا خواهید شد)، مدار مولد پالس ساعت و پل‌های بین گذرگاه‌ها و بسیاری مدارهای واسط دیگر را نام برد. طراحان برد اصلی تلاش کرده‌اند تا مجموعه این مدارهای واسط^۱ را در چند تراشه برحسب نوع عملکرد جمع‌آوری کنند. به مجموعه 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 حافظه اصلی، کارت‌های جانبی و سایر دستگاه‌های جانبی ارتباط داشته باشد.

در واقع، مجموعه 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 وسیله گذرگاه و حتی نوع، ظرفیت و سرعت انتقال داده حافظه را مشخص کنند. پس باید به این نکته اشاره کرد که مجموعه 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 تراشه 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	شماره تراشه در برد اصلی XT	شماره 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

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

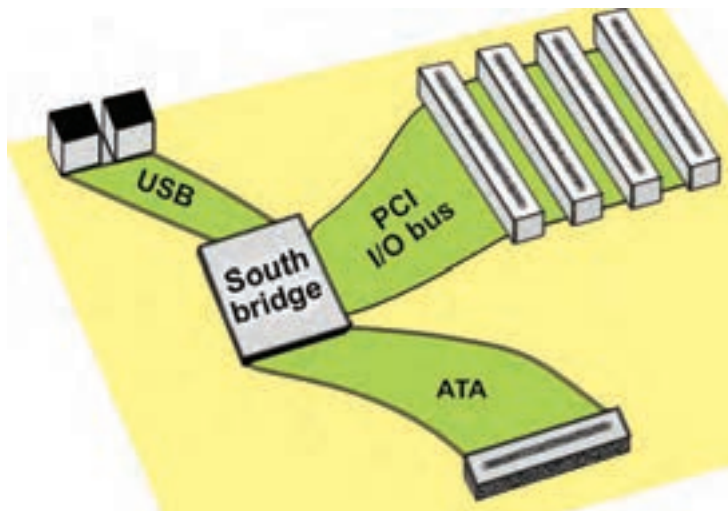
این معماری چند تراشه اصلی دارد و اجزای رایانه از قبیل پردازنده، حافظه اصلی و تمامی دستگاه‌های جانبی به آنها وصل هستند. در زیر شرح این تراشه‌ها آورده شده است:

● تراشه پل شمالی (North Bridge)

این تراشه ارتباط بین پردازنده، حافظه‌های سیستم (حافظه اصلی و حافظه‌های نهان)، شکاف‌های کارت گرافیک (AGP یا PCI-Express) را کنترل می‌کند.

● تراشه پل جنوبی (South Bridge)

این تراشه ارتباط بین تمام دستگاه‌های ورودی و خروجی را از طریق کنترلرهای SATA و IDE، درگاه‌های USB، گذرگاه‌های PCI و FireWire کنترل می‌کند (شکل ۲-۳۶).



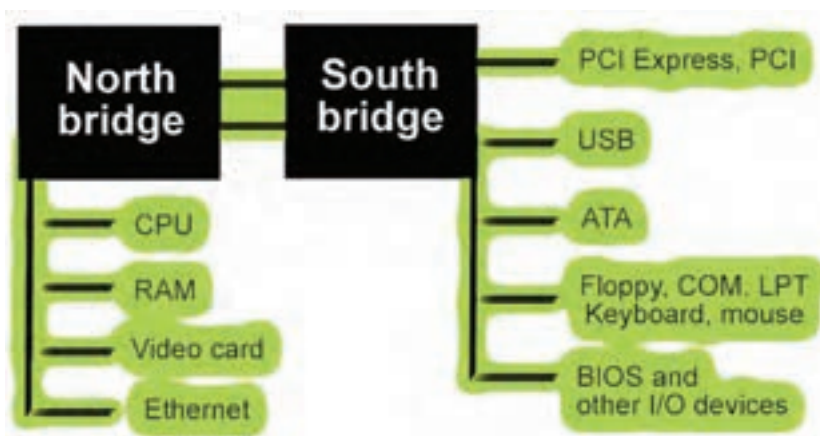
شکل ۲-۳۶ ارتباط دستگاه‌های ورودی/خروجی به وسیله پل جنوبی

● تراشه مجموعه ورودی/خروجی (Super I/O)

این تراشه (شکل ۲-۳۷) به تراشه پل جنوبی در مدیریت بهتر دستگاه‌های جانبی، مانند صفحه کلید، ماوس، چاپگر و سایر دستگاه‌هایی که از درگاه سری و موازی استفاده می‌کنند و کمی کندتر هستند، کمک می‌کند. تراشه مجموعه ورودی/خروجی با استفاده از یک گذرگاه به پل جنوبی وصل می‌شود. در واقع می‌توان آن را جزء پل جنوبی به شمار آورد.

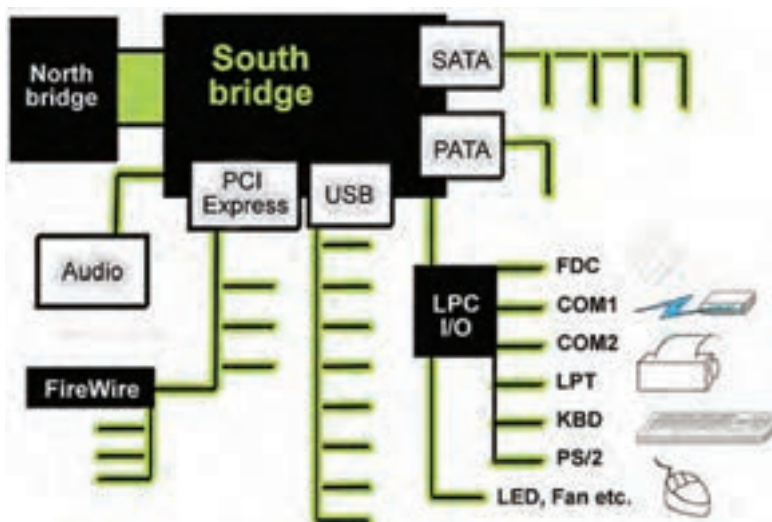


شکل ۳۷-۲ تراشه مجموعه ورودی / خروجی (Super I/O)



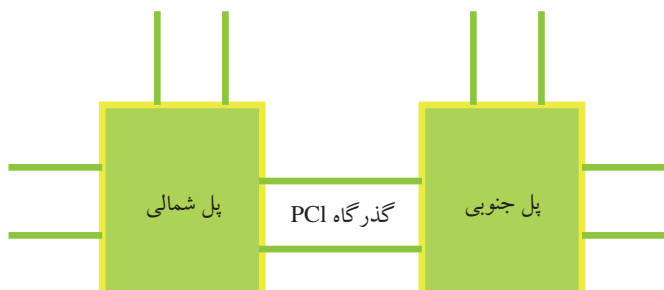
شکل ۳۸-۲ معماری پل‌های شمالی و جنوبی

از سال ۱۹۹۷ میلادی تولیدکنندگان برد اصلی روی بهینه‌سازی چیپ‌ست‌ها تمرکز زیادی کردند و بیشتر تلاش آنها بر توسعه چیپ‌ست‌های شمالی و جنوبی بوده است (شکل ۳۸-۲) که وظیفه نظارت بر نقل و انتقال داده‌ها به حافظه اصلی را دارند. در پل شمالی بیشتر به افزایش پهنای باند و سرعت انتقال داده‌ها بین حافظه اصلی و پردازنده توجه شده است. طی این سال‌ها توسعه چیپ‌های پل جنوبی بیشتر متوجه افزایش امکانات آن بوده است و توانسته است بیشتر اجزای ورودی/خروجی سیستم را مدیریت کند (شکل ۳۹-۲).



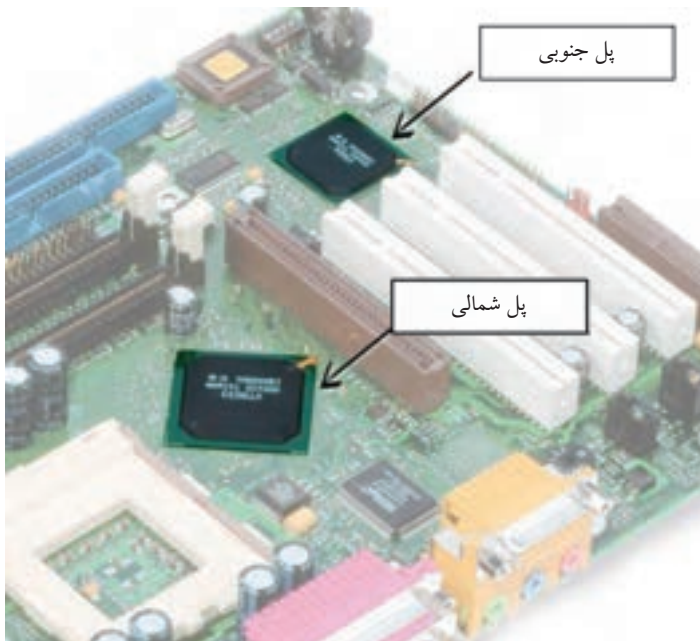
شکل ۳۹-۲ تراشه پل جنوبی و توسعه آن برای مدیریت اجزای سیستم به منظور ارتباط با پردازنده و حافظه اصلی

تراشه‌های پل‌های شمالی و جنوبی با استفاده از گذرگاه PCI با همدیگر ارتباط برقرار می‌کنند (شکل ۴۰-۲). در واقع این گذرگاه به تنهایی تمام داده‌ها را به پل شمالی انتقال می‌دهد.



شکل ۴۰-۲ ارتباط پل‌های شمالی و جنوبی

باید توجه داشت گذرگاه PCI دارای پهنای باند ۳۲ بیتی است و امروزه به دلیل افزایش سرعت دستگاه‌های جانبی و افزایش حجم داده‌های ارسالی، گذرگاه PCI جوابگو نیست. به همین دلیل گذرگاه‌های PCI جای خود را به PCI-Express داده‌اند. طراحان برای رفع مشکل ارتباط دو پل شمالی و جنوبی، استفاده از گذرگاه اختصاصی برای آنها را بررسی کردند که نتیجه این بررسی‌ها در معماری هاب‌ها مطرح می‌شود. شکل ۴۱-۲ محل پل‌های شمالی و جنوبی را نشان می‌دهد.



شکل ۴۱-۲ تراشه‌های پل شمالی و جنوبی

بیشتر بدانید

۲-۸-۲ معماری HUB

در سال ۱۹۹۸ در جدیدترین معماری که امروزه نیز در بردهای اصلی به کار می‌رود، تراشه پل شمالی به عنوان مرکز کنترل حافظه MCH^1 و تراشه پل جنوبی به عنوان مرکز کنترل ورودی/خروجی یا ICH^2 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 وسیله یک گذرگاه خاص Link Channel انجام می‌شود. گذرگاه واسط هاب‌ها دو برابر گذرگاه PCI سرعت انتقال داده دارد.

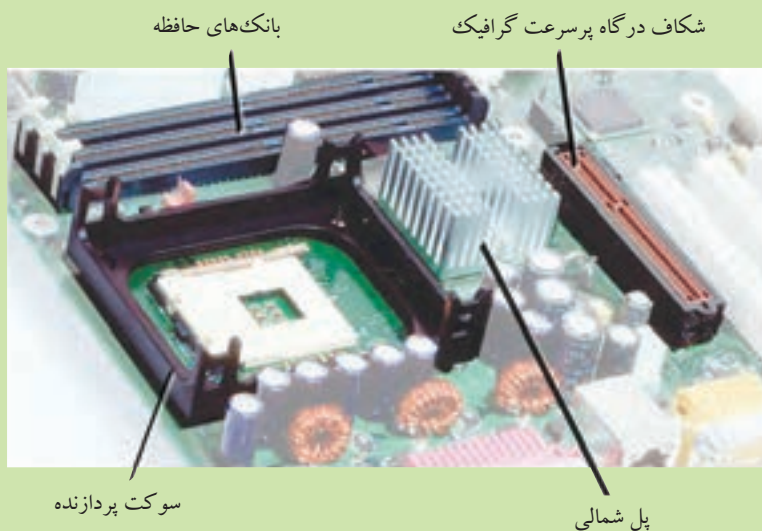
1. Memory Controller Hub
2. I/O (Input/Output) Controller Hub

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 داده کمتری را انتقال می‌دهد. i801 نام اولین چیپ شرکت اینتل با این ساختار است (شکل ۴۲-۲).



شکل ۴۲-۲ پردازنده پنتیوم ۴ به همراه چیپ i801 اینتل به عنوان MCH

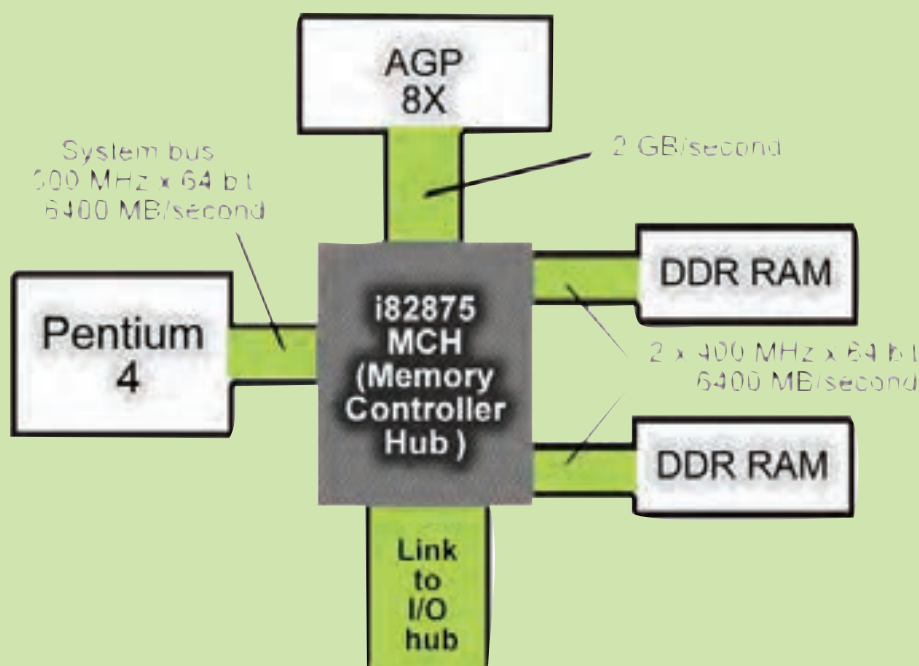
MCH یک کنترلر است که بین پردازنده، حافظه اصلی و کارت گرافیک قرار گرفته است که جریان داده‌ها از همه اجزای رایانه به حافظه اصلی را کنترل می‌کند (شکل ۴۳-۲).



شکل ۴۳-۲ پردازنده، حافظه اصلی، کارت گرافیک و پل شمالی

بیشتر بدانید

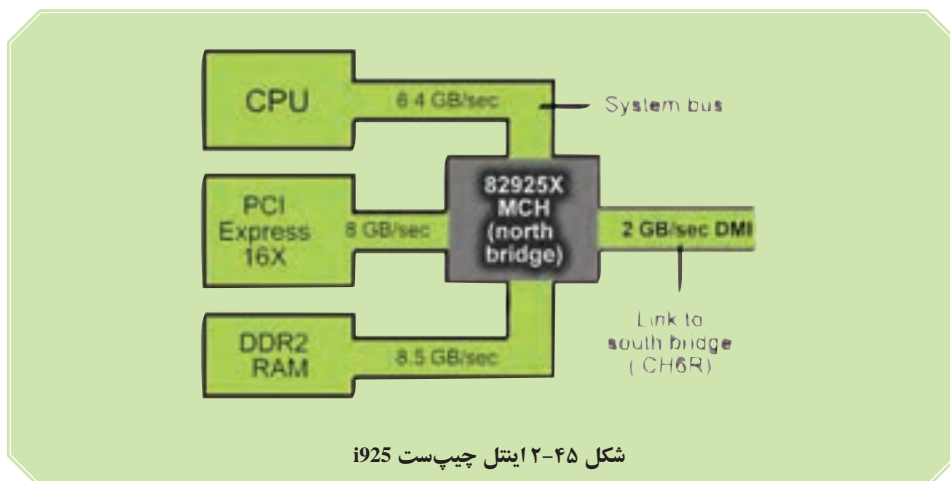
در سال ۲۰۰۳ اینتل چیپست i875 را طراحی کرد که هم با پردازنده پنتیوم IV و هم dual channel DDR RAM هر کدام با فرکانس پالس ساعت ۲۰۰ مگاهرتز کار می‌کرد. این چیپ به دلیل کارایی بالا، بسیار محبوب شد (شکل ۴۴-۲).



شکل ۴۴-۲ چیپ اینتل i828

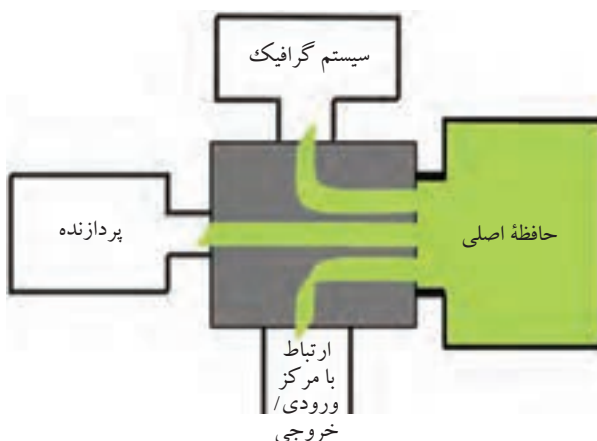
بیشتر بدانید

شرکت اینتل با عرضه 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 ۴۵-۲).



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 (AGP، PCI-EXPRESS) 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 ۴۶-۲).



شکل ۴۶-۲ 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 کاربر از برنامه 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 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 آنها 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 کاربردی: سطح برنامه 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 سخت افزارهای قابل نصب (انواع دیسک های سخت با ظرفیت های متفاوت) دیگر استفاده از آنها مناسب نبود. برای حل این مشکل، طراحان به فکر استفاده از

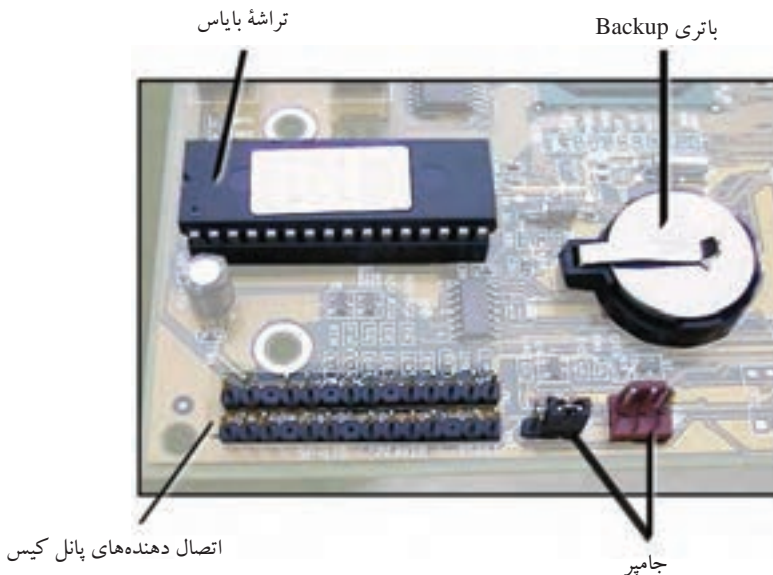
1. Basic Input/Output System

برنامه‌های نرم‌افزاری افتادند.

برای اولین بار در سال ۱۹۸۵ حافظه‌ای با ظرفیت ۶۴ بیت به نام CMOS^۱ 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 ۴۷-۲) که محتویات داخل آن به وسیله کارخانه سازنده 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 محدوده آن توسط بایاس مشخص شده باشد، یعنی برای نصب سخت‌افزار جدید باید بایاس سیستم به‌روزآوری شود. محتویات هر بایاس شامل برنامه‌های مهم زیر است:

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



شکل ۴۷-۲ تراشه بایاس و باتری Backup و جامپرها

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

– برنامه **Boot Strap Loader**: این برنامه در دیسک گردان‌های مختلف سیستم (ترتیب تعیین راه‌انداز بودن این درایوها به وسیله کاربر مشخص و در برنامه **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.

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

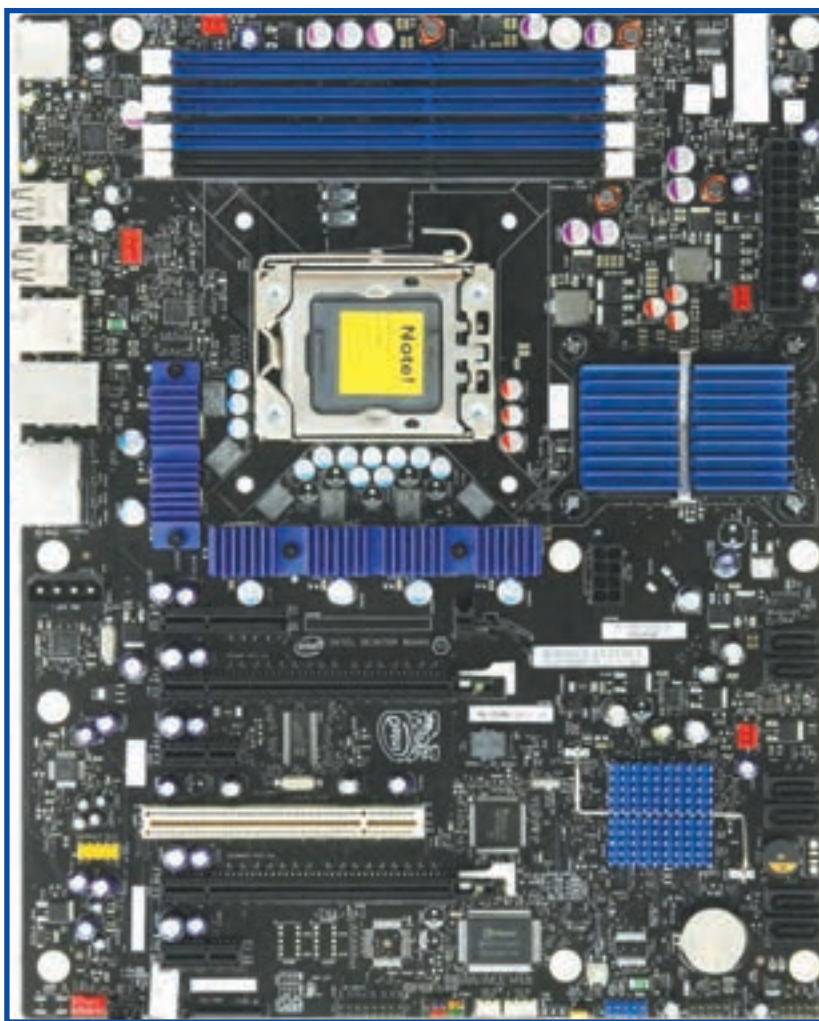
با توجه به مهم بودن داده‌های بایاس، حذف یا خراب شدن محتویات این حافظه باعث بالا نیامدن سیستم خواهد شد و باید به طور مجدد آن را برنامه‌ریزی کرد. گاهی ممکن است سخت‌افزارهای جدیدی به بازار بیایند و امکان پشتیبانی آن توسط بایاس موجود روی سیستم نباشد. سازندگان برد اصلی با توجه به نیازها و سخت‌افزارهای موجود 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.

ضمیمه ۱: کاتالوگ برد اصلی اینتل DX58SO

شکل ۲-۴۸ برد اصلی اینتل DX58SO را نشان می‌دهد. در ابتدا خلاصه‌ای از کاتالوگ این برد اصلی آورده شده است، پس از آن مشخصات عمده آن به فارسی شرح داده شده است.



شکل ۲-۴۸ 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	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 حافظه اصلی، نزدیک به پردازنده است.

در این برد اصلی ۶ درگاه SATA نسخه 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 حافظه DDR3 SDRAM است. تراشه‌های شمالی و جنوبی این برد اصلی مجهز به سیستم خنک‌کننده آلومینیومی به همراه یک پروانه خنک‌کننده هستند و به طور کامل تمامی واسط‌های ورودی/خروجی از طریق مدارهای کنترل‌کننده موجود در درون تراشه 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 شبکه گیگابیتی (Gigabit)

– دو درگاه ESATA (External SATA)

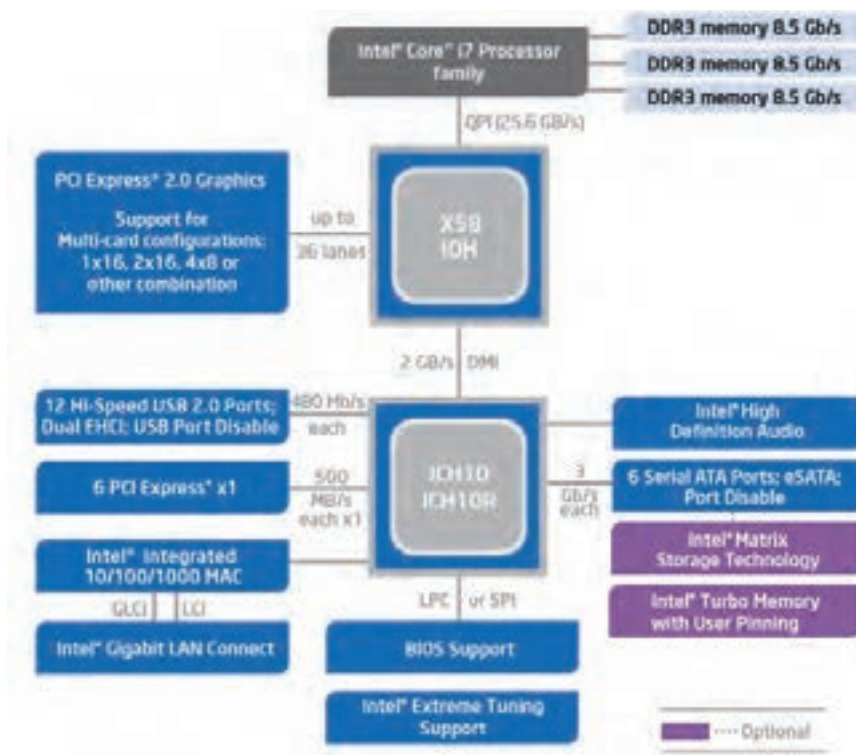
– ۶ کانکتور مربوط به کارت صدا

ضمیمه ۲: تراشه INTEL x58 و پل جنوبی ICH10R

● تراشه INTEL x58

پل شمالی بیشتر به صورت یک گذرگاه عمل می‌کند و ارتباط قسمت‌های مختلف سیستم را با پردازنده فراهم می‌کند. ضمن اینکه ارتباط درگاه PCI-EXPRESS نیز هنوز بر عهده 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 تراشه x58 با پل جنوبی از مسیری به نام DMI ایجاد می‌شود که پهنای باند آن ۲ گیگابایت بر ثانیه است. به پل

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



شکل ۴۹-۲ تراشه اینتل x58 و پل جنوبی ICH10R

شمالی، مرکز کنترل حافظه MCH هم گفته می‌شد چون هاب کنترل حافظه اصلی در این قسمت بود اما اکنون دیگر این تراشه درگاهی 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 ۴۹-۲). 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 پردازنده دیگر و حتی ارتباط بین تراشه‌ها نیز به کار گرفته شود. تراشه 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. اندازه 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 واسطه 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 تراشه 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. کنترل‌کننده 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 پیشرفته 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.

هر رایانه دارای بردی است که تمام قطعات و اجزای دیگر به طور مستقیم و یا غیرمستقیم به آن متصل می‌شوند و به آن برد اصلی گفته می‌شود. برد اصلی دارای اجزای مختلفی است که طی سال‌های گذشته توسعه پیدا کرده است. در این سال‌ها برای برد اصلی ساختارهای مختلفی به وجود آمد که عبارت‌اند از:

XT –

AT –

Baby AT –

ATX –

برد اصلی XT مربوط به رایانه‌های اولیه است. بعد از آن تا پیدایش رایانه‌های پنتیوم، بردهای اصلی AT و Baby AT رایج‌ترین ساختار بودند و تلاش می‌شد نیازهای کاربران را پاسخگو باشند. برد اصلی ATX با ارایه سوکت PGA از نوع ZIF و اسلات‌های حافظه DIMM توانستند بازار را در دست بگیرند.

اجزای هر برد اصلی عبارت‌اند از:

– سوکت پردازنده

– شکاف‌های حافظه اصلی

– مولد پالس ساعت

– شکاف‌های توسعه

– درگاه‌ها و اتصال‌دهنده‌های متفاوت

– گذرگاه‌ها

– کنترلرها

– تراشه‌های چیپست

– تراشه ROM BIOS

– جامپر

– اتصال‌دهنده‌های پانل کیس، صفحه کلید و ماوس و اتصال‌دهنده‌های دیگر.

در رایانه هر یک ثانیه به میلیون‌ها قسمت تقسیم می‌شود که هر یک از این قسمت‌ها 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 مجموعه ای از قطعات است که به طور کلی آنها را به سه ماژول، شامل پردازنده، حافظه و ورودی/خروجی تقسیم می کنند که با یکدیگر تبادل اطلاعات دارند و به صورت شبکه ای، از طریق برد اصلی با هم مرتبط هستند.

گذرگاه ها، مسیرهایی برای تبادل داده است و دو یا چند دستگاه را به هم وصل می کند. سیستم های رایانه ای دارای چند گذرگاه مختلف هستند که مسیرهایی را بین اجزای رایانه ایجاد می کنند. گذرگاه ها را براساس نوع عملکرد و کاری که انجام می دهند به سه گروه عملیاتی تقسیم می کنند:

– گذرگاه داده

– گذرگاه آدرس

– گذرگاه کنترل

مهم ترین گذرگاه داده در رایانه بین پردازنده و حافظه اصلی قرار گرفته است که به این گذرگاه، گذرگاه سیستم و یا FSB گفته می شود.

می توان گذرگاه های رایانه را به این صورت تقسیم بندی کرد:

– گذرگاه محلی

– گذرگاه سیستم

– گذرگاه ورودی/خروجی یا گذرگاه توسعه

– گذرگاه دستگاه های 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 نمونه های متفاوتی داشته است که به تدریج توسعه یافته و گذرگاه های متفاوت با کاربردهای مختلف ایجاد شده است، مانند گذرگاه ISA یا EISA، PCI، AGP و یا PCI-E. گذرگاه دستگاه های جانبی خاص نیز دارای انواع گوناگون است که هر کدام کاربرد خاصی دارد، مانند گذرگاه سریال، موازی، USB و یا FireWire.

برای انتقال داده ها از حافظه اصلی به برخی دستگاه های جانبی نظیر کارت گرافیک و نیز برای افزایش سرعت انتقال داده ها، 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 مجموعه این مدارهای واسط را در چند تراشه برحسب نوع عملکرد جمع‌آوری کنند.

به مجموعه 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، تراشه پل شمالی به عنوان مرکز کنترل حافظه MCH و تراشه پل جنوبی به عنوان مرکز کنترل ورودی/خروجی یا ICH به کار گرفته شدند.

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

- سطح سخت‌افزار
- سطح BIOS
- سطح سیستم عامل
- سطح برنامه کاربردی

۱. برد اصلی را تعریف کنید 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) Controller ب) FSB ج) Crystal system د) CPU
۶. طرح دوگانه کردن فرکانس پالس ساعت به چه علت مطرح شد و کاربرد آن چیست؟
 ۷. رایانه را به چند ماژول 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. پین‌هایی 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 حافظه 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 می‌دهند؟
 ۱۹. کدام اجزای رایانه به Northbridge و کدام اجزا به Southbridge وصل می‌شوند؟

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 دستورهای را از اجزای مختلف رایانه دریافت کرده و پس از پردازش، نتیجه 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 حافظه نهان را برای پردازنده توضیح دهد و مقدار آن را در سطوح مختلف تشخیص دهد.
- خنک کننده پردازنده و کار آن را توضیح دهد.

۳-۱ مقدمه

در رایانه‌های امروزی پردازنده‌های بسیاری به کار برده می‌شوند، مانند پردازنده کارت صدا و یا پردازنده کارت گرافیک، ولی پردازنده مورد بحث در این فصل به واحد پردازشگر مرکزی در

رایانه اطلاق می‌شود. پردازنده دو وظیفه 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 توجه 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 (FSB) و در سال‌های اخیر گذرگاه QPI¹ و گذرگاه DMI²

پژوهش: در مورد QPI و DMI تحقیق کرده و در کلاس ارائه دهید.

– بهینه‌سازی ساختار هسته 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 حوصله 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 تولید کننده پردازنده بوده است:

– افزایش توان و سرعت پردازنده با افزایش فرکانس پالس ساعت

– استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود در پردازنده

برای توسعه پردازنده، محققان با گلوگاه‌های حساسی روبه‌رو هستند. یکی از این گلوگاه‌ها

1. QuickPath Interconnect

2. Direct Media Interface

گذرگاه سیستم یا FSB است. به همین دلیل با پافشاری شرکت‌های تولید کننده پردازنده برای افزایش پالس ساعت داخلی آن و همچنین محدودیت در افزایش سرعت انتقال داده‌ها به وسیله 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:

– تک‌چرخه‌ای

– خط لوله

– Superscalar

– Hyper-Threading

برای توضیح این فناوری‌ها، ابتدا با مفاهیم زیر آشنا شویم:

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. همه پردازنده‌ها یک سرعت کاری دارند که به وسیله یک کریستال بسیار ریز تعیین می‌شود. این کریستال نوسان‌ساز که با آن آشنا شده‌اید، روی برد اصلی قرار دارد. پردازنده با استفاده از 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 ارائه شده است.

برای رسیدن به سرعت پردازش بسیار بالا و بالاتر در این مدت، شرکت‌های تولید کننده 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

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

پردازنده در جدول ۳-۱ نگاه کرد.

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

فرکانس پالس ساعت (مگاهرتز)	تعداد ترانزیستور	سال تولید	پردازنده	نسل
۴۰-۶۰	۲۹/۰۰۰	۱۹۷۹ ۱۹۷۸	8088 8086	اول (XT)
۶-۲۵	۱۳۴/۰۰۰	۱۹۸۲	80286	دوم (AT)
۴-۴۰	۲۷۵/۰۰۰	۱۹۸۵	80386 SX 80386 DX	سوم
۳۳ ۶۶ ۱۰۰ ۱۳۳	۱/۲۰۰/۰۰۰	۱۹۸۹	80486 DX 80486 DX2 80486 DX4 80486 DX5	چهارم
۶۰-۳۰۰ ۱۶۶-۲۳۳	۳/۱۰۰/۰۰۰ ۴/۵۰۰/۰۰۰	۱۹۹۳ ۱۹۹۷	Pentium Pentium MMX	پنجم
۱۵۰-۲۰۰ ۲۳۳-۱۰۰۰ ۴۵۰-۱۴۰۰	۵/۵۰۰/۰۰۰ ۷/۵۰۰/۰۰۰ ۲۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۹۹۵ ۱۹۹۷ ۱۹۹۹	Pentium Pro Pentium II Pentium III	ششم
۱۴۰۰-۲۲۰۰ ۲۲۰۰-۲۸۰۰ ۲۶۰۰-۳۲۰۰ ۲۸۰۰-۳۶۰۰	۴۲/۰۰۰/۰۰۰ ۵۵/۰۰۰/۰۰۰ ۵۵/۰۰۰/۰۰۰ ۱۲۵/۰۰۰/۰۰۰	۲۰۰۰ ۲۰۰۲ ۲۰۰۳ ۲۰۰۴	Pentium IV “Prescott”	هفتم

نکته

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

به طور معمول سرعت هر رایانه بستگی به قدرت پردازنده در پردازش تعداد دستورالعمل‌ها در هر ثانیه دارد. در بسیاری از پردازنده‌ها، این تعداد روی پردازنده یا در دفترچه راهنمای آن ثبت می‌شود.

۳-۳ ولتاژ پردازنده

پردازنده‌های امروزی به دلیل میزان پردازش‌های بسیار زیاد، مقدار انرژی الکتریکی خیلی زیادی مصرف می‌کنند. همان‌گونه که می‌دانید پردازنده روی برد اصلی نصب می‌شود. برای تأمین مناسب انرژی الکتریکی مورد نیاز، هر پردازنده دارای دو سطح ولتاژ است که به وسیله برد اصلی تأمین می‌شود. این ولتاژها عبارت‌اند از:

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

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

هر قدر اندازه (ابعاد) ترانزیستورها کاهش پیدا کند، سطح ولتاژ مورد نیاز آن برای عملکرد مناسب کاهش می‌یابد. به همین دلیل سطح ولتاژ ۵ ولت در هسته پردازنده‌های اولیه به ۳/۳ تا یک ولت در پردازنده‌های امروزی کاهش پیدا کرده است. از طرفی با کاهش اندازه ترانزیستورها تعداد بیشتری ترانزیستور در واحد سطح پردازنده قرار می‌گیرد که مصرف نهایی انرژی الکتریکی را بالا می‌برد. با کاهش سطح ولتاژ مورد نیاز ترانزیستورها انتظار کاهش مصرف انرژی وجود دارد، ولی با افزایش تعداد ترانزیستورها در تراشه پردازنده، مقدار انرژی مصرفی پردازنده‌های جدید به نسبت پردازنده‌های 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 برنامه‌هایی را که در حافظه اصلی وجود دارند، اجرا می‌کند. در واقع برای اجرای هر برنامه، ابتدا دستورالعمل‌ها و داده‌های مربوط به آن، به حافظه اصلی منتقل می‌شوند. هر برنامه از تعدادی دستورالعمل تشکیل می‌شود که به این دستورالعمل‌ها **کد برنامه** (Program Code) یا opcode گفته می‌شود. ممکن است دستورالعمل به وسیله کاربر و با استفاده از صفحه کلید و یا ماوس به پردازنده ارسال شود مانند دستورالعمل‌های ذخیره کردن و یا کپی کردن و یا دستور چاپ. دستورالعمل‌ها به دو دسته ساده و پیچیده تقسیم می‌شوند:

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

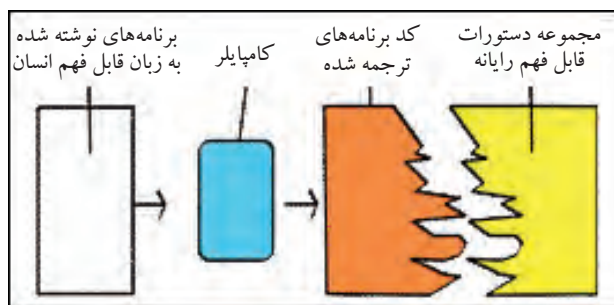
– **دستور پیچیده** به دستورهای گفته می‌شود که برای اجرا شدن در پردازنده به زمان زیادی نیاز دارند.

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 وسیله کاربر باشد، مانند متن ایجاد شده در نرم‌افزار واژه‌پرداز و یا نامه الکترونیکی، و یا ممکن است داده‌های حاصل از پردازش تصویر یا فیلم باشد که به وسیله نرم‌افزارهای مخصوص ایجاد می‌شوند.

دستور به کدهای دودویی گفته می‌شود که قابل فهم به وسیله پردازنده باشد. کدهای دودویی یا کدهای ماشین به وسیله روش‌های خاصی (کامپایل شدن) پس از نوشتن هر برنامه تولید می‌شود. همه پردازنده‌ها بدون توجه به سایر اجزای رایانه، قابلیت اجرای تعداد محدودی از دستورالعمل‌ها را دارند که به مجموعه 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 فاصله زیادی دارد؟ طراحان و تولیدکنندگان زبان‌های برنامه‌نویسی برای استفاده بیشتر و راحت‌تر کاربران، با استفاده از ابزارهای **مترجم** و **مفسر** مانند کامپایلر، برنامه ایجاد شده به وسیله کاربران را به زبان ماشین تبدیل می‌کنند. در واقع دستورالعمل‌های ایجاد شده به وسیله کاربران که به زبان انسان نزدیک است با ابزارهای مترجم و مفسر به کدهای ماشین تبدیل شده و سپس برای اجرا به پردازنده ارسال می‌شود. شکل ۱-۳ مراحل تبدیل برنامه به کدهای پردازنده را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳ مراحل تبدیل برنامه به کدهای پردازنده

نکته

پردازنده‌های شرکت‌های مختلف مانند AMD (Advanced Micro Devices, 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 پردازنده 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 حافظه اصلی رایانه به وسیله 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.

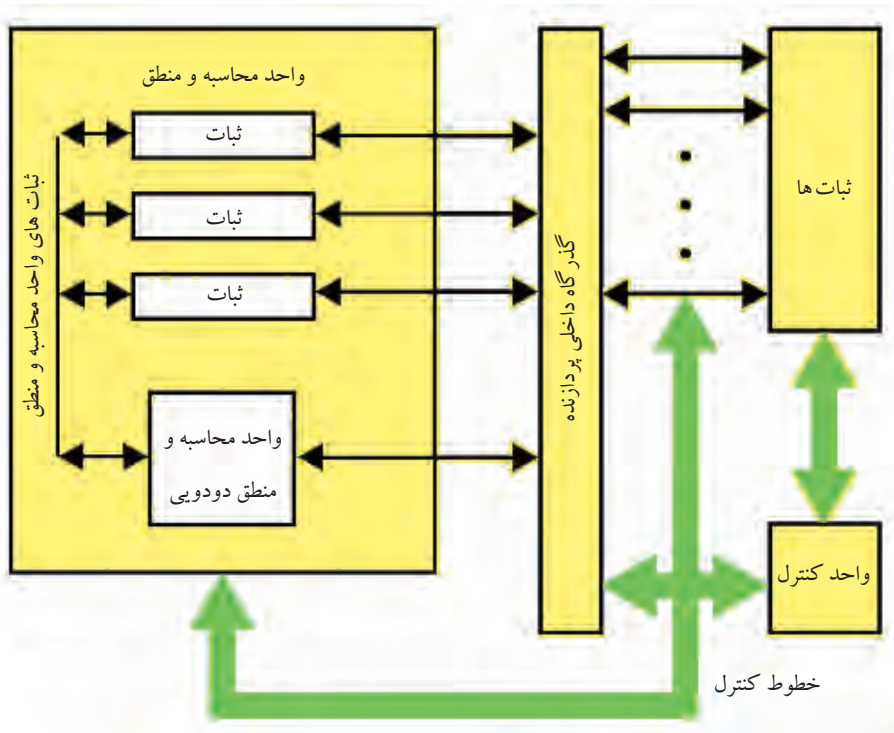
هر دستورالعمل پس از دریافت از حافظه اصلی و رمزگشایی می‌تواند **اجرا** (Execute) شود. واحد دیگری که در پردازنده بسیار مورد توجه قرار می‌گیرد واحد محاسبه و منطق ^۲ALU است که قدرت اجرای دستورالعمل‌ها را دارد. واحدهای اجرا در پردازنده توانایی اجرای دستورهای محدودی را دارند، به طور مثال دستورهای اصلی جمع، تفریق و ... و چند دستور منطقی مثل AND، OR و ... در صورتی که پردازش مربوط به اعداد اعشاری باشد واحد ^۳FPU این دستورها را اجرا می‌کند که در ادامه با آن آشنا خواهید شد.

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

1. Operation Code

2. Arithmetic and Logical Unit

3. Floating Point Unit



شکل ۲-۳ ساختار داخلی پردازنده

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 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 مورد نظر از ماژول ورودی / خروجی درخواست گردد. در این مرحله باید داده 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 می باشد که در این مرحله به وسیله واحد ALU و یا FPU انجام می شود.
- **نوشتن نتیجه (Write back):** در نهایت نتیجه هر پردازش ممکن است در حافظه یا یک ماژول

ورودی/ خروجی نوشته شود و یا نتیجه پردازش برای کارهای بعدی ذخیره شود.

همان‌طور که بیان شد برای اجرای یک دستور، پردازنده نیاز دارد دستور مورد نظر و داده مربوط به آن را به طور موقت در خود ذخیره کند. همچنین پردازنده باید مکان دستور بعدی در حافظه 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 حافظه 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 هسته پردازنده، مجموعه‌ای از ثبات‌ها قرار دارند که در سطحی بالاتر از حافظه اصلی و حافظه نهان کار می‌کنند و به پردازنده نزدیک‌تر هستند. در زمان اجرای دستور، از ثبات‌ها برای ذخیره موقت داده و دستور استفاده می‌شود.

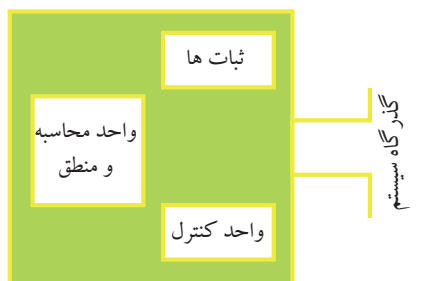
مطالعه آزاد

تعدادی از ثبات‌های درون هسته پردازنده عبارت‌اند از:

- **ثبات شمارنده 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 داده مورد نیاز دستورالعمل در حال اجرا، در آن قرار دارد.
- **ثبات حافظه میانگیر (Memory Buffer Register-MBR):** معمولاً نتیجه هر پردازش در آن قرار می‌گیرد تا به حافظه اصلی منتقل شود.
- **ثبات تست (Test Register-TR):** یک نوع خاص نگهدارنده است که نتایج حاصل

1. Register

از انجام مقایسه‌ها به وسیله واحد ALU را در بر دارد. ALU قادر به مقایسه دو عدد و تشخیص مساوی و یا نامساوی بودن آنها است. اجزای اصلی پردازنده در شکل ۳-۳ نشان داده شده است.



شکل ۳-۳ نمای داخلی پردازنده با گذرگاه سیستم

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 پردازنده ریاضی^۱ MPU و یا پردازنده اعشاری^۲ FPU در کنار پردازنده 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 هرترز اندازه‌گیری 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.

نکته

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.

1. Mathematical Processing Unit
2. Flooting Processing Unit

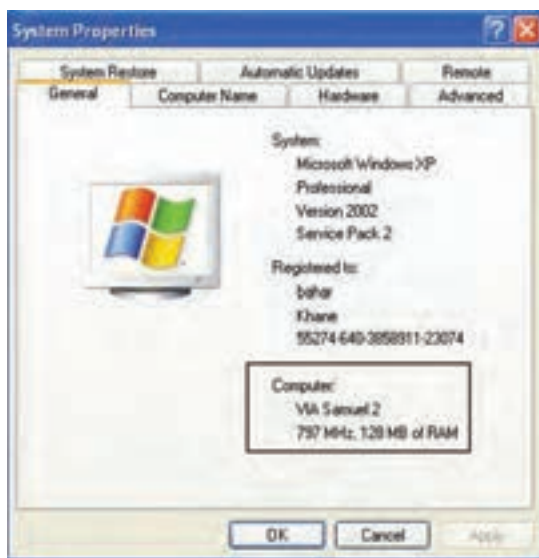
روش دیگری که برای بیان سرعت پردازنده وجود دارد این است که بر حسب تعداد دستور در ثانیه بیان شود. به طور معمول اجرای هر دستور به وسیله پردازنده به تعداد مشخصی از چرخه‌های پالس ساعت نیاز دارد که بسته به نوع دستور بین ۲ تا ۵۰ چرخه پالس ساعت می‌باشد. به طور مثال اگر سرعت فرکانس پالس ساعت ۲۰۰ مگاهرتز باشد،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

۳-۷ تعیین نوع پردازنده در رایانه‌ها

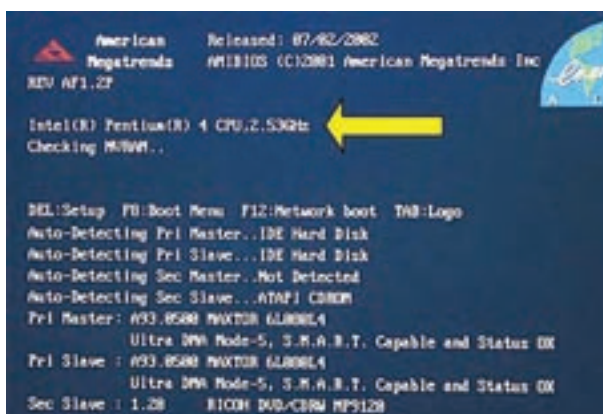
یکی از راه‌های پی بردن به نوع پردازنده دیدن آن به طور مستقیم است ولی با توجه به وجود سیستم خنک کننده روی پردازنده‌ها به طور معمول این کار صورت نمی‌گیرد. روش‌های دیگری وجود دارد که بدون دسترسی به پردازنده می‌توان نوع آن را تشخیص داد. در این بخش به آنها اشاره مختصری می‌شود.

اگر از سیستم عامل ویندوز استفاده می‌کنید می‌توانید از پنجره 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 پنجره 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 ادامه کار سیستم باید همان کلید فشار داده شود. در بیشتر موارد می‌توان از نرم‌افزارهایی استفاده کرد که به منظور ارائه 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 ارائه می‌دهد (شکل ۳-۶).

در بخش بایاس سیستم نیز اطلاعات مربوط به همه 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 تراشه^۱ DIP (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

1. Dual In Line Package

2. Pin Grid Array



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

فضای مناسبی برای جابه جایی و ارتقای پردازنده ها ایجاد کرد ولی بیشتر کاربران برای نصب پردازنده های خود روی این سوکت ها دچار مشکل بودند. همچنین نصب خنک کننده روی پردازنده های ۴۸۶ به بعد کار بسیار مشکلی بود.

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

بیشترین آسیب به پردازنده ها در زمان نصب و یا جداسازی آنها وارد می شود. برای کم کردن این آسیب ها در سوکت های جدید که LGA^۲ نام دارند، پایه های رابط پردازنده روی سوکت ها قرار می گیرد و هیچ پایه ای روی پردازنده ها وجود ندارد. با توجه به افزایش توان مصرفی پردازنده های جدید تلاش شده است تا در این سوکت ها انرژی به شکل بهتری توزیع شود. در این سوکت ها نصب سیستم خنک کننده راحت تر است و در زمان نصب آن، فشار کمتری به برد اصلی و پردازنده وارد می شود.

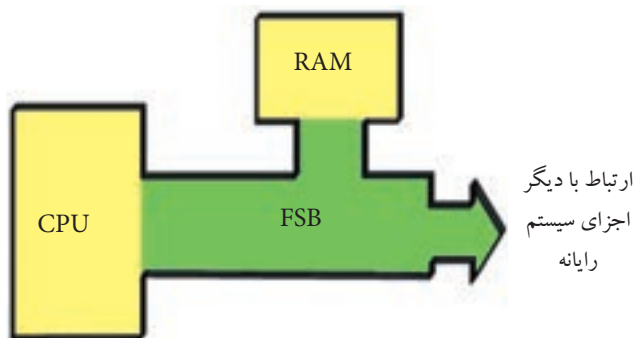
1. Zero Insertion Force

2. Land Grid Array

۳-۹ گذرگاه‌ها و پردازنده

همان‌طور که در بخش برد اصلی گفته شد سیستم رایانه دارای گذرگاه داده برای انتقال داده‌ها و گذرگاه آدرس برای دستیابی به مکان مورد نظر و گذرگاه کنترل برای ارسال سیگنال‌های کنترلی به وسیله پردازنده و دیگر سخت‌افزارهاست. گذرگاه‌ها برای ارتباط بین اجزای مختلف سیستم طراحی شده‌اند و گذرگاه سیستم که به طور مستقیم به پردازنده وصل شده است ارتباط میان پردازنده و حافظه اصلی را برقرار می‌کند که به آن FSB نیز می‌گویند (شکل ۳-۷).

گذرگاه سیستم بیشترین مقدار تبادل داده را نسبت به دیگر گذرگاه‌ها انجام می‌دهد و به همین دلیل بیشتر کاربران و سازندگان سیستم‌های رایانه‌ای، مشخصات این گذرگاه را به عنوان یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر عملکرد سیستم مورد توجه قرار می‌دهند.



شکل ۳-۷ گذرگاه سیستم

نکته

در سال‌های اخیر با استفاده از فناوری جدید گذرگاه QPI و DMI به نظر می‌رسد بسیاری از محدودیت‌های سرعت انتقال داده در گذرگاه سیستم برطرف شده است.

۳-۱۰ مجموعه دستورالعمل‌های پردازنده

همان‌طور که گفته شد پردازنده‌ها تنها قادر به اجرای تعداد محدودی دستورالعمل هستند. اولین مجموعه دستورالعمل‌ها که برای پردازنده‌های شرکت اینتل، خانواده x86 طراحی شد، به همین نام شناخته می‌شوند. طی مدت زمان تکامل پردازنده‌ها، شرکت‌های تولیدکننده 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 همه 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 همه 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 دستور به مجموعه دستورالعمل‌ها اضافه می‌شد و آن را توسعه می‌دادند. به عنوان مثال در هنگام طراحی پردازنده ۸۰۳۸۶ تعداد ۲۶ دستور به مجموعه دستورالعمل‌های پایه x86 اضافه شد و در زمان عرضه پردازنده ۸۰۴۸۶، تعداد ۶ دستور و در پردازنده 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 توسعه 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 یا ^۲RISC می‌دانند و در ابتدا پردازنده‌ها را براساس مجموعه دستورالعمل به دو نوع تقسیم می‌کردند:

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

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

همان‌طور که گفته شد وظیفه اصلی پردازنده، پردازش دستورهای برنامه تا رسیدن به هدف نهایی آن است و این عمل مراحل مختلفی دارد. برای اجرای هر دستور (Opcode) باید مدار الکترونیکی آن در پردازنده ایجاد شود. در ابتدایی‌ترین طراحی برای پردازنده‌ها، طراحان سعی کردند بیشتر دستورهای مورد نیاز را در پردازنده به صورت مدارهای منطقی ایجاد نمایند تا برنامه‌نویسان برای ایجاد برنامه‌های مورد نظر خود مشکلات کمتری داشته باشند. اما این طراحی که به CISC معروف است، مشکلات و محدودیت‌های 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 (محاسبه‌گر مجموعه دستورهای پیچیده) همان‌طور که از نامش پیداست، پردازشگر توانایی پردازش دستورهای پیچیده را نیز دارد. در واقع در این فناوری، دستورهایی مانند ضرب اعداد به صورت مدارهای منطقی سخت‌افزاری در پردازنده طراحی می‌شدند که طراحان برای پیاده‌سازی آنها مجبور به طراحی مدارهای پیچیده و بزرگی بودند. مجموعه دستورهای x86 که برای پردازنده‌های ۸۰۸۶ شرکت اینتل طراحی شدند نوعی از دستورهای CISC هستند. این مجموعه دستورها شامل دستورهای مختلفی از دستور ساده تا دستور پیچیده بود و طول‌های مختلفی از ۸ بیت تا ۱۲۰ بیت داشتند. همه این دستورها در پردازنده‌های اولیه ۸۰۸۶ با ۲۹,۰۰۰ ترانزیستور طراحی شدند.

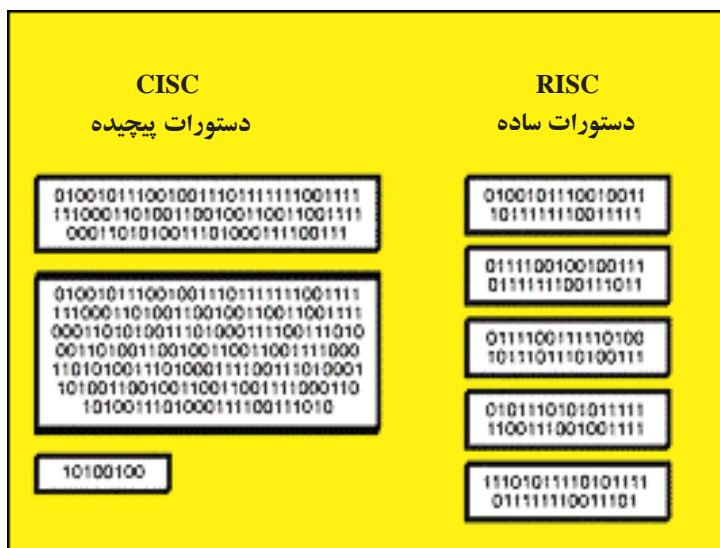
اما مدت زمانی پس از توسعه سخت‌افزاری پردازنده و بیشتر شدن تعداد ترانزیستورهای آن، و بالاتر رفتن فرکانس پالس ساعت پردازنده، طراحان به فکر فناوری دیگری در پردازش دستورها افتادند. این فناوری، چرخشی اساسی را در دیدگاه و فلسفه قبلی نشان می‌دهد. در این فناوری به جای استفاده از دستورهای زیاد و طراحی سخت‌افزاری آنها در پردازنده، از دستورهای ساده و کمتری استفاده می‌شود. به بیان ساده پردازشگرهای مبتنی بر طراحی RISC (محاسبه‌گر 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 می‌توانست 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 می‌کند و همین پیچیدگی باعث سخت و دشوار شدن طراحی و ساخت این واحد می‌گردد. در این نوع پردازشگرها، چون دستورها قالب

(Format) واحدی ندارند و بیشتر آنها دستورهای پیچیده‌ای هستند، به همین دلیل برای اجرا نیز زمان‌های متفاوتی از پردازنده به آنها اختصاص می‌یابد. 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 هماهنگی 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 هماهنگی زیادی بین واحد کنترل و واحد اجرا وجود دارد و زمان از دست رفته واحد اجرا نزدیک به صفر است. در واقع می‌توان گفت که در پردازنده 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 نتیجه به‌دست آمده در حافظه 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 حافظه 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 کننده 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:

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

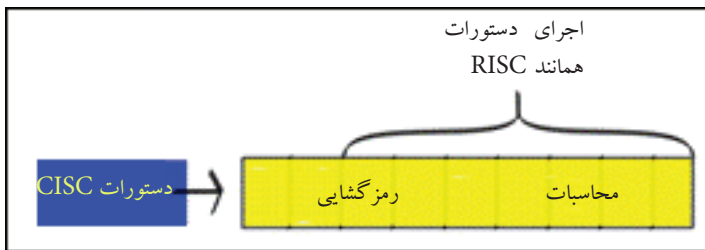
جدول ۲-۳ خلاصه‌ای از ویژگی‌های هفت نسل از پردازنده‌های اینتل

نسل	پردازنده	خطوط داده	خطوط آدرس	حافظه قابل آدرس دهی	ولتاژ کاری پردازنده (ولت)	توضیحات
اول (XT)	8088	8	20	1 MB	5	• حداکثر می‌تواند ۳۲۰/۰۰۰ دستور در ثانیه را اجرا کند.
	8086	16				• برای کار با اعداد اعشاری از یک کمک پردازنده به نام ۸۰۸۷ استفاده می‌کند که روی برد اصلی به صورت DIP نصب شده است.
دوم (AT)	80286	16	24	16 MB	5	• توانایی اجرای ۱/۲۰۰/۰۰۰ دستور در ثانیه را دارد. • کمک پردازنده ۸۰۲۸۷ را دارد که روی برد اصلی نصب شده است. • استفاده از حالت حفاظت شده
سوم	80386 SX 80386 DX	16 32	32	4 GB	5	• از فناوری پردازش خط لوله استفاده می‌کند. • کمک پردازنده ۸۰۳۸۷ را دارد که روی برد اصلی نصب شده است. • استفاده از حافظه نهان بر روی برد اصلی که در برخی از مدل‌ها در داخل پردازنده قرار دارد.
چهارم	80486 DX 80486 DX2 80486 DX4 80486 DX5	32	32	4 GB	5 5 3/3 3/3	• توانایی اجرای ۲۰ میلیون دستور در ثانیه را دارد. • اولین پردازنده‌ای که از قابلیت ساعت دوگانه استفاده نمود. • اولین پردازنده‌ای که حافظه نهان در داخل آن قرار گرفته است. • در این نسل و به بعد، کمک پردازنده به درون پردازنده انتقال یافته است. • از فناوری پردازش سوپر اسکالر استفاده می‌کند.
پنجم	Pentium Pentium MMX	64 64	32 32	4 GB 4 GB	3/3 2/7-3/3	• از فناوری پردازش سوپر اسکالر به همراه Rise و Cisc استفاده می‌کند.
ششم	Pentium PRO	64	32	4 GB	3/1 یا 3/3	• از فناوری SSE استفاده می‌کند. • در نسخه‌های آخر حدود ۱۴۰/۰۰۰/۰۰۰ ترانزیستور دارد.
	Pentium II	64	32	4 GB	2 یا 2/8	
	Pentium III	64	32	4 GB	1/8 یا 2/8	
هفتم	Pentium IV “Prescott”	64	32	4 GB	1/7	• پشتیبانی از مجموعه دستورات جدید SSE2

۱۲-۳ فناوری‌های پردازش

همان‌طور که در ابتدای این فصل اشاره شد یکی از راه‌های افزایش سرعت پردازش دستورها بهینه کردن ساختار هسته پردازنده و اجزای دیگر آن برای انجام کارهای بیشتر در هر پالس ساعت است. برای شرکت اینتل رفتن به معماری جدید که با معماری خانواده x86 سازگار نبود، کار سختی بود. ولی با توسعه فناوری و پیشرفت در بقیه زمینه‌های رایانه، پردازنده نیز مجبور به تغییر ساختار بود. هنگامی که تولید پردازنده‌های خانواده x86 در اواخر دهه 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 ۹-۳).

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

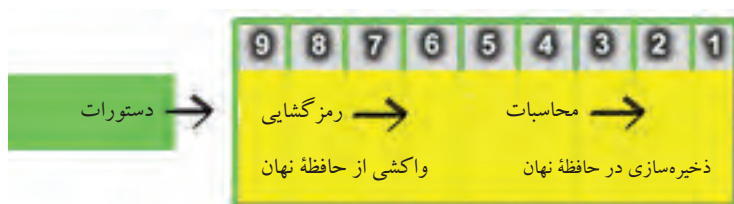


شکل ۹-۳ پردازش بدون استفاده از خط لوله (تک چرخه‌ای)

همان‌طور که آموختید رایانه یک سیستم سلسله مراتبی است و این طبیعت در همه 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 برنامه اصلی انجام شود. این کار به پردازش خط لوله معروف شده است.

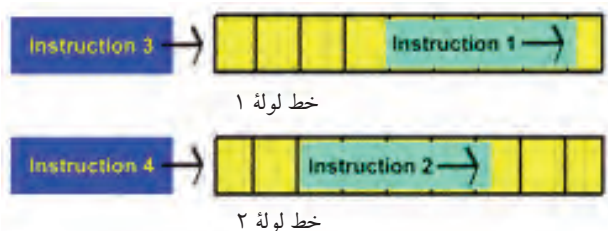
پردازش با استفاده از تکنیک خط لوله همانند یک کارخانه دارای خط تولید است که تعدادی مرحله برای تولید دارد به طوری که در هر مرحله عملیات خاصی روی محصول انجام می‌گیرد تا وقتی که محصول نهایی آماده شود. مراحل چندگانه اجرای یک دستور (واکشی، Decode و ...) را می‌توان به مراحل عملیات یک کارخانه برای تولید همانند دانست. همان‌گونه که در شکل ۱۰-۳ (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 ذخیره نتیجه پردازش قبلی در حافظه نهان است (Store to cache) و واحد ALU در زمان چهار و پنج در حال محاسبه مربوط به دستور دیگر است (Calculate)، در همین حال پس از اتمام کار ذخیره به وسیله 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 دهنده استفاده از بیشترین زمان ممکن به وسیله پردازنده است. با این فناوری پردازش، برنامه‌نویسان می‌توانستند از زمان پردازنده بیشترین استفاده ممکن را برای پردازش دستورها داشته باشند.

یکی از شرایط لازم برای استفاده بهینه از خطوط لوله این است که دستورها به صورت پشت سر هم 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 تأمین نمی‌شود. 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 می‌فرستند به هر کدام از این رشته دستورها یک Thread می‌گویند.



شکل ۱۰-۳ پردازش با استفاده از خط لوله

Thread: یک دنباله‌ای از دستورهای رایانه است که یک فرایند یا برنامه را می‌سازد. یک برنامه در صورت پشتیبانی در طراحی نرم‌افزاری، می‌تواند به صورت تک رشته‌ای Single-Thread یا چند رشته‌ای Multi-Thread اجرا شود. پردازنده‌های ۳۸۶ تا پردازنده‌های پنتیوم پرو و پنتیوم II از خط لوله تک رشته‌ای پشتیبانی می‌کردند. اما در Multi-Thread چندین رشته دستور به طور هم‌زمان و مستقل از یکدیگر اجرا می‌شوند. Multi-Thread باعث می‌شود که از کلیه زمان‌های پردازنده استفاده کنیم و زمان تلف شده کمتری داشته باشیم (شکل ۱۱-۳).



شکل ۱۱-۳ اجرای دستورها به صورت چند رشته‌ای

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 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 طراحی‌های CISC، RISC و روش سوپراسکالر با هم شدند که منجر به تولید پردازنده‌های معروف پنتیوم پرو، پنتیوم II تا پنتیوم IV شد.

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^۲ 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 راه‌های دیگر کاهش زمان دسترسی به داده‌ها، استفاده‌ی هم‌زمان از حافظه‌ی نهان بود، که در کاهش زمان دسترسی به داده‌های حافظه

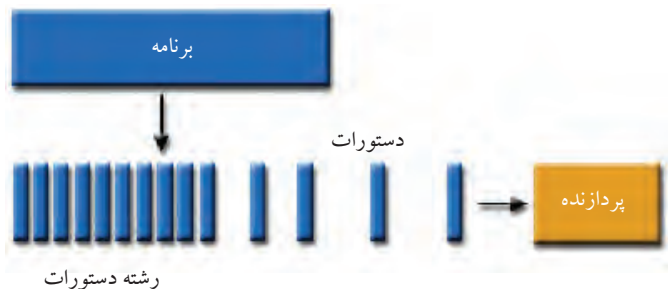
^۱-. Superscalar

^۲-. Memory Bank

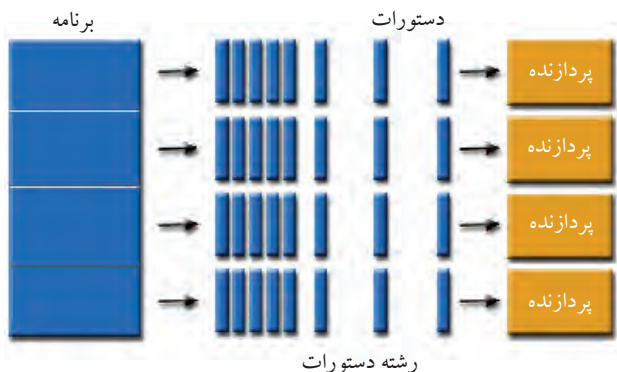
تأثیر فراوان داشت. در واقع استفاده از حافظه نهان که در سیستم ۸۰۳۸۶ روی برد اصلی قرار می‌گرفت، از مزیت‌های این پردازنده است. حافظه نهان در نسل‌های بعدی پردازنده به یکی از ویژگی‌های مهم پردازنده تبدیل شد.

۱۳-۳ فناوری پردازش Hyper-Threading

هسته پردازنده پنتیوم IV در هر لحظه تنها قادر به پردازش یک دستورالعمل می‌باشد (شکل ۱۳-۳). این در حالی است که دستورالعمل ممکن است به همه 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 تراشه پنتیوم IV با سرعت پردازش ۳/۶۰ گیگاهرتز معرفی نمود. این تکنولوژی با استفاده از نظریه 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 هسته پردازنده به صورت دو هسته مجازی به وسیله سیستم‌عامل شناسایی می‌شود.



شکل ۱۳-۳ پردازنده با یک هسته و یک Thread



شکل ۱۳-۳ 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 نرم‌افزارهای گرافیکی تحت پردازنده‌هایی که Hyper-Threading را پشتیبانی می‌کنند، به این صورت عمل می‌شود که رشته ۱ (Thread1) برای نمایش تصویر جدید و هم‌زمان با آن رشته ۲ (Thread2) برای نوشتن تصویر جدید (با تغییرات جدید) در حافظه استفاده می‌گردد (شکل ۱۳-۳).

در مجموع این فناوری باعث گردید که سیستم عامل، یک پردازنده تک هسته‌ای را دو پردازنده مجزا یا یک پردازنده دو هسته‌ای در نظر بگیرد. زمانی که این فناوری فعال باشد، داده‌های بیشتری برای پردازش به هسته ارسال می‌شود و سیستم در کاربردهای چند وظیفه‌ای (Multitasking) عملکرد بهتری ارائه خواهد کرد. این فناوری زمانی تأثیرگذار است که کاربر از چند برنامه کاربردی یا از برنامه‌های 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 می‌رفت به وسیله Hyper-Threading برآورده نشد. هر چند این تکنولوژی وظیفه‌اش را خوب انجام می‌داد و برنامه‌های کاربردی که با این فناوری سازگار شده بودند کارایی فراتر از انتظاری داشتند، اما مشکل اینجا بود که بسیاری از برنامه‌های کاربردی در زمان ارائه 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 خانواده دو هسته‌ای Core 2 کنار گذاشت، اما با گذر از آن دوران شرکت اینتل به علت پایین بودن هزینه‌ها و همین‌طور تغییر کردن روش‌های کدنویسی برنامه‌های کاربردی و دستیابی به ظرفیت بسیار بالاتر حافظه نهان، برای کارایی بیشتر و بهتر پردازنده، مجدداً Hyper-Threading را در خانواده چند هسته‌ای Core i به کار گرفته است.

فناوری Hyper-Threading چگونه کار می‌کند



همان گونه که در شکل ۱۴-۳ مشاهده می کنید خانه های آبی رنگ مربوط به زمان هایی است که Thread 1 از منابع مختلف پردازنده استفاده می کند و رنگ نارنجی مربوط به زمان های مورد استفاده Thread 2 است. در صورتی که سیستم از فناوری HT استفاده نکند، همان گونه که در بالای تصویر می بینید منابع پردازنده زمان زیادی (خانه های زرد رنگ) را بیکار می مانند (ده خانه زرد رنگ). در حالی که اگر سیستم از فناوری HT استفاده کند، همان گونه که در پایین تصویر می بینید Thread ها منابع پردازنده را بیشتر به کار می گیرند و این منابع زمان کمتری (خانه های زرد) را بیکار می مانند (شش خانه زرد رنگ).

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

پژوهش: تفاوت Multi Threading با Hyper Threading را تحقیق کرده و در کلاس ارائه دهید.

تحقیق

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

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

۱۴-۳ کاربرد حافظه نهان Caching

حافظه 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 فرکانس‌های پالس ساعت حدود ۳ تا ۶ گیگاهرتز کار می‌کنند. در این میان حافظه اصلی نتوانست با پردازنده از نظر فرکانس پالس ساعت سازگاری داشته باشد و در محدوده فرکانس‌های کمتر از یک گیگاهرتز کار می‌کند.

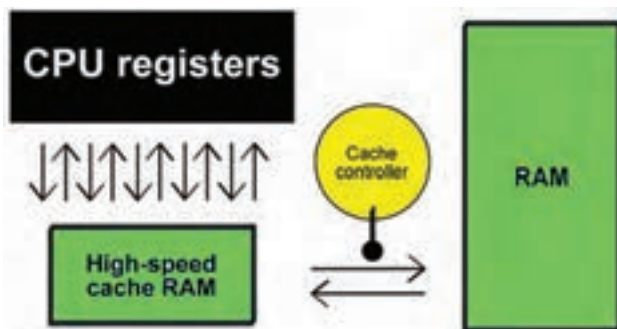
از طرفی همان‌طور که گفته شده در طراحی RISC یکی از مزایا، استفاده از حافظه‌های ثابت بیشتر نگهداری داده‌ها است که به کمک آنها، جابه‌جایی داده‌ها بین پردازنده و حافظه اصلی کمتر می‌شود. در طراحی پردازنده‌ها، برای استفاده‌های ضروری از ثابت‌ها استفاده می‌شود و باید توجه داشت که نمی‌توان مجموعه حافظه‌های ثابت را خیلی زیاد گسترش داد، زیرا افزایش تعداد این حافظه‌ها علاوه بر بزرگ شدن هسته پردازنده، خود باعث پیچیده شدن عملیات آدرس‌دهی و دستیابی به آنها می‌شود، 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 آنها از سرعت انتقال داده حافظه اصلی بیشتر باشد و حافظه نهان (Cache) به عنوان یک راه‌حل مناسب مورد توجه قرار گرفت (شکل ۱۵-۳).



شکل ۱۵-۳ مقدار تبادل داده ما بین پردازنده و حافظه اصلی با حافظه نهان و بدون آن

دلیل مهم‌تر این است که حافظه نهان در پردازنده قرار دارد و دسترسی به آن آسان‌تر و سریع‌تر از حافظه اصلی است. مهم‌ترین هدف حافظه نهان، افزایش سرعت پردازش و عملکرد بهتر رایانه با کمترین هزینه اضافی، برای تهیه سیستم است. با استفاده از حافظه نهان، دستورالعمل‌ها با سرعت بیشتری انجام خواهند شد.

حافظه نهان، میان حافظه اصلی و ثبات‌های پردازنده قرار می‌گیرد و داده‌های مورد نظر پردازنده را در اختیار ثبات‌ها قرار می‌دهد (شکل ۱۶-۳). در واقع حافظه نهان مانند پلی میان حافظه اصلی و ثبات‌ها است. حافظه نهان برای دستیابی به داده‌ها، سرعتی را فراهم می‌کند که در میان حافظه‌های موجود، سریع‌ترین است و محتویات آن شامل بخشی از داده‌های حافظه اصلی است.



شکل ۱۶-۳ رایانه با حافظه نهان می‌تواند داده‌ها و دستورالعمل‌ها را با سرعت بیشتری پردازش کند

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 حافظه اصلی دارد، ابتدا حافظه نهان را برای پیدا کردن آن بررسی می‌کند. اگر داده مورد نظر در حافظه نهان باشد، در اختیار پردازنده قرار می‌گیرد. در غیراین صورت برای پیدا کردن داده به حافظه اصلی مراجعه می‌شود. سپس بلوکی از حافظه اصلی که داده مورد نظر نیز در آن است به حافظه نهان انتقال می‌یابد.

چندین نکته مهم در رابطه با حافظه نهان وجود دارد:

- فناوری حافظه نهان، استفاده از حافظه‌های سریع ولی با ظرفیت کوچک است که به منظور افزایش سرعت انتقال داده، حافظه اصلی کند ولی با ظرفیت بالا استفاده می‌شود.
- زمانی که از حافظه 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 حافظه نهان موجود نباشند (**Cache miss**)، پردازنده باید در انتظار تأمین داده‌های خود از حافظه اصلی سیستم باشد.
- اندازه حافظه نهان محدود بوده و سعی می‌شود که ظرفیت این حافظه در بالاترین مقدار خود باشد، با این وجود اندازه آن نسبت به سایر ابزار ذخیره‌سازی بسیار کم است.
- این امکان وجود خواهد داشت که از چندین لایه حافظه نهان استفاده شود.

در صورت عدم استفاده از حافظه نهان، پردازنده برای تأمین داده‌های خود باید به سرعت انتقال داده در گذرگاه داده و حافظه اصلی وابسته باشد. با اختلاف بسیار زیاد در فرکانس پالس ساعت پردازنده و فرکانس کاری حافظه می‌توان گفت که به طور معمول پردازنده از هر شش پالس ساعت فقط می‌تواند 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 نهان، جلوگیری از توسعه و پیشرفت در فناوری پردازنده است.

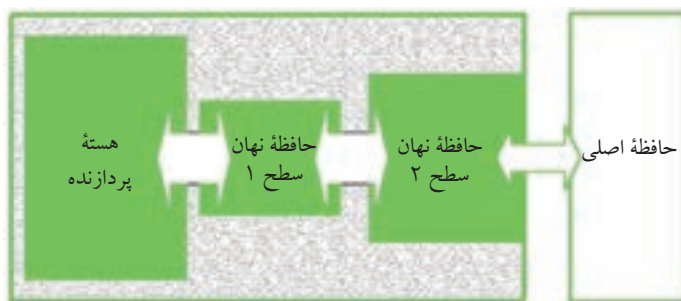
یکی از دلایل‌های مهم که حافظه نهان براساس آن طراحی شد این است که حافظه نهان باید به صورت حافظه‌ای نزدیک به پردازنده و سریع‌تر از حافظه اصلی باشد و همیشه و بدون نیاز به هیچ ساختار دیگری در اختیار پردازنده باشد. در بیشتر پردازنده‌ها از حافظه نهان در چند سطح استفاده می‌شود. در بسیاری از پردازنده‌ها که اغلب برای سرورها استفاده می‌شوند حتی سطح سوم حافظه نهان نیز به کار برده می‌شود.

حافظه نهان سطح یک در همه پردازنده‌ها در هسته پردازنده قرار می‌گیرد و در اندازه‌های ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ و ۱۲۸ کیلوبایتی طراحی می‌شوند. این حافظه با فرکانس پالس ساعت پردازنده کار می‌کند و در واقع می‌توان گفت که حافظه نهان سطح یک، قسمتی از پردازنده است.

حافظه نهان سطح یک را به طور معمول به دو قسمت تقسیم می‌کنند که یک قسمت به داده‌ها و قسمت دیگر به دستورالعمل‌ها اختصاص می‌یابد. هدف از این تقسیم‌بندی دستیابی سریع‌تر به داده‌ها و دستورالعمل‌ها است. در بیشتر پردازنده‌ها این دو قسمت با هم مساوی هستند که در ادامه انواع آن را خواهید دید.

با توجه به حجم کم حافظه نهان سطح یک و از طرفی بزرگ‌تر شدن برنامه‌های کاربردی، پردازنده مجبور بود که تعداد مراجعات به حافظه اصلی را افزایش دهد. در واقع هدف اصلی حافظه نهان، کم کردن تعداد مراجعه به حافظه اصلی و در نتیجه افزایش سرعت پردازش است. با گذشت زمان و بزرگ شدن برنامه‌ها و افزایش داده‌های مورد پردازش، برای انتقال بلوک‌های بزرگ‌تر و بیشتری از حافظه اصلی به حافظه نهان، طراحان به فکر استفاده از حافظه نهان سطح دو افتادند (شکل ۱۷-۳).

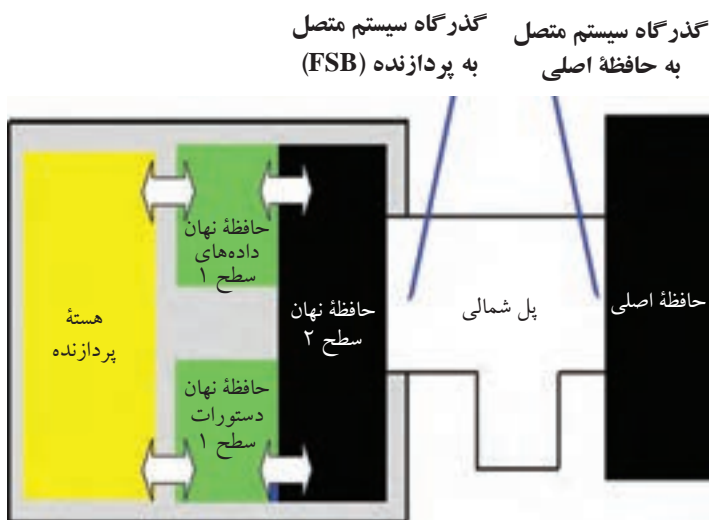
حافظه نهان سطح دو به طور طبیعی بزرگ‌تر از حافظه نهان سطح یک است و اندازه‌های



شکل ۱۷-۳ حافظه‌های نهان سطح یک و دو

متفاوتی مانند ۱۲۸، ۲۵۶ و ۵۱۲ کیلوبایت دارد و در پردازنده‌های امروزی یک، دو و یا چند مگابایت است. این حافظه برخلاف حافظه نهان سطح یک تفکیک نمی‌شود و به صورت یک پارچه هم برای داده‌ها و هم برای دستورالعمل‌ها استفاده می‌شود. در اولین پردازنده‌هایی که حافظه 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 حافظه نهان نیز همراه با پردازنده در یک تراشه قرار می‌گیرد که می‌تواند باعث ارتباط بهتر و سریع‌تر حافظه نهان سطح دو و یک با هم شود.

همان‌گونه که در شکل ۱۸-۳ می‌بینید حافظه نهان سطح دو با استفاده از گذرگاه سیستم (FSB) به پل شمالی متصل می‌شود و برای تبادل داده‌ها با حافظه اصلی از آن استفاده می‌کند.



شکل ۱۸-۳ حافظه نهان سطح دو و ارتباط آن با حافظه اصلی

۱۵-۳ پردازنده‌های XT (نسل اول)

اولین رایانه شخصی شرکت آی بی ام در سال ۱۹۸۱ براساس پردازنده ۸۰۸۸ تولید شد.

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

۱۶-۳ پردازنده ۸۰۸۶

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



(ب)



(الف)

شکل ۱۹-۳ (الف) پردازنده ۸۰۸۶ محصول شرکت اینتل (ب) کمک پردازنده 8087

نکته

پردازنده‌های ۸۰۸۸ و ۸۰۸۶ پایه‌گذار نسل‌های مختلف پردازنده‌های x86 شرکت اینتل هستند و با توجه به سادگی ساختار داخلی آنها، می‌توان عملکرد پردازنده را به راحتی بررسی کرد.

۱۷-۳ پردازنده‌های AT (نسل دوم)

پردازنده 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 حافظه توسعه یافته قرار می‌گیرد و در صورت ایجاد اشکال در زمان اجرای برنامه و یا بیکار ماندن به وسیله کاربر، در عملکرد سایر برنامه‌ها و یا منابع سیستم مشکلی پیدا نمی‌شود. در واقع با فناوری حالت حفاظت شده پردازنده‌ها توانایی اجرای چند برنامه را با هم دارند و این به معنای چند وظیفه‌ای^۲ است که می‌تواند بدون تداخل کارکرد نرم‌افزارها و سخت‌افزارها، برنامه‌های مختلف را به صورت جداگانه و هم‌زمان راه‌اندازی و اجرا کند.



(ب)



(الف)

شکل ۳-۲۰ (الف) جلو، پشت و سوکت پردازنده ۸۰۲۸۶ (ب) کمک پردازنده ۸۰۲۸۷

نکته

مهم‌ترین سیاست شرکت‌های سازنده پردازنده به خصوص شرکت اینتل، سازگاری محصولات جدید با مدل‌های قبلی است. به همین دلیل این پردازنده نیز با استفاده از مجموعه دستورهای پردازنده‌های قبلی توانایی اجرای برنامه‌های پیشین را دارد.

نکته

در تمام سیستم‌ها از XT به بعد مقدار حافظه اصلی یک مگابایت را حافظه متعارف یا حافظه پایه می‌نامند که کاربری آن در تمام این سیستم‌ها یکسان است. به حافظه بالای یک مگابایت تا هر مقداری که قابل نصب و استفاده باشد، حافظه توسعه یافته می‌گویند

1. Protected Mode
2. Multitasking

بیشتر بدانید

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

۱۸-۳ پردازنده ۸۰۳۸۶ (نسل سوم)

در سال ۱۹۸۶ شرکت اینتل پردازنده ۸۰۳۸۶ را معرفی کرد که به اختصار به آنها ۳۸۶ می‌گویند. پردازنده ۸۰۳۸۶ از ۲۷۵,۰۰۰ ترانزیستور ساخته شده است و توانایی اجرای ۶ میلیون دستور در ثانیه را دارد.



شکل ۲۱-۳ پردازنده ۸۰۳۸۶ DX و کمک پردازنده ۸۰۳۸۷ محصول شرکت اینتل

۱۹-۳ پردازنده ۸۰۴۸۶ (نسل چهارم)

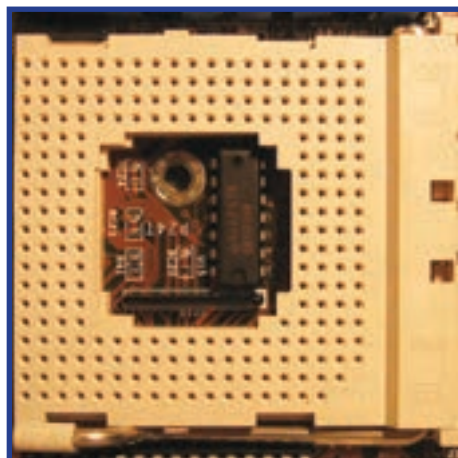
در بخش مربوط به برد اصلی دربارهٔ ساعت دوگانه^۱ گفته شد که این ویژگی به سازندگان پردازنده امکان افزایش فرکانس پالس ساعت پردازنده را با توجه به فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم می‌داد. پردازنده ۴۸۶ اولین پردازنده‌ای بود که از این قابلیت استفاده کرد و دارای فرکانس کاری چند برابر فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم است که در پردازنده‌ها به این قابلیت Overdrive می‌گویند. به همین دلیل در این دورهٔ 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 (شکل ۲۲-۳).



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

پردازنده ۴۸۶، اولین پردازندهٔ اینتل است که در داخل خود حافظهٔ نهان دارد. علاوه بر این پردازنده ۴۸۶ مانند پردازنده ۳۸۶ می‌تواند از حافظهٔ نهان روی برد اصلی نیز پشتیبانی کند. مقدار حافظهٔ نهان داخلی سطح یک (L1) برای این پردازنده ۸ کیلوبایت است و حافظهٔ نهان خارجی سطح دو (L2) متناسب با طراحی برد اصلی می‌تواند ۶۴ کیلوبایت تا یک مگابایت باشد. شکل ۲۳-۳ پردازنده ۴۸۶ DX ۴/۱۰۰ با سرعت ۱۰۰ مگاهرتز و سوکت شماره ۳ را نشان می‌دهد.

1. Double Clocking



شکل ۲۳-۳ پردازنده ۴۸۶ DX ۴/۱۰۰ با سرعت ۱۰۰ مگاهرتز و سوکت شماره ۳

نکته

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

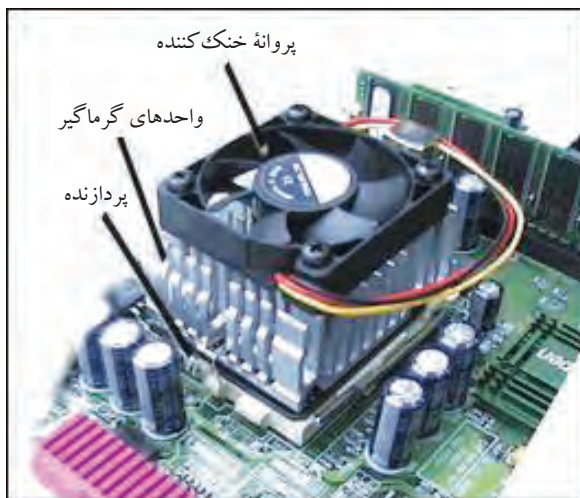
۲۰-۳ سیستم خنک کننده پردازنده

با توجه به افزایش تعداد ترانزیستورها که در ساخت پردازنده‌ها به کار می‌رود و روند رو به رشد فرکانس پالس ساعت که باعث افزایش حجم کارهای پردازنده می‌شود، دمای ایجاد شده در تراشه بسیار زیاد می‌شود و از طرفی توان مصرفی پردازنده‌های امروزی بین ۵۰ تا ۱۲۰ وات و در بعضی موارد بیشتر است. میزان گرمای تولید شده در سطح کوچک تراشه پردازنده‌ای که با این مقدار توان مصرفی کار می‌کند زیاد است. با توجه به این دلایل، از پردازنده ۴۸۶ به بالا، برای کنترل این حرارت و جلوگیری از آسیب رسیدن به تراشه پردازنده نیاز به سیستم خنک کننده است. بنابراین به همراه هر پردازنده ۴۸۶ و بالاتر، یک سیستم خنک کننده نیز وجود دارد که روی آن نصب می‌شود (شکل ۲۴-۳).

در پردازنده‌های جدید در زمان بالا رفتن دمای پردازنده از حد معینی، یک دیود^۱ وظیفه ارسال سیگنال به بایاس سیستم را دارد. برد اصلی و بایاس سیستم با دریافت این سیگنال برق

1. Diode

سیستم را در هر مرحله‌ای از کار که باشد، قطع می‌کند (به بخش کیس و منبع تغذیه رجوع کنید). برای استفاده از بالاترین فرکانس کاری پردازنده و جلوگیری از افزایش دمای آن، باید از سیستم‌های خنک‌کننده مناسب استفاده کرد.



شکل ۳-۲۴ سیستم خنک‌کننده پردازنده

شرکت^۱ AMD یکی از شرکت‌های بسیار معروف در طراحی و عرضه پردازنده‌هاست. در این فصل تعدادی از محصولات این شرکت نیز معرفی می‌شوند (شکل ۳-۲۵).



شکل ۳-۲۵ پردازنده AM486 DX4 از شرکت AMD مشابه خانواده DX 486 Intel با سرعت ۱۲۰ مگاهرتز

1. Advanced Micro Devices

۲۱-۳ ولتاژ کاری

همهٔ پردازنده‌ها از XT تا DX ۲ ۴۸۶ دارای ولتاژ کاری ۵ ولت هستند. این پردازنده‌ها با همان ولتاژ ورودی از منبع تغذیه کار می‌کنند. هر چه تعداد ترانزیستورهای به کار رفته در پردازنده بیشتر شود، در زمان کار با سطح ولتاژ ۵ ولت گرمای تولیدی آنها نیز افزایش می‌یابد. یکی از راه‌های کاهش این دما، استفاده از سیستم خنک‌کننده است. راه کار دوم، کاهش ولتاژ کاری تراشه پردازنده است. این راه حل، هم باعث کاهش دمای ایجاد شده به وسیله تراشه می‌شود و هم باعث کاهش مقدار انرژی مصرفی می‌شود. به همین دلیل تراشهٔ DX ۴ ۴۸۶ طوری طراحی شده است که می‌تواند با سطح ولتاژ ۳/۳ ولت کار کند (جدول ۲-۳).

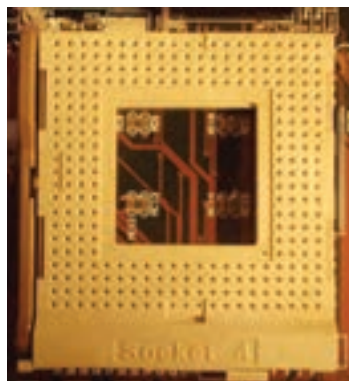
۲۲-۳ پردازندهٔ پنتیوم (نسل پنجم)

پردازندهٔ ۸۰۵۸۶ در سال ۱۹۹۳ به وسیله شرکت اینتل به بازار عرضه شد که به اختصار به آن پنتیوم می‌گویند. پردازندهٔ پنتیوم طی سال‌های بعد تکامل پیدا کرد. اولین پردازندهٔ 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. سوکت ۴ در سال ۱۹۹۳ وارد بازار شد که در نهایت برای دو پردازندهٔ مدل پنتیوم ۶۰ و پنتیوم ۶۶ مورد استفاده قرار گرفت (شکل ۲۶-۳).

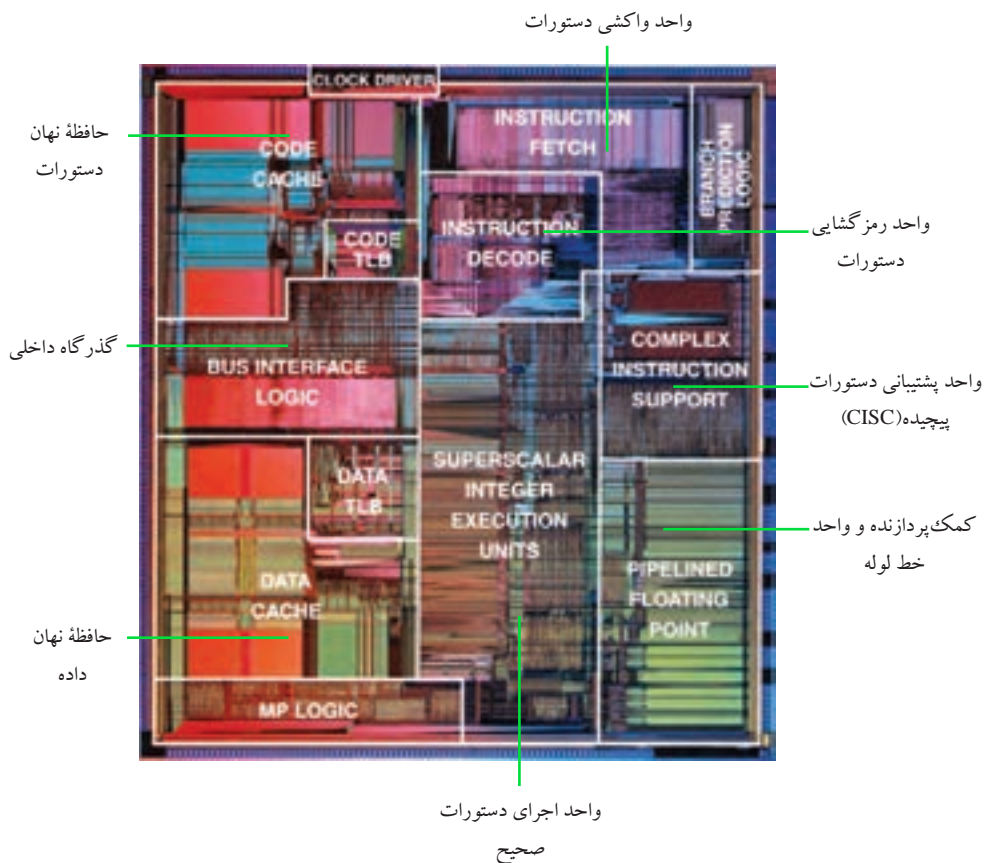
پردازندهٔ پنتیوم نیز مانند پردازندهٔ ۴۸۶، حافظهٔ نهان سطح یک بین حافظهٔ نهان خارجی سطح دو و ثبات‌های پردازنده قرار دارد. با این تفاوت که در پردازندهٔ پنتیوم مقدار ۱۶ کیلو بایت حافظهٔ نهان داخلی سطح یک را به دو بخش ۸ کیلوبایتی تقسیم می‌کنند. تقسیم حافظهٔ نهان سطح یک به دو بخش مساوی برای نگهداری داده‌ها و دستورالعمل‌ها، به دلیل پردازش موازی صورت می‌گیرد. در واقع می‌توان گفت که حافظهٔ نهان داده و دستورالعمل، به صورت جداگانه وجود دارد (شکل ۲۷-۳). پردازندهٔ پنتیوم ۷۵ و سوکت شمارهٔ ۵ آن را در شکل ۲۸-۳ مشاهده کنید.

بیشتر بدانید

پردازندهٔ پنتیوم بعد از تولید انبوه به دلیل داشتن اشکال محاسباتی در بخش ممیز شناور، در دسرهای زیادی را برای شرکت اینتل به وجود آورد.



شکل ۲۶-۳ پردازنده ۸۰۵۸۶ معروف به پنتیوم محصول شرکت اینتل با فرکانس پالس ساعت ۶۶ مگاهرتز و سوکت شماره ۴



شکل ۲۷-۳ نمای داخلی پردازنده پنتیوم محصول اینتل در سال ۱۹۹۳



شکل ۲۸-۳ پردازنده پنتیوم ۷۵ و سوکت شماره ۵

شرکت اینتل بعد از پردازنده پنتیوم ۱۳۳ مگاهرتزی، برای اندازه گیری سرعت پردازنده‌های 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 نمی‌کنند. به همین دلیل شرکت اینتل پس از ارائه پردازنده پنتیوم ۱۳۳ مگاهرتزی، اندازه گیری سرعت پردازنده‌های خود را با استفاده از MIPS متوقف کرد. برای ارائه واحدهای بهتر و قابل قبول برای کاربران، شرکت اینتل از سال ۱۹۹۲ واحد iCOMP را برای اندازه گیری سرعت پردازنده‌های خود معرفی کرد. جدول ۳-۳ را مشاهده کنید.

بیشتر بدانید

نام گذاری پردازنده پنتیوم که شروع نسل پنجم پردازنده‌هاست، ساختار نام گذاری به صورت شماره‌ای پردازنده‌ها را برهم زد. شرکت‌های معتبر سازنده پردازنده مانند Intel، AMD، Cyrix، IBM، تا قبل از پردازنده پنتیوم محصولات خود را براساس شماره مانند x86 نام گذاری می‌کردند. اما بعد از پنتیوم هر شرکت برای محصولات خود از نام خاصی استفاده می‌کند.

بیشتر بدانید

در روش اندازه گیری iCOMP، یک عدد که نتیجه آزمایشات گوناگون پردازنده با استفاده از روش‌های مختلف است به وسیله شرکت تولید کننده ارائه می‌شود. بهترین ویژگی شیوه اندازه گیری iCOMP، این است که می‌توان آن را برای مقایسه پردازنده مختلف به کار برد.

جدول ۳-۳ سرعت چند پردازنده 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

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 ارائه نمایید.

بیشتر بدانید

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

۳-۲۳ پردازنده 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 این‌که پردازنده پنتیوم سرعت بسیار بالایی در انجام عملیات داشت ولی نیازهای نرم‌افزارهای گرافیکی را به خوبی برآورده نمی‌کرد. برای برطرف کردن این مشکل در پردازنده‌های پنتیوم، تلاش شد تا مجموعه دستورهای جدیدی

به پردازنده‌های پنتیوم اضافه شود که این مجموعه دستورها^۱ MMX نامیده شدند. مجموعه دستورهای MMX برای پردازش سریع تر صدا و تصویر به مجموعه دستورالعمل‌های پردازنده پنتیوم اضافه شد.

دستورالعمل‌های MMX یک سری دستورالعمل توسعه یافته‌ای از دستورالعمل‌های عادی هستند که به صورت مدارهای منطقی به ساختار پردازنده اضافه شدند. در حقیقت با اجرای یکی از این دستورالعمل‌ها، چندین دستورالعمل عادی انجام می‌شود. مجموعه دستورالعمل‌های MMX، ۵۷ دستورالعمل هستند که تراشه مجهز به این دستورالعمل‌ها، در جهت توسعه کاربردهای چند رسانه‌ای، نقش مؤثری دارد.

این پردازنده‌ها حافظه نهان ۳۲ کیلوبایتی (2×16 کیلوبایت) داخلی سطح یک و توان پشتیبانی را از حافظه نهان سطح دو روی برد اصلی تا یک مگابایت دارند.

سوکت هفت برای پردازنده پنتیوم MMX ۱۶۶، عرضه شد که به برد اصلی با دو ولتاژ (۲/۷ و ۳/۳ ولت) برای هسته و بخش‌های دیگر پردازنده احتیاج دارد (شکل ۲۹-۳).

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 می‌دهد تا وارد وضعیت انتظار (Standby) شود و یا به وسیله یک نرم‌افزار خاموش یا روشن شود. در آن زمان، حافظه هنوز از نظر سرعت انتقال داده‌ها کند بود و همچنین از نظر قیمت گران بود. به همین دلیل اینتل امکان دسترسی مستقیم کارت گرافیک به حافظه اصلی را فراهم ساخت. همان‌گونه که در بخش برد اصلی اشاره شد، به امکان ارتباط مستقیم کارت گرافیک به حافظه^۲ DMA گفته می‌شود.

بیشتر بدانید

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

1. Multi Media Extensions

2. Direct Memory Access



شکل ۲۹-۳ نمایهای جلو و پشت پردازنده پنتیوم MMX ۱۶۶ و سوکت شماره ۷

۲۴-۳ پردازنده پنتیوم پرو (نسل ششم)

در این پردازنده مقدار حافظه نهان سطح یک، ۳۲ کیلوبایت است که به صورت دو حافظه مجزای ۱۶ کیلوبایتی وجود دارد. یکی از ویژگیهای مهم پردازنده پنتیوم پرو این است که برای اولین بار حافظه نهان سطح دو از روی برد اصلی به داخل پردازنده انتقال یافت و این خصوصیت در پردازندههای بعدی نیز ادامه پیدا کرد (شکل ۳۰-۳).

نکته

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

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



شکل ۳۰-۳ جلو و پشت پردازنده پنتیوم پرو با فرکانس ۲۰۰ مگاهرتز

تحقیق

با توجه به مطالب ارائه شده در بخش حافظه‌ها و قسمت حافظه مجازی، بررسی کنید که پردازنده‌ها از چه نسلی قابلیت پشتیبانی از حافظه‌های مجازی و تا چه مقدار را به دست آوردند.

نکته

پردازنده‌های پنتیوم پرو از ویژگی مجموعه دستورهای MMX پشتیبانی نمی‌کنند.

۲۵-۳ پردازنده پنتیوم II (نسل ششم)

مهم‌ترین ویژگی تأثیرگذار بر مدل‌های مختلف این پردازنده حافظه نهان در دو سطح یک و دو است. همه این پردازنده‌ها دارای حافظه نهان سطح یک ۳۲ کیلوبایتی به صورت دو حافظه ۱۶ بایتی هستند.

بیشتر بدانید

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



شکل ۳-۳۱ جلو و پشت پردازنده پنتیوم II با دو تراشه حافظه نهان و به صورت شکاف ۱

برای حافظه نهان سطح دو پردازنده پنتیوم II را به سه دسته تقسیم می کنند.
الف) پنتیوم II، دارای حافظه 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 پنتیوم II با حافظه نهان کامل (فول کش^۱) گفته می شود.

ب) پنتیوم II با ویژگی حافظه نهان نیمه (هاف کش^۲)، دارای حافظه نهان سطح دو به مقدار ۲۵۶ کیلوبایت است. به این پردازنده پنتیوم II نیم کش گفته می شود.
ج) پنتیوم II سلرون^۳ این نوع پردازنده پنتیوم II خود دو نوع است:

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

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

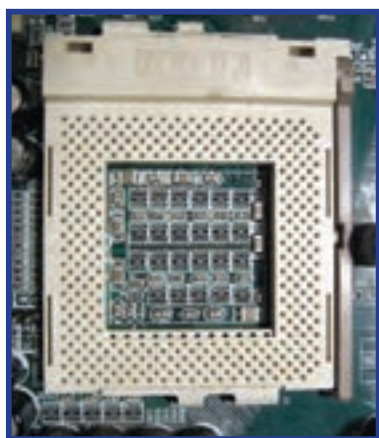
مطالعه آزاد

اینتل با عرضه پنتیوم II تاریخچه سوکت ۷ را با پردازنده پنتیوم MMX ۲۳۳ 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 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 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.

1. Full Cache
2. Half Cache
3. Celeron

در حقیقت شرکت اینتل با این بازگشت به نوع سوکت‌های متعارف و طراحی تراشه در قالب کلاسیک آن، به نوعی شکست خود را در طراحی پردازنده‌هایی با ساختار جدید شکاف ۱، پذیرفت و از انحصاری که در مورد شکاف ویژه آن ایجاد کرده بود، نه تنها سودی نبرد بلکه بیشتر کاربران از شکاف ۱ به علت قیمتش استقبال نکردند به همین دلیل طراحی تراشه‌های پردازنده در قالب یک سیلیکون مربع شکل را احیا نمود و در سال ۱۹۹۸ فناوری جدید سوکت ۳۷۰ در دو حالت مختلف^۱ PPGA و^۲ FC-PGA عرضه شد (شکل ۳۲-۳).



شکل ۳۲-۳ پردازنده سلرون و سوکت ۳۷۰ PGA

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

-
1. Plastic Pin Grid Array
 2. Flip Chip Pin Grid Array

نکته

یک نوع از پردازنده‌های سلرون که دارای ۱۲۸ کیلوبایت حافظه 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.

۳-۲۶ پردازنده پنتیوم III (نسل ششم)

پردازنده‌های تعبیه شده روی شکاف ۱ و همچنین سوکت ۳۷۰ برای یک دوره 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 (شکل ۳-۳۳).



شکل ۳-۳۳ پردازنده پنتیوم III با ساختار شکاف ۱ (بالا)، پروانه

خنک کننده آن و پنتیوم III با شکل کلاسیک (پایین)

تحقیق

مانند پردازنده‌های پنتیوم II با توجه به ویژگی‌های هر نسخه از پردازنده PIII، برای آنها نام‌های خاصی هم در نظر گرفته‌اند که عبارت‌اند از: PIII-E، PIII-Xeon، PIII-E-Xeon. در مورد ویژگی‌های هر کدام از پردازنده‌های PIII بررسی کنید و نتیجه را در کلاس ارائه نمایید.

نکته

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

بیشتر بدانید

شرکت AMD، پردازنده‌های AMD Athlon و AMD Duron را هم‌زمان با پردازنده پنتیوم III اینتل به بازار معرفی کرد (شکل ۳-۳۴).



شکل ۳-۳۴ پردازنده AMD Athlon در سمت چپ و پردازنده AMD Duron در سمت راست

۲۷-۳ پردازنده پنتیوم IV (نسل هفتم)

برترین ویژگی پردازنده پنتیوم IV افزایش سرعت انتقال داده در گذرگاه سیستم است. در حقیقت این گذرگاه در پردازنده‌های پنتیوم IV گذرگاهی چهار کاناله است که مانند چهار گذرگاه سیستم عمل می‌کنند. به همین دلیل در هر سیکل ساعت به میزان چهار برابر، داده‌ها را منتقل می‌کند. می‌توان 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 می‌کند (شکل ۳-۳۵).



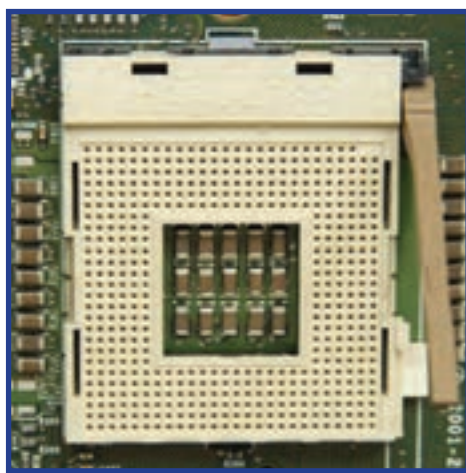
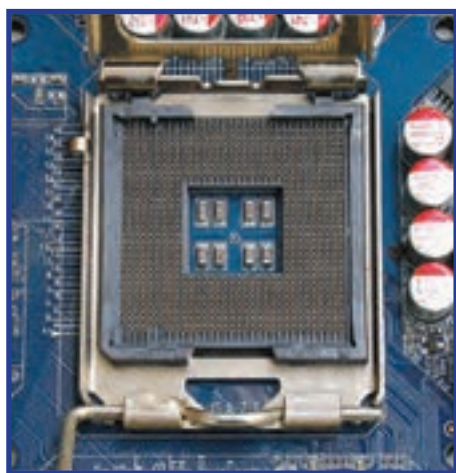
شکل ۳-۳۵ پنتیوم IV

استفاده از حافظه نهان در پردازنده‌های پنتیوم IV با پردازنده‌های قبلی شرکت اینتل متفاوت است. در این پردازنده‌ها مقدار حافظه نهان سطح یک ۲۰ کیلوبایت و به صورت ۱۲ کیلوبایت برای دستورالعمل و ۸ کیلوبایت برای داده‌هاست. حافظه نهان سطح دو نیز حداقل ۲۵۶ کیلوبایت است.

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

پردازنده پنتیوم IV روی سوکت ۴۲۳ وارد بازار گردید. سوکت ۴۷۸ هم‌زمان با پردازنده پنتیوم IV با هسته Northwood و همچنین حافظه 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 LGAY۷۵، گام بزرگی را برداشت. در پردازنده‌های LGA برخلاف پردازنده‌های دیگر، پین وجود ندارد

و به جای آن در زیر پردازنده سوراخ‌هایی تعبیه شده است که پین‌های روی سوکت LGA در برد اصلی داخل آنها فرو می‌رود. سوکت‌های LGA براساس تعداد پایه‌های خود شماره‌گذاری می‌شوند و به همان نام هم شناخته می‌شوند (شکل ۳۶-۳). از ویژگی‌های پردازنده پنتیوم IV که در موفقیت و ماندگاری آن نقش فراوان داشت فناوری Hyper-piplined است.



شکل ۳۶-۳ سوکت ۴۷۸ و سوکت ۷۷۵ LGA

۲۸-۳ پردازنده‌های چند هسته‌ای (نسل هشتم)

پردازنده‌های چند هسته‌ای (Multiple Core) شرکت اینتل تاکنون در سه خانواده مختلف به نام‌های Core i3، Core i5، Core i7 و Core i9 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.

۲۸-۱-۳ 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.

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

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، پردازنده ولتاژ متوسط^۱، پردازنده‌های ولتاژ پایین^۲ و پردازنده‌های ولتاژ بسیار پایین^۳. توان مصرفی این پردازنده‌ها به ترتیب برابر با ۳۵، ۲۵، ۱۷ و ۱۰ وات است.

● مزایا

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

● 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 حافظه نهان سطح سه اشتراکی هستند. بسیاری از پردازنده‌های این خانواده دارای پردازنده 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 ۳-۳۷ و ۳-۳۸).

1. Medium Voltage

2. Low Voltage

3. Ultra Low Voltage



شکل ۳۷-۳ جلو و پشت پردازنده Intel core i7-975



شکل ۳۸-۳ نمونه‌ای از سیستم خنک کننده پردازنده‌های core i7

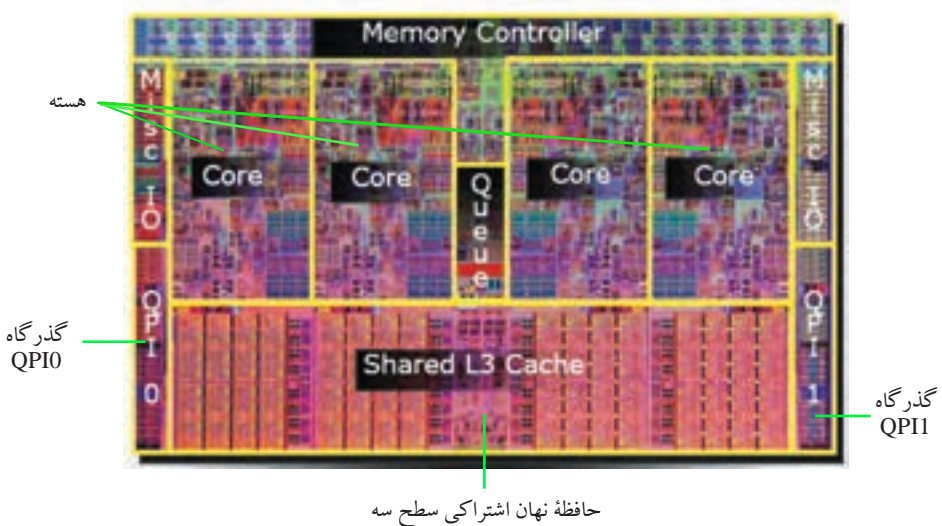
توان مصرفی پردازنده‌های با ولتاژ بسیار پایین حدود ۱۸ وات، ولتاژ پایین حدود ۲۵ وات و ولتاژ عادی ۳۵ یا ۴۵ وات است. پردازنده‌های با ولتاژ بسیار پایین و پایین اغلب در نوت‌بوک‌های دوازده تا چهارده اینچی مورد استفاده قرار می‌گیرند که وزن آنها به نسبت کم است.

• 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. پردازنده Cre i7 با ۴ هسته و گذرگاه‌های QPI0 و QPI1 را در شکل ۳۹-۳ مشاهده کنید.

● معایب

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



شکل ۳-۳۹ نمای داخلی پردازنده های چهار هسته ای به همراه حافظه نهان سطح سه با استفاده از فناوری QPI

۳-۲۸-۳ پردازنده های سری Core i5

پردازنده های این سری، نسخه ساده شده پردازنده های Core i7 هستند. اینتل در حال حاضر چند پردازنده در این سری معرفی کرده که همگی دو هسته ای بوده و قابلیت Hyper-Threading را دارند. برخی از این پردازنده ها همچنین دارای فناوری Turbo Boost و پردازنده گرافیکی مجتمع^۱ درون پردازنده هستند (شکل ۳-۴۰).



شکل ۳-۴۰ جلو و پشت پردازنده Intel Core i5-750

1. Standby Bridge

● مزایا

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

● معایب

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

طراحان پردازنده ها برای سال های طولانی به منظور افزایش توان پردازشی، از میلیون ها ترانزیستور در هر تراشه استفاده می کردند. آنها پردازنده هایی را تولید کردند که توانایی اجرای چندین پردازش را به طور هم زمان دارند. برای مثال، این پردازنده ها هم زمان با اجرای یک دستورالعمل می توانند دستورالعمل دیگری را از حافظه سیستم استخراج کنند. از طرفی تولید کنندگان تراشه ها به طور دائم سرعت فرکانس ساعت پردازنده ها را تا حدی بالا برده بودند که اندازه در حال کاهش ترانزیستورها اجازه می داد.

در سال ۲۰۰۳ تولید کنندگان تراشه متوجه شدند دیگر نمی توانند ولتاژ عملیاتی ترانزیستورها را مانند قبل کاهش دهند و در نتیجه نمی توانند با همان نرخ کاهش قبلی، اندازه ترانزیستورها 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 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 بزرگ قرار دهید، به احتمال زیاد سرعت پردازش آن بیش از یک تراشه امروزی نخواهد بود. به همین دلیل، رویکرد جدید طراحان را که در آن، ترانزیستورهای جدید را به جای یک پردازنده در چندین هسته پردازشی نصب می کنند، به خوبی قابل درک می کنند.

در واقع در پردازنده‌های جدید برای توسعه پردازنده‌ها، هسته‌های پردازشی جایگزین افزایش ترانزیستورها شده‌اند.

چنین تراشه‌های پیشرفته‌ای به منظور تمایز با پردازنده‌های متداول، با عنوان پردازنده‌های چند هسته‌ای و یا زمانی که تعداد هسته‌ها زیاد باشد، پردازنده‌های پرهسته شناخته می‌شوند. از این پس، طراحان تراشه همانند نسل قبل از خود که راه‌هایی را برای به کارگیری میلیون‌ها ترانزیستور در یک تراشه ابداع کردند، برای یافتن راه‌حل‌های مناسب به منظور گردآوری تعداد زیادی هسته پردازشی درون یک واحد پردازنده تلاش می‌کنند.

این واقعیت مهم که نرم‌افزارهای آینده تنها در صورتی با سرعت بیشتر اجرا می‌شوند که برنامه‌نویسان بتوانند نرم‌افزارهایی با قابلیت اجرای موازی روی پردازنده‌های چند هسته‌ای تولید شده به وسیلهٔ ایتل و سایر تولیدکنندگان تراشه را بنویسند، ممکن است برای کاربران سیستم‌های جدید خوشایند نباشد.

در حال حاضر پردازنده‌های چند هسته‌ای برای موارد خاصی کارایی لازم را دارد. به عنوان مثال، می‌توان به بانک‌های اطلاعاتی مورد استفاده برای مدیریت تراکنش‌های دستگاه‌های خودپرداز اشاره کرد یا جست‌وجوی اینترنت که یک مثال دیگر از کاربردهای موازی‌سازی است. همان‌گونه که می‌بینید بیشتر کاربردهای این پردازنده‌های چند هسته‌ای برای سرورها و انجام امور خاص است.

در واقع می‌توان گفت، استفاده از موازی‌سازی در برنامه‌هایی که تعداد زیادی از کاربران وظایف تقریباً یکسانی را انجام می‌دهند مانند مثال‌های بالا، در مقایسه با مواردی که یک کاربر عملیات بسیار پیچیده‌ای را اجرا می‌کند، ساده‌تر است، به همین دلیل در حال حاضر تنها این برنامه‌ها می‌توانند از امکانات پردازنده‌های چند هسته‌ای استفاده کنند.

یکی دیگر از کاربردهای عملی موازی‌سازی، ایجاد گرافیک رایانه‌ای است. فیلم‌های انیمیشن و فیلم‌هایی که از جلوه‌های ویژه رایانه‌ای بهره می‌برند، نوعی از موازی‌سازی را به کار می‌گیرند که در آن صحنه‌های مستقل به‌طور موازی پردازش می‌شوند. در این برنامه‌ها، برنامه‌نویسان از قابلیت موازی‌سازی برای پردازش هر یک از تصاویر بهره می‌برند. پردازنده‌های گرافیکی پیشرفته‌ای که برای اجرای بازی‌ها روی رایانه‌های شخصی به کار گرفته می‌شوند، گاهی حاوی صدها هسته پردازشی دارند که هر یک تنها بخش کوچکی از فرایند ایجاد و بازسازی تصاویر

را به انجام می‌رساند. در یک فناوری جدید شرکت اینتل راه‌حل جدیدی برای این مشکل ارائه کرده است.

۲۹-۳ فناوری Intel Turbo Boost

یکی از ویژگی‌های بسیار ارزنده پردازنده‌های چند هسته‌ای Core i شرکت اینتل به خصوص پردازنده‌های سری Core i5 و Core i7 فناوری Turbo Boost است. برای درک بهتر ویژگی این فناوری دو پردازنده دو هسته‌ای و چهار هسته‌ای را که هر دوی آنها دارای توان مصرفی ۹۵ وات هستند، در نظر بگیرید. در پردازنده چهار هسته‌ای این توان بین چهار هسته تقسیم می‌شود، در حالی که در پردازنده دو هسته‌ای توان بین دو هسته به اشتراک گذاشته می‌شود. به عبارت ساده‌تر در پردازنده چهار هسته‌ای، هر هسته ۲۳/۷۵ توان مصرف می‌کند، در حالی که توان مصرفی هر هسته در پردازنده دو هسته‌ای، ۴۷/۵ وات است. همان‌گونه که می‌دانید، توان کمتر موجب می‌شود تا پردازنده در فرکانس پایین‌تری کار کند. بنابراین پردازنده‌های چهار هسته‌ای فرکانس پایین‌تری نسبت به پردازنده‌های دو هسته‌ای دارند.

به همین دلیل است که پردازنده‌های چهار هسته‌ای اینتل نسبت به نسخه‌های دو هسته‌ای با فرکانس پایین‌تری عرضه می‌شوند. در حقیقت، تعداد هسته‌های پردازنده و فرکانس ساعت پردازنده با یکدیگر رابطه عکس دارند و افزایش یکی به معنای کاهش دیگری است. از طرفی همان‌طور که گفته شد بسیاری از برنامه‌های 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 پردازنده چهار هسته‌ای اجرا شوند، چه اتفاقی می‌افتد؟ برنامه کاربردی با توجه به خصوصیت خود تنها از یک یا دو هسته 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 تک‌منظوری 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 پردازنده Core i7 ۸۷۰ معادل ۲/۹۳ گیگاهرتز است، که با دو هسته 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 ۴۱-۳).



شکل ۴۱-۳ فناوری Turbo Boost در پردازنده‌های چند هسته‌ای سری‌های Core i5 و Core i7

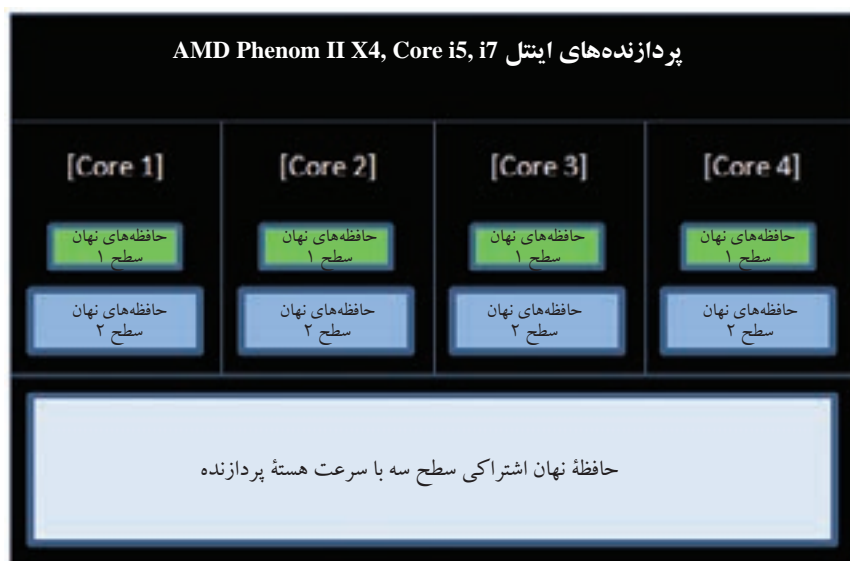
پژوهش: در مورد فناوری Smart cache تحقیق کرده و در کلاس ارائه دهید.

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

پردازنده‌های Core 2 دارای دو سطح حافظه 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 حافظه نهان هستند. حافظه‌های نهان سطح یک و دو مستقل و وابسته به هر هسته است، اما حافظه نهان سطح سه بین تعدادی از هسته‌ها مشترک است. حافظه نهان اشتراکی موجب می‌شود تا در صورتی که یکی از هسته‌های درون پردازنده غیرفعال شود،

حافظه نهان مرتبط با آن غیر فعال 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 حافظه نهان پردازنده در کاربردهایی مانند ویرایش تصاویر و ویدئویی تأثیر بسزایی دارد (شکل ۴۲-۳).

پردازنده‌های نسل Core i نیز مانند سایر پردازنده‌ها به سیستم‌های خنک کننده نیاز دارند (شکل ۴۳-۳).

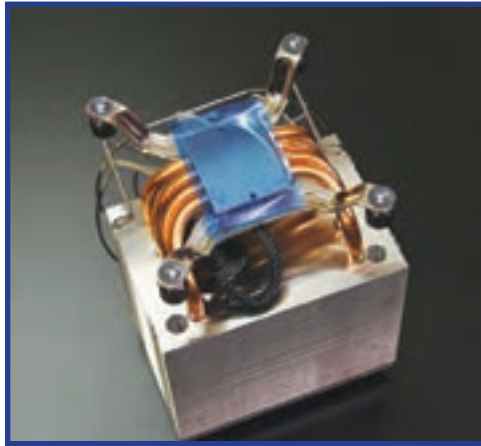


شکل ۴۲-۳ پردازنده‌های چهار هسته‌ای با حافظه نهان سطح سه اشتراکی

۳-۳۱ رایانه‌های چند پردازنده‌ای

تا چند سال پیش همه رایانه‌های شخصی تک کاربر و حتی بسیاری از ایستگاه‌های کاری دارای یک پردازنده برای انجام تمام کارها بودند. اما توسعه فناوری و نیاز به افزایش کارایی و مهم‌تر از همه افت قیمت پردازنده‌ها، سازندگان و طراحان اقدام به معرفی سیستم‌های جدید با چند پردازنده کردند. طراحی این نوع سیستم‌ها به صورت چند پردازنده‌ای متقارن^۱ است. سیستم چند پردازنده‌ای متقارن را می‌توان به طور واقعی رایانه‌ای خودکفا با خصوصیات زیر بیان کرد:

1. Symmetric Multi-Processor(SMP)



شکل ۴۳-۳ سیستم خنک کننده برای پردازنده‌های نسل Core i

- هر سیستم چند پردازنده‌ای متقارن دو یا چند پردازنده مشابه با توانمندی زیاد دارد.
- تمام پردازنده‌های این نوع سیستم از حافظه اصلی و امکانات ورودی / خروجی مشترک استفاده می‌کنند و به وسیله گذرگاه سیستم به هم متصل می‌شوند. دستیابی هر پردازنده به حافظه به طور یکسان است.
- همه پردازنده‌ها به دستگاه‌های ورودی / خروجی دسترسی دارند.
- همه پردازنده‌ها توانایی اجرای اعمال لازم را دارند. به همین دلیل به آنها پردازنده‌های متقارن گویند.

بیشتر بدانید

با وجود همه پیشرفت‌ها در صنعت پردازنده‌های چند هسته‌ای و همچنین عدم توانایی طراحان نرم‌افزار برای به کارگیری هسته‌های متعدد در پردازش برنامه‌های تولیدی خود، چند پیش‌بینی 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 استفاده هم‌زمان از چند پردازنده به افزایش کارایی موردنظر خود دست یابند.

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

– تک‌چرخه‌ای

– خط لوله

– Superscalar

– Hyper-Threading

برای رسیدن به فرکانس پالس ساعت بسیار بالا و بالاتر، شرکت‌های تولید کننده 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 وسیله برد اصلی تأمین می‌شود. این ولتاژها عبارت‌اند از:

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

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

برای اجرای هر برنامه، ابتدا دستورالعمل‌ها و داده‌های مربوط به آن، به حافظه 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:

– واکنشی دستور یا Fetch

– رمزگشایی دستور یا decode

– برداشت داده

– پردازش داده یا اجرا Execute

– نوشتن نتیجه (Write back)

در داخل هسته پردازنده، مجموعه‌ای از ثبات‌ها قرار دارند که در سطحی بالاتر از حافظه اصلی و حافظه 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 می‌کند سوکت پردازنده می‌گویند.

گذرگاه سیستم که به طور مستقیم به پردازنده وصل شده است ارتباط میان پردازنده و حافظه اصلی را برقرار می‌کند که به آن FSB نیز می‌گویند.

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

– پردازش مبتنی بر مجموعه دستورالعمل‌های پیچیده (CISC)

– پردازش مبتنی بر مجموعه دستورالعمل‌های کاهش یافته (RISC)

پردازنده ۸۰۸۶ نخستین پردازنده‌ای بود که برای آن، زبان‌های برنامه‌نویسی سطح بالا و سیستم‌های عامل قدرتمندی فراهم شد. این عوامل سبب شد که این پردازنده، پایه ساخت رایانه‌های آی بی ام گردد که بعداً به نام رایانه‌های شخصی نام‌گذاری شدند. بزرگترین محدودیت رایانه‌های XT برای توسعه، محدودیت مقدار حافظه قابل آدرس‌دهی بود زیرا این رایانه‌ها می‌توانستند حداکثر ۱۶ مگابایت حافظه را آدرس‌دهی کند.

طراحی pipeline یا خط لوله بین قسمت‌های داخلی پردازنده ۳۸۶، از قابلیت‌های مهم این پردازنده است که با تکیه بر این ویژگی، پردازنده 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 داده حافظه اصلی بیشتر باشد و حافظه نهان (Cache) به عنوان یک راه‌حل مناسب مورد توجه قرار گرفت. این حافظه نهان در پردازنده قرار دارد و دسترسی به آن آسان‌تر و سریع‌تر از حافظه اصلی است. پردازنده ۴۸۶ به بالا، برای کنترل حرارت و جلوگیری از آسیب رسیدن به تراشه پردازنده نیاز به سیستم خنک کننده دارند.

مهم‌ترین ویژگی تأثیرگذار بر مدل‌های مختلف پردازنده پنتیوم II، حافظه نهان در دو سطح یک و دو است. همه این پردازنده‌ها دارای حافظه نهان سطح یک ۳۲ کیلوبایتی به صورت دو حافظه ۱۶ بایتی هستند. برای حافظه نهان سطح دو پردازنده پنتیوم II را به سه دسته تقسیم می‌کنند. الف) پردازنده پنتیوم II با حافظه نهان کامل (فول کش)

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

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

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

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

از ویژگی های پردازنده پنتیوم IV که در موفقیت و ماندگاری آن نقش فراوان داشت فناوری

Hyper-piplined است. این تکنولوژی با استفاده از نظریه 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 مختلف به

نام های Core، Core 2 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.

۱. حافظه نهان در پردازنده به چه منظوری استفاده می‌شود؟
۲. اجزای مختلف تشکیل دهنده 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 حافظه اصلی به وسیله 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 هر کدام 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 ارائه شد.
۱۴. مزیت‌ها و ویژگی‌های کاربرد حافظه 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.

حافظه‌های اصلی و جانبی

حافظه محلی برای نگهداری داده‌هاست و زمینه پردازش‌های لازم را روی داده‌های متفاوت به وسیله 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 ارائه شده است که هر کدام کاربری خاص خود را دارد. در این بخش تلاش می‌شود تا با آشنایی با انواع حافظه‌ها و کاربردهای آن، شیوه 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.
- نحوه ذخیره‌سازی داده‌ها در حافظه اصلی و جانبی را شرح دهد.
- حافظه 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 ذخیره 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، به تنهایی قادر نیست همه 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

حافظه‌های رایانه به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

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

برنامه به طور مستقیم به وسیله پردازنده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

– **حافظه جانبی (ثانویه - خارجی):** این نوع حافظه‌ها برای نگهداری داده‌ها و اطلاعات

پرونده‌ها برای مدت زمان طولانی به کار می‌روند و در خارج^۱ از رایانه قرار می‌گیرند تا از

طریق ماژول‌های ورودی/خروجی برای پردازنده قابل دسترس باشند. بخشی از این نوع

حافظه‌ها که برای آرشیو و بایگانی داده‌ها به کار می‌روند به صورت نوع سوم شناخته می‌شوند.

۲-۴ ویژگی‌های مهم حافظه

برای بررسی انواع حافظه‌های رایانه، به معرفی و توصیف ویژگی‌های مهم حافظه می‌پردازیم

حافظه‌ها را براساس این ویژگی‌ها دسته‌بندی می‌کنیم. تعدادی از این ویژگی‌ها عبارت‌اند از:

۱-۲-۴ حافظه نامانا و مانا

حافظه‌هایی که با قطع جریان برق داده‌های آنها از بین می‌روند، حافظه‌های نامانا^۲ و آنهایی که

با قطع جریان برق داده‌های خود را حفظ می‌کنند مانا^۳ هستند. حافظه‌های اصلی اغلب نامانا و

حافظه‌های جانبی مانا هستند.

۲-۲-۴ محل استقرار حافظه

بیانگر داخلی یا خارجی بودن حافظه نسبت به رایانه است. حافظه‌های داخلی را اغلب حافظه اصلی

می‌گویند که انواع مختلفی دارد و در ادامه با آنها آشنا خواهید شد. حافظه خارجی را اغلب حافظه

جانبی می‌گویند که تنوع زیادی دارد و در این فصل تعدادی از آنها آورده شده است.

۳-۲-۴ ظرفیت حافظه

مقدار داده‌ای را که می‌توان در یک حافظه ذخیره کرد، ظرفیت آن حافظه می‌گویند. همان‌طور

که در بخش‌های گذشته اشاره شد، کوچک‌ترین واحد حافظه را کلمه می‌گویند. کلمه می‌تواند

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

نمایش آن است (البته استثنای زیادی در این رابطه در سیستم‌های رایانه‌ای گذشته وجود داشته

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

2. non Volatile

3. Volatile

است که ورود به این بحث از حوصله 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 خانه حافظه، نیاز به آدرس آن خانه است. هر حافظه یک شیوه 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 دهنده آن، شیوه خاصی برای دسترسی به خانه‌هایش دارد. تعدادی از این روش‌ها عبارت‌اند از:

– دستیابی ترتیبی

– دستیابی مستقیم

– دستیابی تصادفی

– دستیابی انجمی



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 داده 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 فاصله 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 داده مورد نظر فقط باید به بلوکی که داده در آن واقع است، مراجعه کرد و در آن بلوک، داده به صورت ترتیبی بازیابی می شود و نیازی به پیمودن کل حافظه ماقبل داده مورد نظر نیست. در واقع می توان گفت دستیابی مستقیم ترکیبی از دستیابی ترتیبی و دستیابی تصادفی است که در آن به دلیل آدرس دهی برای هر بلوک، زمان دستیابی به داده، به فاصله مکانی محل قرارگیری داده نسبت به اولین داده بلوک مورد نظر، بستگی دارد. هد دستگاه در ابتدا به طور مستقیم به آدرس بلوک مراجعه می کند، سپس آن بلوک را برای پیدا کردن داده مورد نظر می پیماید. در این روش، زمان دستیابی به خانه های حافظه کمتر از دستیابی ترتیبی است. دیسک سخت (شکل ۲-۴) از این نوع حافظه است.

دستیابی تصادفی: فناوری ساخت حافظه هایی با دستیابی تصادفی به سیستم این اجازه را



شکل ۲-۴ دیسک سخت

می دهد تا برای هر بایت از حافظه یک آدرس منحصر به فرد در نظر بگیرد. در این حافظه روش ذخیره سازی داده به گونه ای است که بتوان بدون نیاز به عبور از بخش های مختلف حافظه، هر سلول آن را خواند یا نوشت. با توجه به آدرس منحصر به فردی که به هر مکانی از حافظه داده می شود می توان به مکان مورد نظر به طور مستقیم دسترسی پیدا کرد. به همین دلیل هر مکانی از حافظه را می توان 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 شیوه 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. حافظه اصلی (شکل ۳-۴) از این نوع حافظه است.

دستیابی انجمنی: این دستیابی مانند دستیابی تصادفی است با این تفاوت که در آن هر مکان



شکل ۳-۴ حافظه‌های RAM

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 مشخصه 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 فاصله زمانی، از لحظه‌ای که آدرس در حافظه وارد می‌شود تا لحظه‌ای که داده در آن ذخیره و یا روی گذرگاه داده (در

1. cache

مورد خواندن) قرار می گیرد.

● سیکل حافظه

زمانی که طول می کشد تا آدرس روی گذرگاه آدرس قرار گرفته، به علاوه زمان دستیابی به داده را سیکل حافظه می نامند .

● سرعت انتقال داده

مقدار بایت 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 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 معکوس دارد. در واقع تعداد دفعاتی را که سیکل حافظه در یک ثانیه قابل تکرار شدن است، سرعت انتقال داده در یک حافظه گویند.

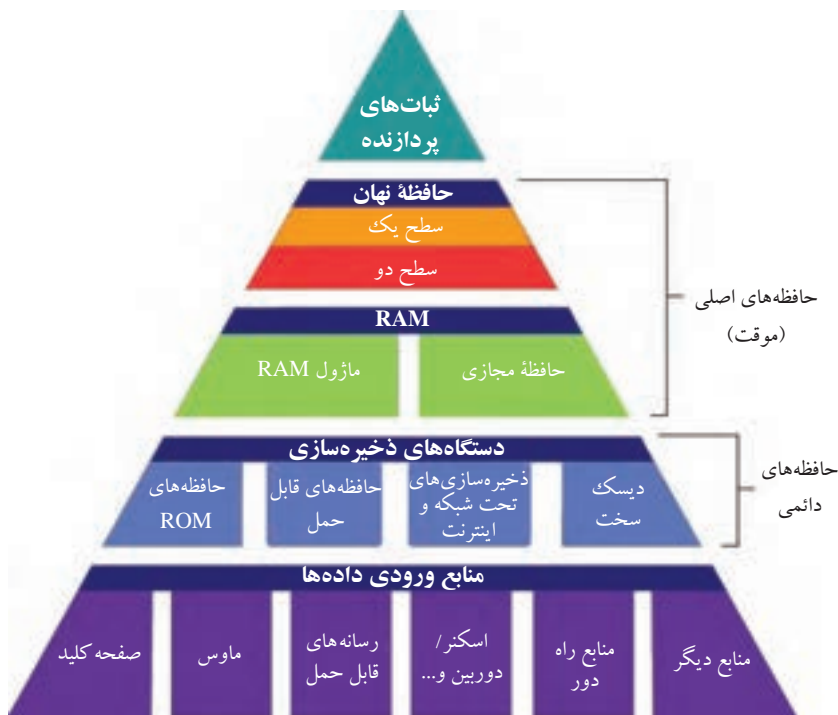
جدول ۱-۴ ویژگی های انواع حافظه ها را نشان می دهد.

جدول ۱-۴ ویژگی های انواع حافظه

سرعت دستیابی حافظه	نوع حافظه	محل استقرار حافظه	قیمت حافظه
خیلی سریع و با دستیابی انجمنی	ثبات ها، حافظه نهان	حافظه های درونی	خیلی گران
سریع و با دستیابی تصادفی	حافظه اصلی	روی برد اصلی	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 غیرمتصل	خیلی ارزان

براساس 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 براساس سرعت دستیابی به داده، دسته بندی کند.

پردازنده به دلیل سرعت بالایی که در انجام کارهایش دارد باید داده ها را با سرعت بالا و به



شکل ۴-۴ هرم حافظه‌های رایانه و منابع ورود داده و اطلاعات

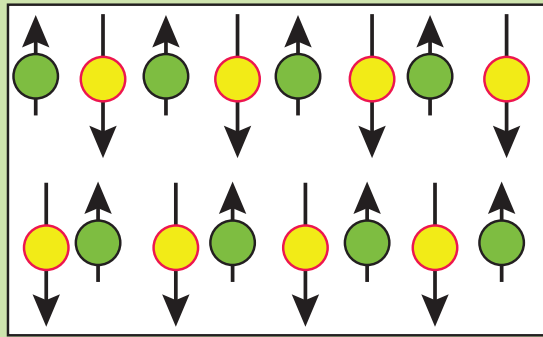
مقدار زیاد در اختیار داشته باشد. ذخیره‌سازهای ثانویه مانند دیسک سخت و دیسک‌های نوری و... به دلیل سرعت کمی که دارند نمی‌توانند پاسخگوی نیازهای پردازنده باشند و داده مورد نظر آن را با سرعت بالا تأمین کنند. به همین دلیل تلاش شده است تا تعدادی حافظه‌های موقت ولی با سرعت بیشتر و نزدیک به سرعت پردازنده، طراحی و در اختیار پردازنده قرار دهند. در این هرم هر چه قدر حافظه مورد نظر به پردازنده نزدیک‌تر باشد، سرعت انتقال داده بیشتری دارد و به طور طبیعی این سرعت بالا مستلزم هزینه بیشتری است.

۴-۳ حافظه اصلی

در رایانه‌های اولیه، رایج‌ترین وسیله ذخیره‌سازی که به عنوان حافظه اصلی بود، از تعدادی آرایه فرومغناطیس استفاده می‌کرد. با ظهور نیمه‌هادی‌ها و مزایای آن، حافظه‌های فرومغناطیس منسوخ شد و امروزه استفاده از حافظه‌های نیمه‌هادی به عنوان حافظه اصلی رایج شده است. این حافظه‌ها 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 حافظه 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 می‌توان گفت که این حافظه‌ها توانایی نگهداری داده‌ها در مبنای دو و قابلیت نوشتن و خواندن آنها را دارند. حافظه‌هایی که در این بخش درباره آنها صحبت می‌شود، از نوع دستیابی تصادفی هستند که رایج‌ترین نوع حافظه با دستیابی تصادفی را RAM^۱ می‌گویند. RAM معروف‌ترین حافظه مورد استفاده در رایانه است. سلول‌های حافظه آن بلافاصله قابل دسترسی هستند و به همین دلیل به آنها Random Access می‌گویند. نقطه مقابل RAM را SAM^۲ می‌نامند. همان‌طور که از نامش پیداست داده‌ها را به صورت سریال مانند نوار کاست نگهداری می‌کند. در SAM اگر داده‌ای در دسترس نباشد کلیه داده‌های قبل از آن خوانده می‌شوند تا به داده مورد نظر برسد. کاربرد حافظه‌های SAM بیشتر به صورت حافظه میانگیر^۳ است. حافظه کارت گرافیک نمونه‌ای از حافظه SAM است که در آن داده‌ها به ترتیب ورود باید خوانده شوند.

یکی از مشخصه‌های بارز حافظه RAM قابلیت خواندن و نوشتن در آن است. مشخصه مهم دیگر این نوع حافظه، نامانا بودن اطلاعات آن است و این یعنی این که RAMها همواره باید به یک منبع تغذیه الکتریکی متصل باشند. هر زمان انرژی الکتریکی متوقف گردد، داده‌های این حافظه از دست خواهند رفت. بنابراین RAM همیشه به عنوان یک ذخیره‌ساز موقت به کار می‌رود. شکل ۴-۶ حافظه اصلی با ظرفیت یک مگابایت را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۶ حافظه اصلی با ظرفیت یک مگابایت

RAMها دو نوع دارند:

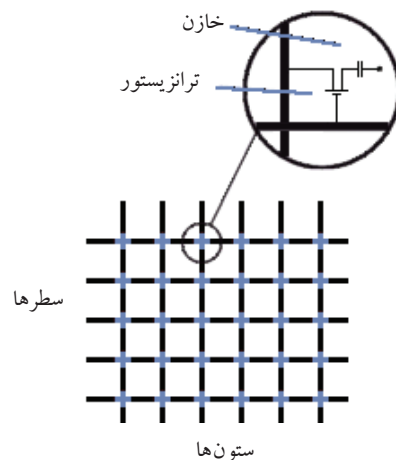
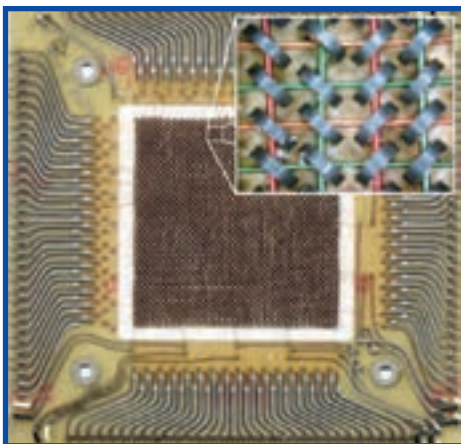
- حافظه پویا (Dynamic RAM(DRAM)
- حافظه ایستا (Static RAM(SRAM)

1.Random Access Memory
2.Serial Access Memory
3.Buffer

۱-۳-۴ حافظه پویا

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

همان‌گونه که گفته شد سلول‌های این حافظه از خازن ساخته شده است و خازن‌ها به طور دائم با گذشت زمان دچار می‌شوند، به خصوص در زمانی که مقدار آنها خوانده می‌شود. به همین دلیل برای حفظ داده‌های موجود در این سلول‌ها باید به طور مرتب آنها را تازه‌سازی کرد. خازن را می‌توانید مثل سطی در نظر بگیرید که الکترون‌ها در آن ذخیره می‌شوند. برای ذخیره کردن مقدار یک در سلول‌های حافظه، این سطی پر از الکترون می‌شود و برای مقدار صفر، خالی از الکترون می‌شود. مشکل خازن‌ها برای این فناوری، گرایش به از دست دادن مقدار الکترون‌های موجود در آن است و پس از مدت زمانی خالی از الکترون خواهند شد. بنابراین حافظه‌های پویا به طور مداوم باید در حال تازه‌سازی داده‌های خود باشند، در غیر این صورت داده‌های خود را از دست می‌دهند. برای تازه‌سازی حافظه پویا، مقدار هر سلول قبل از خالی شدن خوانده می‌شود و سپس همان مقدار خوانده شده دوباره در سلول نوشته می‌شود. تداوم این تازه‌سازی باعث می‌شود که این حافظه مدت زمان زیادی را صرف این کار نکند که این امر باعث پایین آمدن سرعت عمل آن خواهد شد.



شکل ۴-۷ سلول‌های حافظه با استفاده از خازن و ترانزیستور

۲-۳-۴ حافظه ایستا

فناوری حافظه‌های ایستا مانند حافظه‌های پویا مبتنی بر شارژ و دشارژ خازن نیست و سلول‌های آن از تعدادی گیت منطقی به نام فلیپ فلاپ استفاده می‌کنند. یکی از ویژگی‌های مهم این گیت‌های منطقی، نگهداری داده‌ها بدون نیاز به تازه‌سازی آنهاست و مادامی که جریان الکتریکی حافظه تأمین شود، داده‌ها در حافظه نگهداری می‌شوند.

بنابراین تفاوت حافظه‌های پویا و ایستا در ساختار فیزیکی آنهاست. هر دو حافظه ایستا و پویا از نوع نامانا هستند، ولی سلول‌های حافظه پویا (خازن‌ها) ساده‌تر و کوچک‌تر از سلول‌های حافظه ایستا (گیت‌های منطقی) هستند. یعنی در تراشه‌هایی با ابعاد مساوی، تعداد سلول‌های حافظه پویای بیشتری نسبت به سلول‌های حافظه ایستا قرار می‌گیرد. به همین دلیل از حافظه‌های پویا برای حافظه‌هایی با ظرفیت بالا و ارزان که همان حافظه اصلی باشد، استفاده می‌کنند و از آنجا که حافظه ایستا سریع‌تر و گران‌تر است، از آن برای حافظه نهان استفاده می‌کنند. نمونه‌ای از حافظه استاتیک در شکل ۸-۴ نشان داده شده است.



شکل ۸-۴ حافظه ایستا

۳-۳-۴ حافظه اصلی با دستیابی تصادفی DRAM

تراشه‌های حافظه اصلی که از نوع حافظه پویا هستند در رایانه‌های اولیه XT و حتی اوایل AT به صورت تراشه‌های معمولی و به نام DIP^۱ یا پکیج‌های دو ردیفه^۲ بودند (شکل ۹-۴) که در کارت‌های گرافیک قدیمی نیز قابل مشاهده هستند. این تراشه روی برد اصلی لحیم می‌شد.

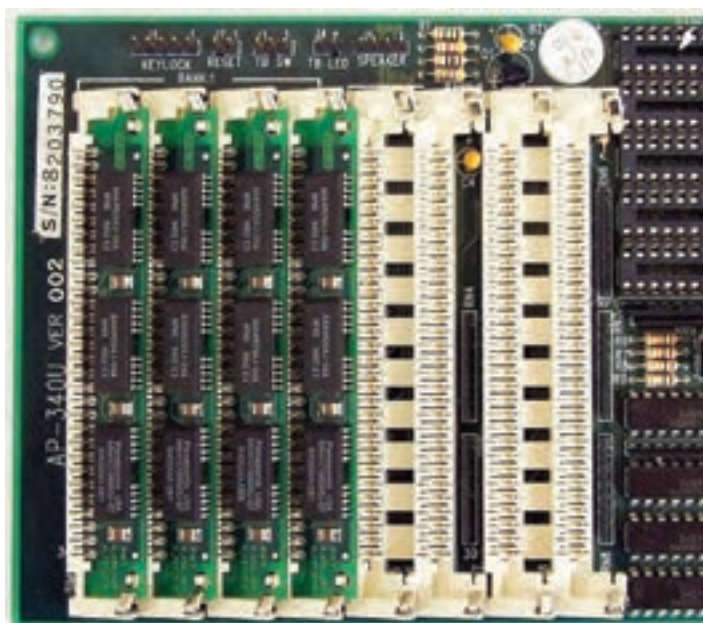
۱. Dual Inline Package

۲. در پکیج‌های دوطرفه، پایه‌ها در دو طرف تراشه قرار دارند.



شکل ۹-۴ نوعی حافظه DIP که روی برد اصلی لحیم می‌شدند.

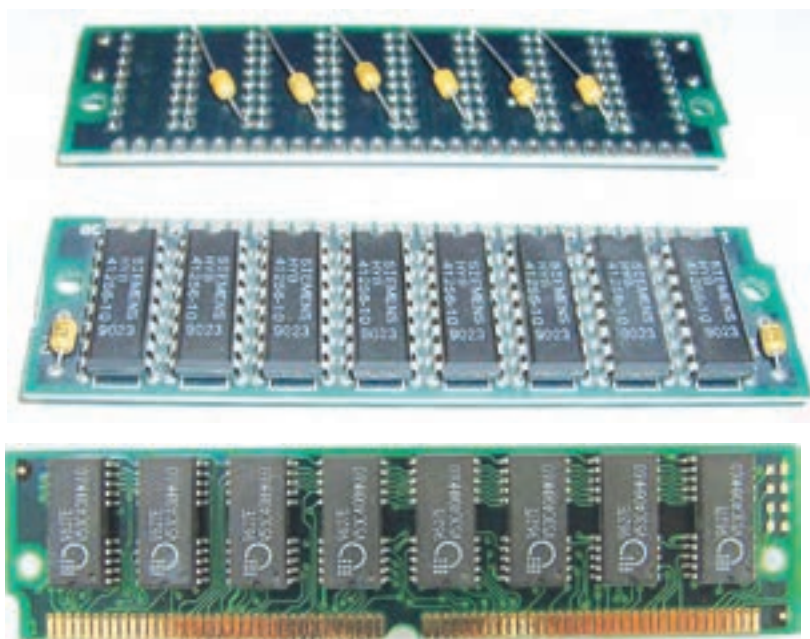
با افزایش سرعت پردازنده‌ها، به مقدار حافظه اصلی بیشتری نیاز بود که لحیم کردن تعداد زیادی تراشه DIP روی برد اصلی فضای زیادی اشغال می‌کرد و مقرون به صرفه نبود. به همین دلیل تراشه‌ها را روی برد مدار چاپی جداگانه‌ای گذاشتند و با استفاده از یک واسطه و رابط مخصوص به برد اصلی متصل کردند که به این مجموعه بانک حافظه می‌گویند. به هر کدام از بردهای مدار چاپی به همراه تراشه‌های حافظه روی آن یک **ماژول حافظه** گفته می‌شود (شکل ۱۰-۴).



شکل ۱۰-۴ ماژول‌های SIMM که تراشه‌های حافظه در یک طرف آن قرار می‌گیرند و شکاف‌های مربوط به آن روی برد اصلی (رنگ سفید)

در ابتدا حافظه اصلی به کار رفته در سیستم‌های رایانه‌ای، مخصوص شرکت‌های سازنده آن سیستم بود و تنها برای سیستم‌های تولیدی آن سازنده به کار می‌رفت که برای کاربران روش مناسب و مطلوبی نبود. به همین دلیل نوعی از ماژول‌های حافظه و بانک استاندارد آن به نام SIMM^۱ به بازار آمد که استفاده از آن مورد استقبال شرکت‌ها و کاربران قرار گرفت.

این ماژول‌های 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 ۱۱-۴). در ابتدا و در اغلب رایانه‌ها، بردهای حافظه SIMM به صورت دوتایی و با سرعت انتقال داده و ظرفیت یکسان به کار می‌رفت، زیرا پهنای گذرگاه داده 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 می‌شد. در صورت استفاده از یک ماژول حافظه SIMM با پهنای باند هشت بیت داده در هر پالس ساعت، از نصف پهنای باند گذرگاه داده شانزده بیتی استفاده می‌شود. شکل ۱۲-۴ ماژول‌های قدیمی حافظه اصلی را نشان می‌دهد.



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

1. Single Inline Memory Module



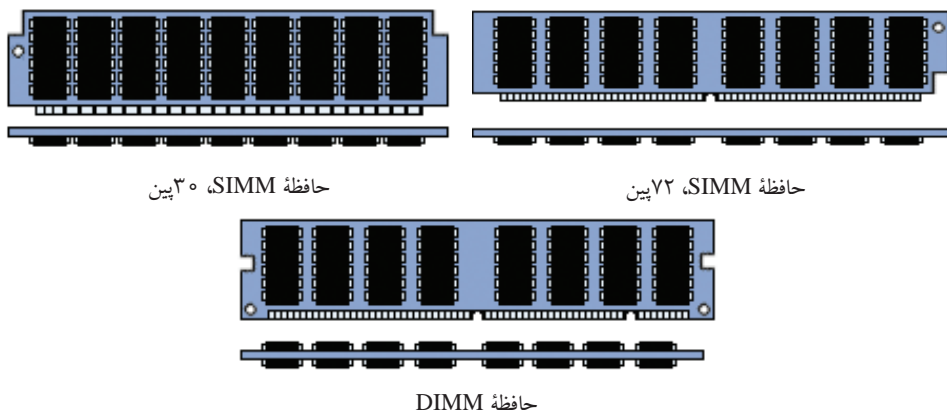
شکل ۱۲-۴ ماژول‌های قدیمی حافظه اصلی

۴-۳-۴ حافظه هم‌زمان با دستیابی تصادفی^۱ (SDRAM)

مهم‌ترین دغدغه‌های طراحان سخت‌افزار رایانه و شاید مهم‌ترین گلوگاه در طراحی‌های جدید، استفاده از پردازنده‌های پرسرعت و اتصال آن به حافظه اصلی است. این اتصال، مهم‌ترین گذرگاه در کل سیستم رایانه است. از طرفی حافظه‌های اصلی در سال‌های اخیر همچون سال‌های گذشته همان حافظه پویاست. همان‌طور که در فصل پردازنده بیان شد، یکی از راه‌های کاهش مشکل اختلاف سرعت پردازنده‌ها و حافظه‌های اصلی، استفاده از یک یا چند سطح حافظه نهان و با سرعت بالا از نوع حافظه ایستاست، ولی حافظه ایستا خیلی گران است و از طرفی، گسترش ظرفیت حافظه نهان از کارایی آن می‌کاهد.

با افزایش سرعت پردازنده و پهنای باند گذرگاه‌های سیستم و نیز افزایش ظرفیت حافظه‌ها، بانک‌های SIMM دیگر پاسخگوی نیاز سیستم نبودند و طراحان، استاندارد جدیدی برای رفع

1. Synchronous Dynamic RAM



شکل ۴-۱۳ ماژول‌های مختلف حافظه RAM

نیازمندی‌های سیستم به نام ^۱ DIMM ارایه کردند (شکل ۴-۱۳). این استاندارد در ابتدا دارای یک رابط ۱۶۸ پین بود و ماژول‌های حافظه این استاندارد به وسیله هم‌زمانی پالس ساعت خود با پالس ساعت سیستم می‌توانستند با سرعت انتقال داده بیشتر نسبت به حافظه‌های DIP و SIMM با پردازنده کار کنند.

با توجه به ملاحظات بالا، طراحان به فکر راه‌حلی برای افزایش سرعت حافظه پویا افتادند. حافظه SDRAM (شکل ۴-۱۴) یک نوع حافظه پویاست که کار تبادل داده با پردازنده را به صورت هم‌زمان^۲ و با استفاده از ساعت سیستم انجام می‌دهد. این راه‌حل باعث بهبود سرعت حافظه پویا شد که به Synchronous DRAM یا همان SDRAM معروف گردید. برای ماژول‌های حافظه SDRAM تراشه‌های حافظه را در دو طرف برد مدارچاپی قرار می‌دهند



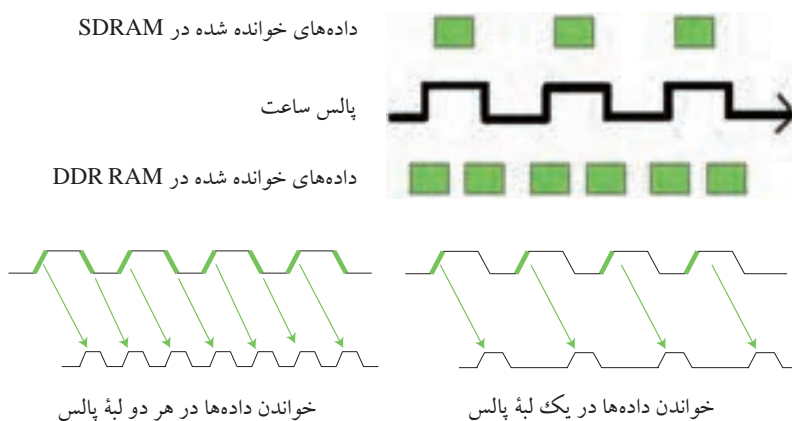
شکل ۴-۱۴ یک ماژول حافظه SDRAM

1. Dual Inline Memory Module
2. Synchronous

و دارای پهنای باند ۶۴ بیتی هستند. این نوع ماژول‌های حافظه در سیستم‌هایی با پردازنده‌های PII، PIII و PIV قابل استفاده هستند.

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

فناوری دیگری که پا به عرصه رقابت گذاشت DDR است. برای هم‌زمان کردن ابزار منطقی، انتقال داده با آمدن لبه ساعت (Clock Edge) انجام خواهد شد. یک پالس ساعت زمانی مؤثر است که مقدار آن از صفر به یک تغییر کند یا برعکس. DDR DRAM‌ها از هر دو حالت ساعت یعنی لبه بالا رونده و لبه پایین رونده برای انجام عملیات استفاده می‌کنند یعنی بدون اضافه کردن فرکانس ساعت می‌توانند با استفاده از هر دو حالت تغییر ساعت، یک‌بار در لبه بالا رونده و یک‌بار در لبه پایین رونده، یعنی هنگامی که ساعت از صفر به یک و همین‌طور از یک به صفر تغییر می‌کند، سرعت انتقال داده‌ها را دو برابر کنند. این ماژول‌های حافظه در بانک‌های DIMM و با ۱۸۴ پین کار می‌کنند (شکل ۱۵-۴).



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

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

1. Double Data Rate Synchronous DRAM



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

برد اصلی با قابلیت پشتیبانی آنها استفاده کرد. جدول ۴-۲ مشخصات تعدادی از ماژول‌های DDR DRAM را نشان می‌دهد. نمونه‌ای از ماژول حافظه DDR SDRAM را در شکل ۴-۱۶ مشاهده کنید.

جدول ۴-۲ مشخصات تعدادی از ماژول‌های DDR

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

۴-۳-۶ سرعت حافظه اصلی

فروشنندگان قطعات رایانه، فرکانس پالس ساعت را که حافظه با آن کار می‌کند، را به عنوان سرعت حافظه مطرح می‌کنند. ولی سرعت در حافظه به سرعت انتقال داده در یک ماژول حافظه گفته می‌شود که به پهنای باند آن و فرکانس پالس ساعت کاری آن بستگی دارد.

به عنوان مثال روی ماژول‌های حافظه DDR می‌توان دو نشانه به صورت DDRx و PCy پیدا کرد که عدد x در DDRx نشان دهندهٔ ماکزیمم فرکانس پالس ساعتی است که حافظه می‌تواند با آن فرکانس کار کند، مانند DDR533 که نشان می‌دهد حافظه می‌تواند با فرکانس ۵۳۳ مگاهرتز کار کند. عدد y در PCy نشان دهندهٔ سرعت انتقال داده‌های یک ماژول حافظه در یک ثانیه است. مانند PC4200 که نشان می‌دهد ماژول حافظه، داده‌ها را با سرعت ۴۲۰۰ مگابایت در ثانیه انتقال می‌دهد.

تمرین

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

۷-۳-۴ حافظه‌های DDR2 و DDR3

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



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

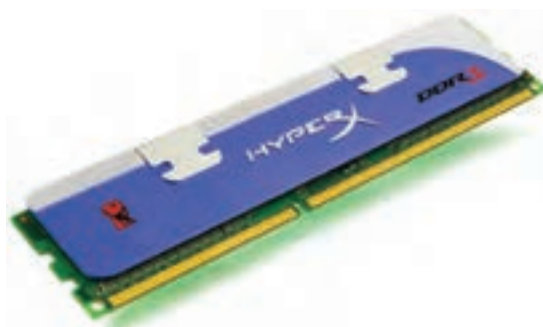
جدول ۳-۴ مشخصات تعدادی از ماژول‌های DDR2

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

نکته

باید توجه داشته باشید که در حافظه‌های DDR، فرکانس کاری دو برابر فرکانس پالس ساعت ارائه شده در جدول‌هاست.

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



شکل ۴-۱۸ حافظه اصلی DDR3 با ظرفیت ۱ گیگابایت

جدول ۴-۴ مشخصات تعدادی از ماژول‌های 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 حافظه‌های DDR، DDR2 و DDR3 وجود دارد، مصرف انرژی آنهاست. ماژول‌های حافظه 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 داده‌ها نیز بیشتر است. مزیت ولتاژ پایین در رایانه‌های قابل حمل، باعث کاهش گرمای تولید شده توسط قطعات آن می‌شود و عمر باتری آنها را نیز افزایش می‌دهد. شکل ۴-۱۹ ساختار هر سه نوع حافظه را نشان می‌دهد.

DDR



DDR 2



DDR 3



شکل ۴-۱۹ ساختار حافظه‌های DDR، DDR2 و DDR3

۸-۳-۴ حافظه^۱ RDRAM

از سال ۱۹۹۹ حافظه‌های DRAM در طراحی جدید Rambus روی بردهای اصلی عرضه شد (شکل ۲۰-۴). در مقایسه با بانک‌های حافظه DIMM که دارای پهنای باند ۶۴ بیتی هستند، این طراحی دارای پهنای باند ۱۶ بیتی است. ماژول این حافظه از یک نوع گذرگاه داده خاص برای افزایش سرعت استفاده می‌کند. اما همان‌طور که گفته شد سرعت انتقال داده‌ها 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 اصلی، سرعت انتقال داده‌ها را به صورت فزاینده‌ای افزایش دهد. به عنوان مثال این ماژول حافظه می‌تواند با فرکانس پالس ساعت ۸۰۰ مگاهرتز کار کند و با توجه به پهنای باند ۱۶ بیتی (دو بیتی) که دارد، می‌توان نتیجه گرفت سرعت انتقال داده‌ی این ماژول برابر است با $1/6 \text{ GBps} = 800 \text{ MHz} \times 16 \text{ Byte}$.



شکل ۲۰-۴ ماژول Rambus

ماژول‌های حافظه RDRAM با استاندارد RIMM^۲ و با ۱۸۴ پین کار می‌کنند. بانک‌های این حافظه طوری طراحی شده‌اند که چند ماژول از این نوع حافظه می‌توانند به صورت هم‌زمان داده ارسال کنند. به عنوان مثال اگر از چهار بانک RIMM به طور هم‌زمان استفاده شود می‌توان $6/4 \text{ GBps} = 1/6 \text{ GBps} \times 4$ سرعت انتقال داده را به دست آورد.

نکته

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

1. Rambus DRAM
2. Rambus Inline Memory Module

همان‌طور که در بخش برد اصلی گفته شد تمام اجزای یک رایانه به وسیله گذرگاه‌ها با پردازنده در ارتباط‌اند. حافظه اصلی نیز برای ارتباط با پردازنده و به دلیل اهمیت فراوان این ارتباط از گذرگاه سیستم استفاده می‌کند. هر یک از طراحی‌های حافظه مانند DIP ، SIMM ، DIMM دارای پهنای باند خاص خود هستند و هر کدام از این استانداردها، فرکانس پالس ساعت مخصوصی برای هم‌زمانی با گذرگاه سیستم و پردازنده دارد. انواع حافظه‌های RAM در جدول ۴-۵ مقایسه شده است.

۴-۳-۹ حافظه ویدئویی (Video RAM)

تصاویر ویدئویی قبل از این که روی صفحه‌نمایش ظاهر شوند، در نوع خاصی از حافظه DRAM ذخیره می‌شوند که به آن حافظه ویدئویی یا VRAM گویند. این حافظه روی کارت آداپتور ویدئویی قرار دارد و مدارهای خاصی به طور مداوم داده‌های دیجیتال این حافظه را به سیگنال‌های مورد نیاز صفحه‌نمایش تبدیل و ارسال می‌کنند. این کار بدون دخالت پردازنده صورت می‌پذیرد و برای بالا بردن سرعت آداپتورهای ویدئویی صورت می‌گیرد. به این نوع خاص از حافظه‌ها^۱ MP DRAM (حافظه‌های دینامیکی چند گذرگاه) نیز گفته می‌شود. به این دلیل که این نوع از حافظه‌ها دارای امکان دستیابی به اطلاعات، به صورت تصادفی و سریال هستند و به طور هم‌زمان می‌توان هم در آنها نوشت و هم داده‌ها را از آنها خواند.

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

حافظه فقط خواندنی، آن گونه که از نامش پیداست، حاوی داده‌هایی به صورت دائمی است که هیچگاه مقدار آن تغییر نمی‌کند و فقط می‌توان داده‌های آن را خواند. در این حافظه‌ها همانند حافظه‌های RAM، دستیابی به داده‌ها به صورت تصادفی است. ولی حافظه فقط خواندنی برخلاف RAM، ماناست، یعنی به منبع انرژی الکتریکی برای حفظ مقادیر داده در حافظه نیازی ندارد و این در حالی است که داده‌های ROM را می‌توان خواند ولی نمی‌توان داده جدیدی در آن نوشت. یک نوع به شکل حافظه فقط خواندنی مدار مجتمع^۳ است که در زمان ساخت، داده‌هایی در آن ذخیره می‌شود. این نوع از حافظه‌ها علاوه بر استفاده در رایانه‌های شخصی در سایر دستگاه‌های الکترونیکی نیز به خدمت گرفته می‌شوند.

1. Multi-Port Dynamic Random Access Memory

2. Read Only Memory (ROM)

3. Integrated Circuit (IC)

جدول ۵-۴ مقایسه انواع حافظه‌های RAM

ویژگی‌ها	ساختار برد اصلی	استاندارد بانک و نوع حافظه اصلی
تراشه‌های حافظه که به برد اصلی لحیم می‌شدند بانک حافظه ندارد.	XT و اوایل AT	DRAM
رابط ۳۰ پین و ۷۲ پین پهنای باند هشت بیت به صورت دوتایی استفاده می‌شد. تراشه‌های 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 تراشه‌های حافظه در دو طرف برد مدارچاپی	ATX	DIMM SDRAM
رابط ۱۸۴ پین پهنای باند ۶۴ بیتی استفاده از هر دو حالت ساعت یعنی لبه بالا رونده و لبه پایین رونده	ATX	DIMM DDR DRAM
رابط ۲۴۰ پین پهنای باند ۶۴ بیتی حافظه‌های DDR2 دارای فرکانس پالس ساعت دوبرابر حافظه‌های DDR	ATX	DIMM DDR2 DRAM
پهنای باند ۶۴ بیتی حافظه‌های DDR3 دارای فرکانس پالس ساعت دوبرابر حافظه‌های DDR2	ATX	DIMM DDR3 DRAM
رابط ۱۸۴ پین پهنای باند ۱۶ بیتی	ATX	RIMM RDRAM

یکی از مزایای حافظه‌های فقط خواندنی این است که می‌تواند همانند حافظه‌های RAM به عنوان حافظه اصلی به کار رود، به این صورت که داده و یا دستورالعمل‌های برنامه در داخل حافظه فقط خواندنی می‌تواند به راحتی با پردازنده بدون نیاز به RAM ارتباط برقرار کند. به عنوان مثال BOIS سیستم در حافظه ROM قرار می‌گیرد که به آن ROM BIOS می‌گویند. از معایب آن نیز می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

– مرحله نوشتن داده روی حافظه فقط خواندنی زمان زیادی را صرف می‌کند و همیشه ثابت است و با فناوری‌های متفاوت نتوانسته‌اند تاکنون تغییر چندانی برای سرعت نوشتن در این حافظه‌ها ایجاد کنند.

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

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

ROM –

PROM –

EPROM –

EEPROM –

Flash Memory –

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

● حافظه برنامه پذیر (PROM)

تولید و ساخت حافظه‌های فقط خواندنی در تعداد کم، هزینه بالایی دارد و وقت گیر است. به همین دلیل نوع دیگری از این حافظه‌ها طراحی شد که برنامه پذیرند و به آنها PROM می‌گویند (شکل ۲۱-۴) و برای زمانی استفاده می‌شود که تعداد کمی ROM با محتوایی خاص مورد نیاز است، مثل قرارداد برنامه عملکرد یک لباسشویی در یک حافظه.

PROM هم مثل ROM، ماناست و فقط می‌توان یک بار در آن نوشت. فرایند نوشتن بر روی PROM به صورت الکترونیکی انجام می‌شود که به تجهیزات خاصی نیاز دارد. حافظه‌های فقط

خواندنی نسبت به RAM شکننده ترند و یک جریان حاصل از الکتریسیته ساکن می تواند باعث سوختن و یا تغییر مقدار داده ها شود.



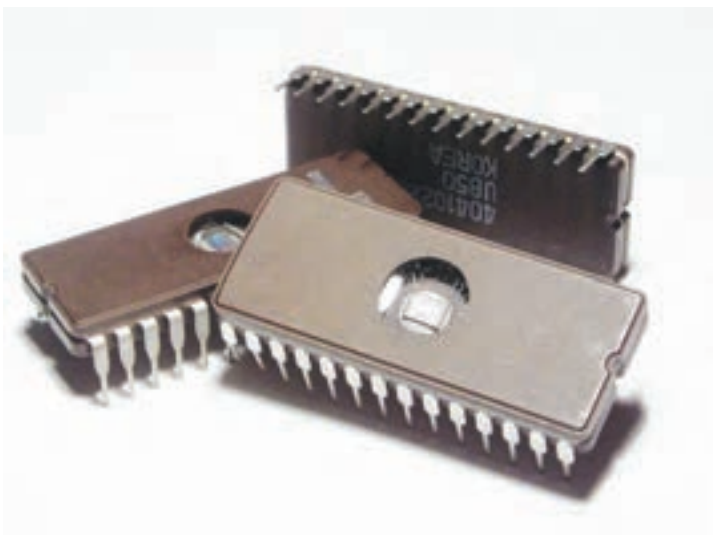
شکل ۲۱-۴ حافظه PROM

هنگام استفاده 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 آنها بررسی شود، زیرا ضرورت اعمال تغییرات و اصلاحات در این نوع حافظه ها می تواند به صرف هزینه بالایی منجر گردد. نوع دیگری از حافظه فقط خواندنی، حافظه 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 بیشتر خواندنی رایج است: EPROM، EEPROM و FLASH یا حافظه سریع.

● حافظه برنامه پذیر پاک شدنی (EPROM)

نوع دیگری از حافظه ROM، حافظه 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 ماورای بنفش دستگاه پاک کننده EPROM قرار داد. شکل ۲۲-۴ چند ماژول از حافظه EPROM را نشان می دهد.

1. Programmable Read Only Memory (PROM)



شکل ۲۲-۴ حافظه EPROM

● حافظه برنامه پذیر پاک شدنی الکتریکی (EEPROM)

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

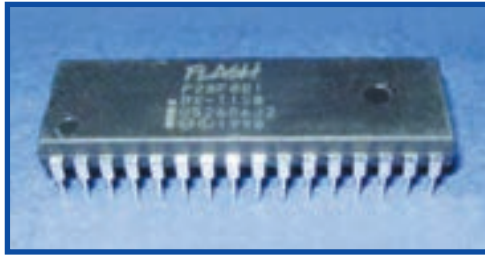
با این که حافظه های EPROM موفقیت مناسبی نسبت به حافظه های PROM از نظر استفاده مجدد دارند، ولی همواره نیازمند به کارگیری تجهیزات خاص و دنبال کردن فرایندهای خسته کننده برای حذف و نصب مجدد آنها در هر زمان است. علاوه بر این، برای اعمال تغییرات در یک حافظه EPROM در ابتدا باید تمام محتویات را پاک کرد. حافظه 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.

● حافظه فلش (Flash Memory)

اعمال تغییرات در تراشه‌های انواع حافظه 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 عرضه حافظه فلش که یک نوع خاص از حافظه‌های EEPROM است، به این محدودیت‌ها پایان دادند. حافظه فلش نوع دیگری از حافظه نیمه‌هادی و بیشتر خواندنی است و به دلیل اینکه سرعت پاک شدن و قابلیت برنامه‌ریزی بالایی دارد، به آن حافظه سریع می‌گویند. این حافظه همانند EEPROM به صورت الکتریکی پاک می‌شود، با این تفاوت که در حافظه فلش می‌توان به تنهایی بلوکی از حافظه را پاک کرد و نیازی به حذف تمام داده‌ها روی آن نیست (شکل ۲۳-۴).

این نوع حافظه، در دستگاه‌هایی که به ذخیره سریع و ساده اطلاعات نیاز دارند، مانند



شکل ۲۳-۴ نوعی از حافظه‌های فلش

دوربین‌های دیجیتال، کاربرد فراوان دارد. این حافظه به دلیل نداشتن هیچ بخش متحرکی به حافظه یکپارچه معروف است (شکل ۲۴-۴). در واقع در این نوع حافظه، همه کارها به صورت الکترونیکی صورت می‌پذیرد در صورتی که در حافظه‌های جانبی مانند دیسک سخت بیشتر



شکل ۲۴-۴ حافظه فلش با ظرفیت ۴ گیگابایت



شکل ۲۵-۴ نوعی بایاس روی حافظه فلش

کارها به صورت مکانیکی است، مانند حرکت هد یا موتور دیسک گردان‌های دیسک سخت یا دیسک نوری.

درحالی‌که تراشه BIOS رایانه، رایج‌ترین شکل استفاده از حافظه فلش است (شکل ۲۵-۴)، امروزه این حافظه‌های ذخیره‌ساز مانند Compact Flash و Smart Media به صورت فزاینده‌ای در دستگاه‌هایی نظیر دوربین‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند. ویژگی‌های مهم حافظه فلش علاوه بر قابلیت جابه‌جایی راحت و یکپارچه بودن آن عبارت‌اند از:

– این حافظه بدون صدا کار می‌کند.

– اندازه و وزن بسیار کمی دارند.

حافظه فلش با وجود این ویژگی‌ها، به دلیل گران بودن تاکنون^۱ نتوانسته است جایگزین دیسک سخت شود.

۱۱-۳-۴ حافظه‌های نهان (Cache)

همان‌طور که اشاره شد زمانی که فرکانس پالس ساعت داخلی پردازنده‌ها توانست چندین برابر فرکانس پالس ساعت گذرگاه سیستم شود طراحان برای ایجاد تعادل بین سرعت پردازنده و سرعت انتقال داده حافظه اصلی، از نوعی حافظه به عنوان حافظه نهان (Cache) استفاده کردند. حافظه نهان یکی از حافظه‌های درون سیستم است. این حافظه، یک تراشه مستقل، یا بخشی از

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

تراشهٔ پردازنده است که می‌تواند داده‌ها یا دستورالعمل‌های سیستم را ذخیره کند. این حافظه از نوع حافظهٔ ایستاست که دارای ویژگی‌های زیر است:

– مانند حافظهٔ پویا نیاز به تازه‌سازی اطلاعات ندارد. پس می‌توان نتیجه گرفت که سرعت انتقال داده‌ها در این حافظه‌ها به نسبت حافظه‌های پویا بسیار بالاتر است.

– هر داده یا اطلاعاتی که از حافظهٔ اصلی خوانده شود در این حافظه نیز ذخیره می‌شود. در نتیجه پردازنده در صورت نیاز مجدد به آن داده و یا هر دادهٔ دیگری که در این حافظه باشد با سرعت بالا به آن دسترسی دارد و نیازی به جستجوی حافظهٔ اصلی نیست.

– دستیابی به داده‌ها در این حافظه به روش دستیابی انجمنی است. در دستیابی انجمنی همان‌گونه که گفته شد دستیابی به داده‌ها با استفاده از آدرس خانه‌های حافظه و بخشی از محتوای آن صورت می‌گیرد، که روش بسیار سریعی است.

این حافظه‌ها ظرفیت‌های محدودی دارند و در پردازنده‌های گوناگون با ظرفیت‌های ۱۶ کیلوبایت، ۳۲ کیلوبایت و تا ۵۱۲ کیلوبایت و در مواردی تا ۲۴ مگابایت استفاده شده است. دلیل عدم توانایی طراحان در افزایش این حافظه‌ها این است که:

– به دلیل فناوری ساخت و استفاده از گیت‌های منطقی، سلول‌های حافظهٔ ایستا نسبت به حافظهٔ پویا فضای بیشتری اشغال می‌کنند. اگر ظرفیت حافظهٔ نهان در داخل پردازنده زیاد شود، به دلیل فضای زیادی که اشغال می‌کند، پردازنده با محدودیت‌های بیشتری نسبت به اجزای دیگر روبه‌رو می‌شود.

– فناوری ساخت آن بسیار گران است.

– در حافظه‌هایی که براساس دستیابی انجمنی به داده‌ها دسترسی پیدا می‌کنند، با افزایش ظرفیت، زمان دستیابی به داده‌ها نیز کندتر می‌شود به این دلیل که برای پیدا کردن محل حافظهٔ مورد نظر باید تعداد مقایسهٔ بیشتری با داده‌های مختلف حافظه انجام بگیرد.

بنابراین از حافظهٔ نهان در سطوح مختلف و به صورت داخلی و خارجی نسبت به پردازنده استفاده می‌شود. حافظهٔ نهان داخلی پردازنده سطح یک یا L1 نامیده می‌شود و حافظهٔ نهانی که بیرون از پردازنده قرار می‌گیرد، در دو سطح L2 و L3 عرضه می‌شود که روی برد اصلی قرار دارند. امروزه حافظهٔ نهان سطح دو و سه در داخل پردازنده قرار می‌گیرند. حافظهٔ نهان سریع‌ترین حافظه در میان حافظه‌های اصلی موجود است.

۴-۴ حافظه‌های جانبی (ذخیره سازهای ثانویه)

حافظه‌های جانبی حافظه‌هایی هستند که از آنها برای ذخیره 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 حافظه 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 ذخیره تمام داده‌ها در حافظه‌های اصلی
 - نامانای بودن بیشتر حافظه‌های داخلی
 - قابلیت جابه‌جایی حافظه‌های جانبی
- انواع حافظه‌های جانبی را از نظر فناوری ساخت می‌توان به چهار دسته زیر تقسیم کرد:

- فناوری الکترومکانیکی: کارت و نوار منگنه‌شدنی
- فناوری الکترومغناطیسی: نوار مغناطیسی و دیسک مغناطیسی
- فناوری الکترواپتیک: دیسک نوری
- فناوری نیمه‌هادی: حافظه‌های جانبی قابل حمل

۴-۴-۱ فناوری الکترومکانیکی: کارت و نوار منگنه‌شدنی

کارت و نوار کاغذی می‌تواند محلی برای انتقال و ذخیره‌سازی داده‌ها باشد. داده‌ها به وسیلهٔ دستگاه‌ها و با استاندارد خاص روی کارت یا نوار کاغذی منگنه می‌شوند. استفاده از کارت و نوار کاغذی تقریباً منسوخ شده است و فقط در موارد خاصی مانند تصحیح سؤالات چند جوابی آزمون‌های مختلف استفاده می‌شوند. نمونه‌ای از کارت‌های منگنه را در شکل ۴-۲۶ مشاهده کنید.



شکل ۴-۲۶ نمونهٔ کارت‌های منگنه‌شده

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 لایهٔ

فرومغناطیس پوشانده شده است و رسانه مناسبی برای پردازش ترتیبی برنامه‌های کاربردی و یا پردازش ترتیبی داده‌ها، مانند موسیقی یا فیلم است. نوارها به صورت فشرده‌اند و شرایط محیطی مختلف را به‌خوبی تحمل می‌کنند. در این نوارها داده‌ها به صورت ترتیبی قابل دستیابی هستند و حمل و انتقال و نگهداری آنها ساده است و ارزان‌تر از انواع دیسک‌ها هستند. امروزه از نوارها تنها برای آرشیو و بایگانی داده‌ها استفاده می‌شود. به عبارت دیگر نوارها یکی از انواع حافظه‌های نوع سوم به شمار می‌آیند.



شکل ۲۷-۴ نوار مغناطیسی

● دیسک مغناطیسی

در سال ۱۹۵۷ شرکت آی بی ام اولین دیسک ذخیره‌سازی به نام دیسک ثابت RAMAC^۱ را تولید کرد که شامل ۵۰ صفحه ذخیره‌ساز بود. ظرفیت این ذخیره‌ساز در حدود ۵ مگابایت بود که در آن زمان ظرفیت بالایی به شمار می‌رفت. اندازه قطر این ذخیره‌ساز ۲۴ اینچ بود. شرکت آی بی ام اولین رایانه خود را که دارای دیسک سخت بود با نام RAMAC 305 تولید کرد و این رایانه در بازی‌های المپیک ۱۹۶۰ برای محاسبه و ذخیره 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



شکل ۲۸-۴ نمونه‌ای از فلاپی دیسک و دیسک‌گردان آن

کردن اندازه این دیسک‌ها باعث شد تا در سال ۱۹۷۱ اولین دیسکت ۸ اینچی به بازار بیاید.

در اواسط دهه ۱۹۸۰ همه کاربران رایانه حضور دیسک سخت را به عنوان یک ذخیره‌ساز ثانویه 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، لایه 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 دیسک‌ها

1. Direct Access Storage Device

2. Platter



شکل ۲۹-۴ نمای داخلی دیسک سخت

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



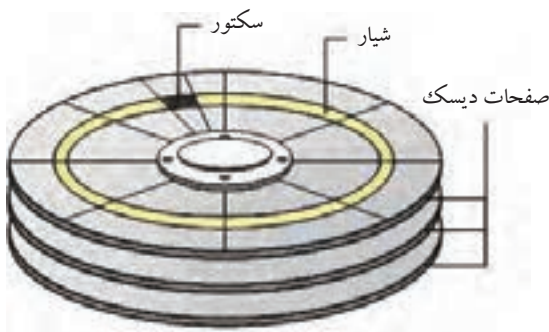
شکل ۳۰-۴ نمای نمونه‌ای از دیسک سخت

می تواند داده ها را با سرعت مناسب انتقال دهند. هد خواندن و نوشتن می تواند در طول شعاع دیسک حرکت کند و هسته 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).



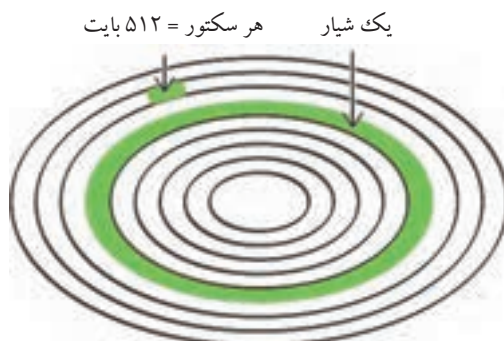
شکل ۴-۳۱ هد خواندن و نوشتن در دیسک سخت با دو صفحه

هر صفحه از دیسک سخت را به تعدادی دایره هم مرکز تقسیم می کنند و به فاصله ایجاد شده بین هر دو دایره 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 می شود. تعداد شیارها در فلاپی دیسک ها حدود ۸۰ عدد و در دیسک های سخت به ۱۰۰۰ عدد هم می رسد.



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

1.Track
2.Cylinder



شکل ۳۳-۴ شیارها و سکتورهای دیسک سخت

هر شیار را برای دستیابی سریع تر و آدرس دهی آسان تر به واحدهای کوچک تر تقسیم می کنند که به آنها سکتور^۱ یا قطاع می گویند. سکتور کوچک ترین واحد از تقسیم بندی دیسک سخت است که توانایی ذخیره 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 هد، شماره سیلندر و شماره سکتور استفاده می شود. با هر درخواست، شماره هد مشخص می کند که کدام هد باید داده را بخواند یا بنویسد، شماره سیلندر و شماره 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 ها^۲ ذخیره می شوند. مجموعه ای از بایت ها که به نوعی در آنها اطلاعاتی مرتبط به هم ذخیره شده است را **فایل** می نامند.

مطالعه آزاد

به دلیل نیاز به بازیابی و دسترسی سریع کاربر و سیستم عامل به داده های فایل ها برای آنها نام می گذارند و به طور معمول هر فایل دارای یک ساختار درونی

1. Sector
2. File

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 آنها را برای استفاده پردازنده ارسال خواهد کرد.

فایل‌ها به بخش‌های کوچک‌تر تقسیم می‌شوند و دیسک سخت داده‌های هر فایل را در تعدادی سکتور قرار می‌دهد. در زمان بازیابی داده‌های یک فایل، دانستن این که فایل مورد نظر در چه سکتورهایی ذخیره شده‌اند 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 می‌شود.

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

در سیستم فایل FAT32 امکان کدگذاری، فشرده‌سازی (در درس سیستم عامل با این موارد آشنا شده‌اید) و تخصیص فضا در دیسک سخت وجود ندارد و کاربر فقط می‌تواند فایل یا پوشه 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 فایل‌ها و پوشه‌هاست که این امر می‌تواند به عنوان یکی از دلایل ناکارآمدی و غیر قابل اطمینان بودن این سیستم‌ها در شبکه باشد. بر همین اساس شرکت مایکروسافت سیستم فایل جدیدی تحت عنوان NTFS ایجاد کرد که از یک ساختار ۶۴ بیتی پشتیبانی می‌کند، از این‌رو کاربران می‌توانند فایل‌هایی با طول نام ۲۵۶ کاراکتر ایجاد کنند. این سیستم فایل به همراه نخستین نسخه Windows NT عرضه شد. سیستم فایل NTFS نسبت به سیستم فایل‌های FAT16 و FAT32 دارای مزایای زیادی است، به همین دلیل کاربران دیسک‌گردان دیسک‌های خود را به این روش فرمت می‌کنند.

مزایای سیستم فایل NTFS عبارت‌اند از:

– **پشتیبانی از استاندارد Hot Fixing:** با استفاده از این استاندارد به شناسایی خودکار و علامت زدن سکتورهای خراب موجود در دیسک سخت پرداخته و از آنها برای ذخیره 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 استفاده بهتر از فضای دیسک، نسبت به سیستم فایل‌های دیگر.

– **رمز نگاری فایل‌ها (File Encryption)** برای استفاده کاربران خاص از داده‌ها.

– **امکان ذخیره سازی فایل‌های بزرگ‌تر از ۴ گیگابایت در دیسک.**

– **امکان فرمت پارتیشن‌های بزرگ‌تر از ۳۲ گیگابایت.**

NTFS در ویندوزهای قدیمی‌تر از جمله ۹۵، ۹۸ و ME قابل شناسایی و پشتیبانی نیست.

دیسک سخت و نوار مغناطیسی از امکانات ذخیره سازی 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 ذخیره‌سازی داده‌ها بالاتر می‌رود و روی سطوح دیسک داده‌های 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، داده‌های بیشتری خوانده و یا نوشته می‌شوند و این یعنی سرعت انتقال داده‌ها در این دیسک سخت افزایش یافته است.

۳-۴-۴ فناوری الکترواپتیک: دیسک نوری

با ورود نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای و بزرگ شدن نرم‌افزارهای کاربردی، شرکت‌های تولید کننده مجبور بودند برای عرضه محصولات خود از چندین دیسک فلاپی استفاده کنند. به عنوان مثال بسته نرم‌افزاری Office نسخه چهارم، روی ۳۱ عدد دیسک فلاپی به بازار آمد که هم تعداد زیاد دیسک‌ها قیمت را بالا می‌برد و هم نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار مورد نظر کار ساده‌ای نبود. بنابراین، نیاز به فناوری جدیدی برای ساخت دیسک‌هایی با ظرفیت بالاتر و قابل جابه‌جایی احساس شد.

الف) دیسک فشرده (لوح فشرده)

در این زمان رسانه‌های ذخیره‌سازی دیسک فشرده^۱ توانست به عنوان محیط ذخیره‌سازی استاندارد برای جابه‌جایی حجم بالای اطلاعات مطرح شود. این رسانه‌های ذخیره‌ساز در زمینه‌های موسیقی، فیلم و نرم‌افزار، کاربرد فراوان دارند و شرکت‌ها، برای توزیع حجم بالایی از اطلاعات در بسته‌های معتبر از این رسانه‌ها بهره می‌برند. در این دیسک‌ها از نور لیزر برای خواندن و نوشتن داده‌ها استفاده می‌شود، به همین دلیل به آنها دیسک نوری می‌گویند (شکل ۳۴-۴).

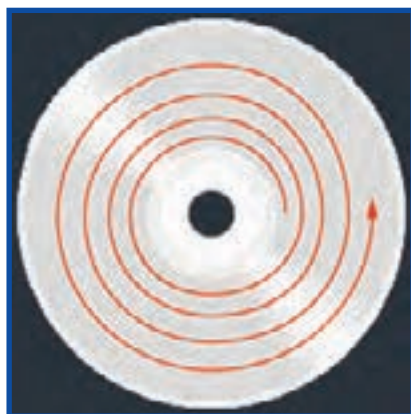


شکل ۳۴-۴ دیسک فشرده

همان‌طور که مشاهده کردید در دیسک سخت، داده‌ها بر روی شیارهای هم‌مرکزی قرار می‌گیرند که هرکدام از این شیارها به بخش‌هایی به نام سکتور تقسیم می‌شوند و داده‌ها در این سکتورها ذخیره می‌شوند. در دیسک سخت، صفحات آن

1. Compact Disk (CD)

با سرعت ثابتی می چرخند و هد دستگاه با حرکت در عرض دیسک به همه داده‌ها دسترسی پیدا می‌کند.



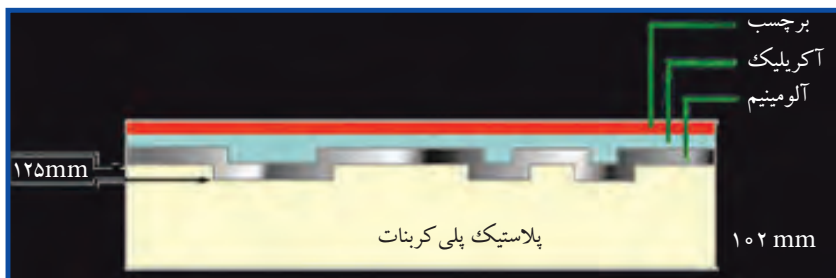
شکل ۳۵-۴ شیار دیسک فشرده

در دیسک فشرده سطح دیسک را با شیارهای مارپیچ (شکل ۳۵-۴) که از مرکز شروع می‌شود و به سمت خارجی دیسک ادامه می‌یابد ساختاردهی می‌کنند. این شیار را به سکتورهای مساوی^۱ تقسیم می‌کنند. هر قدر هد دستگاه به سمت خارج دیسک فشرده برود تعداد سکتورهای حافظه بیشتر می‌شود. 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.

● لایه‌های دیسک فشرده

دیسک فشرده از چندین لایه ایجاد می‌شود. پایین‌ترین لایه که زیرلایه دیسک نامیده می‌شود از جنس پلاستیک است که به طور معمول نوعی پلی‌کربنات است. مقاومت هر دیسک فشرده بیشتر به مقدار پلاستیک پلی‌کربنات تزریقی در آن بستگی دارد. سطح بالایی این لایه حاوی تورفتگی‌ها و بخش‌های مسطحی است که داده‌های مبنای دو را نگهداری می‌کند. بالاتر از این لایه، یک لایه فلزی و اغلب آلومینیومی بسیار نازک که عمل بازتاب اشعه لیزر را انجام می‌دهد قرار دارد و در نهایت یک لایه بسیار نازک وجود دارد که نقش محافظتی را برعهده دارد. در بسیاری از دیسک‌های فشرده یک لایه به عنوان برچسب نیز قرار می‌گیرد (شکل ۳۶-۴).

1. Zone Bit Recording (ZBR)



شکل ۳۶-۴ لایه‌های دیسک فشرده

زمانی که نور لیزر به سطح دیسک فشرده تابیده می‌شود، هنگام برخورد با فرورفتگی‌ها و بخش مسطح دیسک، منعکس می‌شود. نوری که به فرورفتگی‌ها برخورد می‌کند در بازگشت، مسیر کوتاه‌تری به نسبت نور منعکس شده از بخش مسطح می‌پیماید و همین تفاوت مبنای تشخیص صفر و یک بودن داده‌هاست (شکل ۳۷-۴).



شکل ۳۷-۴ فرورفتگی‌های دیسک فشرده

دو نوع دیسک فشرده وجود دارد که از نظر فناوری ذخیره داده با یکدیگر متفاوت هستند.

^۱CD-R: در این نوع دیسک فشرده، داده‌ها یک‌بار نوشته می‌شوند و بعد از آن قابل تغییر و یا بازگشت به حالت اولیه نیستند.

^۲CD-RW: این نوع دیسک فشرده امکان ذخیره و نوشتن مجدد داده را فراهم می‌کند و در واقع می‌توان بیشتر از چند صدمبار داده‌ها را روی آن ذخیره کرد. البته برای نوشتن مطالب جدید ابتدا باید لایه قبلی از بین برود.

ب) دیسک ویدئویی همه‌کاره^۳ (DVD)

طی چند سال گذشته برای عرضه فیلم‌ها با کیفیت بسیار بالا نسخه‌ای از دیسک‌های 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 پایین تولید این رسانه 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 داده ها دارد. در واقع یک دیسک ویدئویی استاندارد بیش از هفت برابر دیسک فشرده نوری ظرفیت دارد. دیسک های ویدئویی از چند لایه پلاستیکی پلی کربنات ساخته می شوند و بعد از هر لایه پلاستیکی، یک لایه فلزی برای انعکاس نور لیزر ایجاد می شود. بعد از ساخته شدن تمامی لایه ها، هر کدام با یک لایه 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 آنها را به صورت تک لایه^۳ و یا دو لایه^۴ تولید کرد.

دیسک های ویدئویی از نظر فناوری ذخیره 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 فیلم، طراحی آنها به صورت دستیابی ترتیبی نیز می تواند باشد که به آنها 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 آماده و تهیه شده توسط شرکت های مختلف نیاز داشتند. به همین دلیل دیسک گردان های تولید شده تنها قابلیت

-
1. Single Side
 2. Double Side
 3. Single Layer
 4. Double Layer

خواندن اطلاعات را داشتند و به نام CD ROM معروف شدند. اما با گذشت زمان و افزایش داده‌های کاربران و ایجاد قابلیت‌های بیشتر در سیستم‌های نرم‌افزاری، دیسک‌گردان‌هایی با توانایی خواندن و نوشتن داده‌ها در اختیار کاربران قرار گرفت که به آنها CD ReadWrite و یا به اختصار CDRW می‌گویند.

هر دیسک‌گردان دیسک فشرده دارای چند بخش اصلی است:

- یک موتور که باعث چرخش دیسک می‌شود.
- یک سیستم لیزر و لنز که انعکاس نور لیزر از سطح دیسک فشرده را دریافت می‌کند و داده‌های موجود بر روی دیسک فشرده را می‌خواند.
- یک مکانیزم ردیابی برای این که پرتو لیزر قادر به دنبال کردن شیارهای حلزونی روی دیسک فشرده باشد.

دیسک‌گردان‌های دیسک ویدئویی نیز مانند دیسک‌گردان دیسک‌های فشرده عمل می‌کنند و البته هر کدام از آنها این قابلیت را دارند که دیسک‌های فشرده را نیز بخوانند و یا بنویسند. دیسک‌گردان‌های 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 می‌شود. یکی از مزایای استفاده از لیزرهای ماورای بنفش قابلیت ذخیره‌سازی داده بیشتر بر روی دیسک‌های نوری است.

دیسک بلو-ری (Blu-Ray) با قطر ۱۲ سانتی‌متر و به صورت تک لایه قادر به نگهداری ۲۵ گیگابایت اطلاعات است. و در صورت استفاده از دیسک‌های دو لایه می‌توان تا ۵۰ گیگابایت اطلاعات را در آنها ذخیره کرد (شکل ۳۹-۴).



شکل ۳۹-۴ دیسک گردان بلو-ری

دیسک‌های بلو-ری دارای دو نوع هستند:

۱- **BD-R**: تنها یک‌بار در آن نوشته می‌شود و سپس فقط می‌توان اطلاعات را از آن خواند و قابلیت تغییر داده‌ها یا برگرداندن آن را به حالت اول ندارد.

۲- **BD-RE**: می‌توان اطلاعات را چندین بار روی آن نوشت و یا اطلاعات آن را پاک کرد.

تمامی دیسک گردان‌ها در قسمت پشت خود یک کانکتور برای برق، یک کانکتور برای اتصال به برد اصلی با استفاده از رابط‌های مختلف (IDE، SATA و SCSI)، تعدادی جامپر برای تنظیم Master و Slave در رابط‌های IDE و تنظیم شماره LUN در رابط‌های SCSI دارند. واسطه‌ها نحوه اتصال دیسک گردان به برد اصلی را مشخص می‌کنند. چند نوع واسطه برای این ارتباط عبارت‌اند از:

SCSI –

IDE (ATA) و EIDE –

SATA –

USB –

۴-۴-۴ فناوری نیمه‌هادی – رسانه‌های ذخیره‌سازی قابل حمل^۳

برخی از حافظه‌های جانبی دارای این ویژگی مهم هستند که می‌توان آنان را به راحتی جابه‌جا نمود و از داده‌های ذخیره شده روی آنها در مکان‌های متفاوتی استفاده کرد. به این نوع از حافظه‌ها، حافظه‌های قابل حمل گفته می‌شود. فناوری ایجاد حافظه‌های قابل حمل از گذشته

1. Blu-Ray Disk-Read

2. Blu-Ray Disk-Read/Erase

3. Removable Memory

تاکنون دستخوش تحولات فراوانی شده است و فناوری‌های متعددی به منظور تولید رسانه‌های ذخیره‌سازی قابل حمل ایجاد شده است. امروزه می‌توان روی این نوع از حافظه‌ها (دیسک، کاست، کارت و ...) صدها مگابایت و یا چندین گیگابایت اطلاعات را ذخیره کرد.

• کاربردهای حافظه‌های قابل حمل

- عرضه و جابه‌جایی نرم‌افزارهای تجاری
- تهیه نسخه پشتیبان (Backup) از اطلاعات مهم
- انتقال داده‌ها و اطلاعات بین دو یا چند رایانه
- بایگانی و ذخیره نرم‌افزار و یا اطلاعاتی که از آنها به طور دائم استفاده نمی‌شود.
- ایمن‌سازی داده‌هایی که ضرورت ندارد سایر افراد به آنان دسترسی داشته باشند.
- رسانه‌های ذخیره‌سازی قابل حمل را می‌توان به سه گروه عمده تقسیم کرد:
- **حافظه‌های مغناطیسی:** مانند فلاپی دیسک یا نوار مغناطیسی
- **حافظه‌های نوری:** مانند CD، DVD و BD
- **حافظه‌های نیمه‌هادی Solid state**

حافظه‌های مغناطیسی و حافظه‌های نوری در قسمت‌های قبلی گفته شده‌اند. اما حافظه‌های نیمه‌هادی Solid state امروزه کاربرد فراوان پیدا کرده است و در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

• حافظه‌های فلش



شکل ۴-۴۰ حافظه فلش با ظرفیت ۳۲ گیگابایت

استفاده از حافظه‌های فلش (شکل ۴-۴۰) روشی سریع و آسان برای افزایش فضای ذخیره‌سازی در اختیار کاربران قرار می‌دهند. این نوع دستگاه‌ها با استفاده از ویژگی‌های Plug & Play به سادگی و از طریق یک درگاه USB به رایانه متصل می‌شود. زمانی که رایانه روشن است می‌توان یک حافظه فلش را به درگاه USB متصل و یا از آن جدا کرد. پس از اتصال حافظه فلش به درگاه USB رایانه و شناسایی آن توسط سیستم عامل و نصب نرم‌افزارهای ضروری، می‌توان به سادگی

فایل‌های مورد نظر را روی آن ذخیره کرد. قدرت حافظه‌های فلش برگرفته از درگاه‌های USB است. از حافظه فلش USB به منظور اشتراک اطلاعات بین رایانه‌ها و استفاده از فایل‌ها و اسناد مورد نظر در منزل و یا محل کار استفاده می‌شود. حافظه‌های فلش دارای ظرفیت‌های متفاوتی بوده و می‌توانند تا چندین گیگابایت باشند. نحوه استفاده از حافظه‌های فلش، همانند دیسک سخت قابل حمل بوده و پس از اتصال آنها به درگاه USB رایانه امکان استفاده از آن فراهم می‌شود. در این رابطه به کابل‌های اضافه و یا آداپتور خاصی نیاز نیست.

● حافظه‌های نیمه‌هادی (Solid state)

نیمه‌هادی‌ها (Solid state) یک فضای ذخیره‌سازی برای اطلاعات است که از نیمه‌رساناهای حالت جامد ساخته می‌شوند. حافظه فلش از جدیدترین دستگاه‌های ذخیره‌سازی اطلاعات است که از این فناوری بهره می‌برد. سلول‌های حافظه استفاده شده در این نوع دستگاه‌ها از نوع نیمه‌هادی بوده و می‌توان هزاران بار اطلاعاتی را روی آن نوشت و یا حذف کرد (شکل ۴۱-۴).

حافظه‌های نیمه‌هادی^۱، از متداول‌ترین نوع حافظه‌های قابل حمل هستند که از آنها در دستگاه‌های کوچکی نظیر دوربین‌های دیجیتال، رایانه‌های دستی PDA و یا حافظه فلش استفاده می‌شود.

در چند سال گذشته افزایش حجم ذخیره‌سازی و کاهش قیمت دیسک‌های سخت، باعث کاربرد فراوان و محبوبیت آنها شده است، در صورتی که کارایی پایین، آسیب پذیری در مقابل صدمات فیزیکی، مصرف توان بالا و ابعاد بزرگ این نوع حافظه‌ها، موجب شده تا با استفاده از فناوری نیمه‌هادی و توسعه آن، راهکار جدیدی برای جبران این کمبودها عرضه شود. رسانه‌های ذخیره‌سازی SSD یکی از این محصولات جدید هستند.

حافظه‌های SSD وسیله‌ای برای ذخیره‌سازی داده‌هاست که برای نگهداری اطلاعات و فایل‌های کاربران و جابه‌جایی برنامه‌های کاربردی رایانه، همانند دیسک‌های سخت به کار برده می‌شوند. این حافظه برای ذخیره‌سازی اطلاعات از تعدادی تراشه حافظه فلش استفاده می‌کنند که در کنار هم و روی یک برد قرار می‌گیرند (شکل ۴۱-۴).

1. Solid State Drive(SSD)



شکل ۴۱-۴ حافظه نیمه‌هادی و مجموعه‌ای از تراشه‌های حافظه فلش

همان‌طور که قبلاً گفته شد، حافظه‌های فلش نوعی حافظه EEPROM است که در آنها دسترسی به داده‌ها به صورت تصادفی صورت می‌پذیرد. حافظه‌های SSD اطلاعات را مانند حافظه‌های فلش به صورت الکتریکی ذخیره می‌کنند. هیچ قطعه مکانیکی در حافظه‌های SSD وجود ندارد، بنابراین به سه دلیل می‌توان گفت که سرعت انتقال داده‌ها 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 مورد نظر برسد. ولی به دلیل نداشتن هیچ قطعه مکانیکی، در حافظه‌های SSD زمان خاصی لازم نیست تا هد دستگاه به محل ذخیره اطلاعات برسد و داده‌ها به سهولت و سرعت در دسترس هستند.



شکل ۴-۴۲ حافظه SSD با ظرفیت ۳۲ و ۱۲۸ گیگابایت

– دستیابی به داده‌ها در حافظه‌های SSD به صورت تصادفی است و در دیسک سخت به روش مستقیم است.

حافظه SSD با ظرفیت ۳۲ و ۱۲۸ گیگابایت را در شکل ۴-۴۲ مشاهده کنید.

نکته

در حافظه‌های SSD، داده‌ها در تراشه‌های حافظه ذخیره می‌شوند نه در صفحات دیسک، مانند دیسک سخت، بنابراین استفاده از عبارت دیسک SSD صحیح نیست.

• اجزای حافظه SSD

در حافظه‌های SSD سه قسمت اصلی وجود دارد:

- تراشه‌های حافظه فلش
- مدار کنترلر یا SOC^۱
- حافظه میانگیر: که یک چیپ حافظه SDRAM با توان مصرفی پایین است که برای افزایش سرعت تبادل اطلاعات بین کنترلر و گذرگاه برد اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طراحی این حافظه از گذرگاه SATA به دلیل قابلیت‌ها و سرعت بالای آن استفاده می‌شود.

۴-۵ رابط ذخیره‌سازهای جانبی (Interface)

رابط ذخیره‌سازهای جانبی (مانند دیسک سخت) به مجموعه‌ای از قطعات فیزیکی و منطقی، و قوانین حاکم بر آنها گفته می‌شود که ارتباط دستگاه جانبی با گذرگاه رایانه را برقرار می‌کند.

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.

۱-۵-۴ 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 داده 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 وظیفه تبدیل داده‌های خوانده شده به داده‌های قابل فهم برای رایانه را دارد.

۲-۵-۴ انواع رابط (Interface)

دیسک‌های سخت به طور دائم از نظر ظرفیت ذخیره‌سازی و سرعت انتقال داده‌ها در حال توسعه‌اند و این امر باعث تولید نمونه‌ها و طراحی‌های مختلفی از دیسک سخت شده است که هر کدام برای اتصال به برد اصلی نیاز به کنترلر خاصی دارند. مهم‌ترین عامل تفاوت بین رابط‌های متفاوت، نوع طراحی آنهاست. ذخیره‌سازهای جانبی مانند دیسک سخت، دیسک نوری، فلاپی برای ارتباط با رایانه و انتقال داده از رابط‌های متفاوتی استفاده می‌کنند.

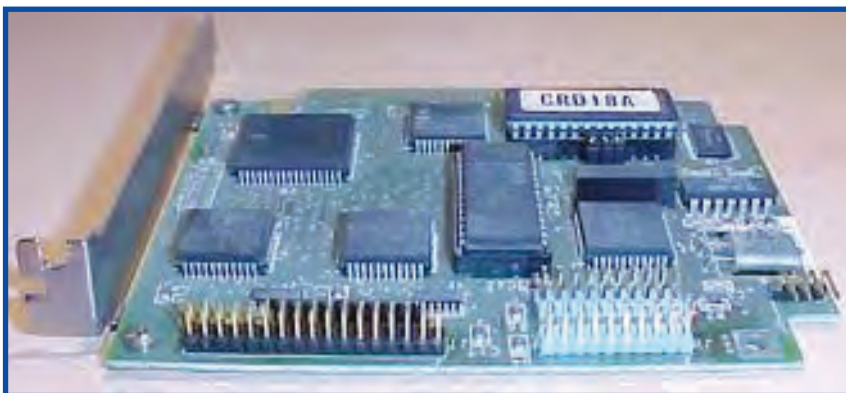
اولین رابط دیسک سخت در رایانه (شکل ۴-۴۴) به نام ST-506 بود که امروزه منسوخ شده است. در این رابط تمام بخش‌های الکترونیکی در کارت کنترلر قرار داشت. هنگام ارتباط دیسک سخت با کنترلر، داده به صورت سیگنال‌های آنالوگ ارسال می‌شد. در واقع داده‌ها به صورت صفر و یک ارسال نمی‌شدند و به همین دلیل ارسال داده‌ها با سرعت بالا باعث ایجاد اختلال می‌شد.

برای جلوگیری از اختلال در داده‌ها، سعی شد که در طراحی بعدی داده‌ها به صورت دیجیتال برای برد اصلی ارسال شود. به همین دلیل بخشی از کنترلر را که وظیفه‌اش خواندن داده‌های آنالوگ و تبدیل آنها به داده‌های دیجیتال بود، در خود دیسک قرار دادند. به این ترتیب ارسال داده‌ها به صورت دیجیتال صورت پذیرفت. به این رابط ESDI^۱ گفتند (شکل ۴-۴۵). رابط ESDI توانست داده‌ها را با سرعت حدود سه مگابایت بر ثانیه ارسال کند.



شکل ۴-۴۴ اولین دیسک سخت در رایانه‌های شخصی به نام ST-506 و کارت‌های رابط آن (بالایی در رایانه‌های XT و پایینی در رایانه‌های AT)

1. Enhanced Small Disk Interface



شکل ۴-۴۵ رابط ESDI

در طراحی رابط‌های بعدی، علاوه بر بخش جداکننده داده‌ها، بخش کنترلر نیز در خود دیسک قرار گرفت. تنها بخش الکترونیکی مربوط به ارتباط با رایانه، روی رایانه 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 وسیله 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 وسیله کابل مخصوص، داده‌ها را میان سکتورهای دیسک سخت و گذرگاه ورودی/خروجی انتقال می‌دهند.



شکل ۴-۴۶ کانکتور اسکازی روی دیسک سخت خارجی

● رابط IDE^۱

رابط IDE (شکل ۴۷-۴) در سال ۱۹۸۶ و بر پایه 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 مدت ها با توجه به پیشرفت های مختلف بدون رقیب مانده است و نیازهای کاربران و طراحان را برطرف کرده است. همان طور که گفته شد، رابط IDE بیشتر بخش های الکترونیکی مورد نیاز خود را روی دیسک گردان ها قرار داده و تنها بخش کوچکی از آن، برای ارتباط با رایانه به عنوان آداپتور IDE روی برد اصلی قرار می گیرد. شکل ۴۸-۴ کارت رابط IDE را نشان می دهد.



اتصال دهنده رابط IDE برای کابل دیسک
سخت

شکل ۴۷-۴ رابط IDE به رنگ آبی

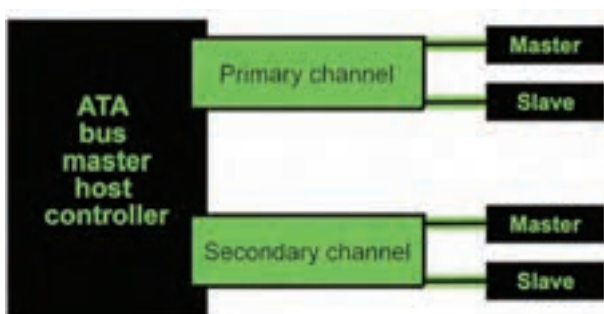


شکل ۴۸-۴ کارت رابط IDE

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 اولیه IDE، می‌تواند 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 ۴۹-۴).



شکل ۴۹-۴ کانال‌های کنترلر ATA

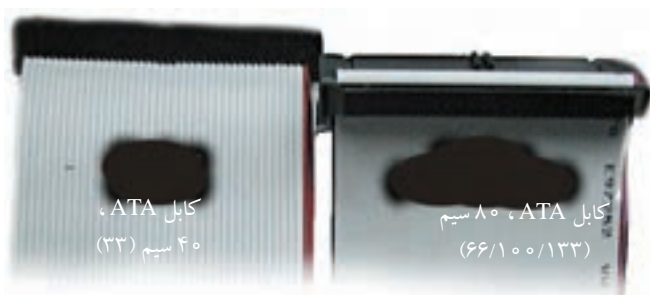
رابط‌های ATA در انواع مختلف و با سرعت‌های متفاوت به بازار عرضه شده است. در حال حاضر نسخه‌های بسیار زیادی از ATA وجود دارد و هر سال هم نسخه‌های جدیدتری معرفی می‌شوند. یکی از ویژگی‌های مهم این رابط‌های جدید قابلیت پشتیبانی از دستگاه‌های قدیمی است. به این معنی که می‌توان یک دیسک نوری بسیار قدیمی را به یک برد اصلی جدیدترین نسخه 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 داشته باشید،

۱. طی چند سال گذشته روی بردهای اصلی تنها یک رابط IDE قرار گرفته و اخیراً نیز به طور کامل حذف شده است.

در این زمان برای پشتیبانی و پاسخگویی به نیازمندی‌های سخت‌افزاری برای انجام این کار، به یک کابل با پهنای باند بیشتر نیاز است. به همین دلیل نسخه جدیدی از کابل ATA عرضه شد که دارای ۸۰ سیم است.

البته باید اشاره کرد که دیسک‌های سخت دارای کابل‌های استاندارد ۴۰ پایه هستند ولی در این نسخه جدید از کابل‌ها، متناظر با هر کدام از پین‌های قبلی یک پین جدید ایجاد و آن را به زمین وصل می‌کنند. این کار در زمان انتقال با سرعت بسیار زیاد و مقدار بالای داده‌ها، باعث کاهش نویز می‌شود و در عمل نیز پهنای باند را افزایش می‌دهد (شکل ۴-۵۰).



شکل ۴-۵۰ کابل‌های ۴۰ و ۸۰ سیم ATA

کنجکوی

در مورد تفاوت نصب master و slave در کابل‌های ۴۰ سیم و ۸۰ سیم تحقیق کنید.

در سال ۱۹۸۶ سرعت انتقال داده‌ها به وسیله دیسک‌گردان‌ها در حدود ۱/۳ مگابایت بر ثانیه بود. علاوه بر این حداکثر گنجایش دیسک سخت نیز ۵۰۰ مگابایت بود. یکی از معایب عمده رابط IDE طی آن سال‌ها این بود که این رابط‌ها نمی‌توانستند سایر دیسک‌گردان‌ها را، مانند دیسک‌های نوری پشتیبانی کنند. بنابراین طراحان به فکر اصلاح سیستم IDE افتادند.

● رابط IDE پیشرفته یا EIDE^۱

تلاش برای بهبود سرعت عملکرد و انعطاف‌پذیری رابط IDE به ایجاد رابط EIDE منجر شد. در EIDE تسهیلات جدید صفحه بعد منظور شده است:

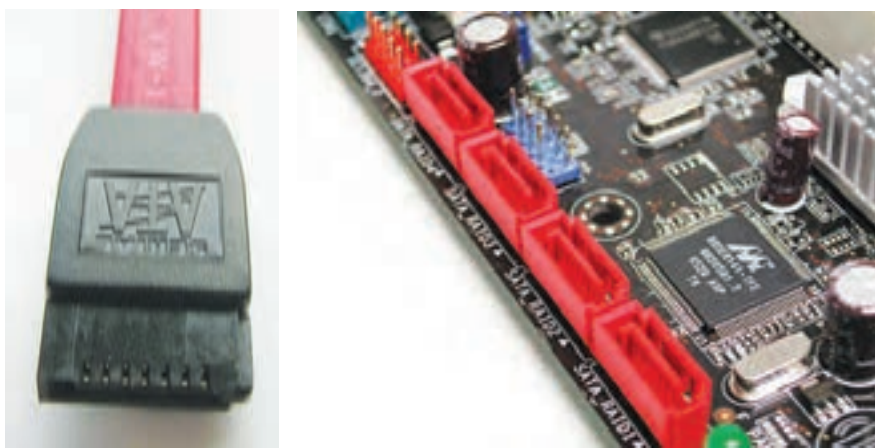
1. Enhanced IDE (EIDE)

- پشتیبانی بیش از دو دستگاه جانبی میسر شد.
- 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 خانواده USB، Fire Wire، و حاوی تمام فناوری‌های جدید است که براساس ارتباط سریال طراحی شده است. بهترین مشخصه 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 نسخه یک

● رابط اسکازی (SCSI Interface)

رابط IDE یا ATA تنها برای ارتباط دستگاه‌های جانبی خاصی طراحی شده‌اند (دیسک گردان‌های دیسک سخت یا دیسک نوری). در واقع می‌توان به آنها **رابطی در سطح دستگاه** گفت که تنها می‌توانند از دستگاه‌هایی 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 آنها را با رایانه برقرار کرد. به این رابط، **رابط در سطح سیستم** می‌گویند. رابط اسکازی نوعی رابط سطح سیستم است که می‌تواند دستگاه‌های جانبی متنوعی مانند دیسک سخت، اسکنر، دیسک گردان نوری و غیره را کنترل کند. رابط اسکازی بر خلاف IDE مستقل از دستگاه است و دستگاه‌های جانبی تحت کنترل خود را به عنوان واحدهای منطقی و نه فیزیکی در نظر می‌گیرد. به عبارت دیگر دستگاه جانبی متصل شده به اسکازی به عنوان نوعی جعبه سیاه^۱ دیده می‌شود که عملکرد فیزیکی آن و نحوه عمل آن به هیچ وجه مورد توجه رابط اسکازی نیست و تنها مانند یک واحد منطقی است که دستورها را دریافت کرده و پاسخ‌ها را برمی‌گرداند. شکل ۵۲-۴ یک کارت اسکازی را نشان می‌دهد.

در بیشتر دستگاه‌های جانبی مبتنی بر طرح اسکازی بخش کنترلر نیز وجود دارد و به همین دلیل به آنها دستگاه جانبی اسکازی **توکار** گویند. در سایر دستگاه‌های جانبی که از کنترلر داخلی اسکازی بهره‌مند نیستند، برای استفاده از رابط اسکازی به کنترلر خارجی به نام پل



شکل ۵۲-۴ کارت رابط اسکازی SCSI

1. black Box

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 دیسک‌گردان 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 دیسک‌گردان که با نام خاصی از حروف الفبا مشخص شده است دسترسی داشته باشد.

• آرایه چندگانه دیسک‌های مستقل (RAID)^۲

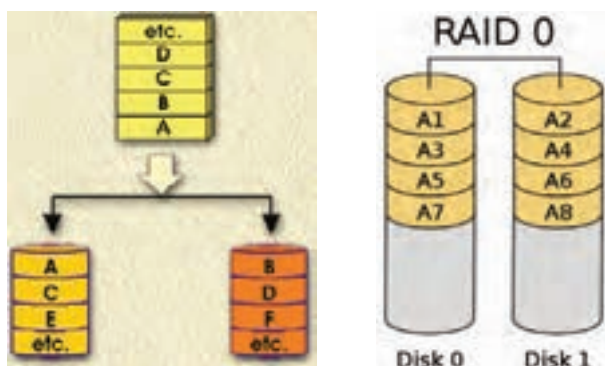
میزان پیشرفت و بهبود عملکرد در دیسک‌های سخت نسبت به پردازنده و حافظه اصلی خیلی کمتر بوده است. این عدم توازن باعث شده است که روش‌های ذخیره‌سازی داده‌ها در دیسک سخت مورد توجه قرار گیرد، زیرا پیشرفت بیشتر در رفتار و عملکرد کل سیستم به توسعه و پیشرفت همه اجزای سیستم به صورت موازی بستگی دارد. تلاش محققان 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 آرایه چندگانه 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 (RAID5، RAID0، RAID1) 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 وسیله 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

1. Logic Unique Number

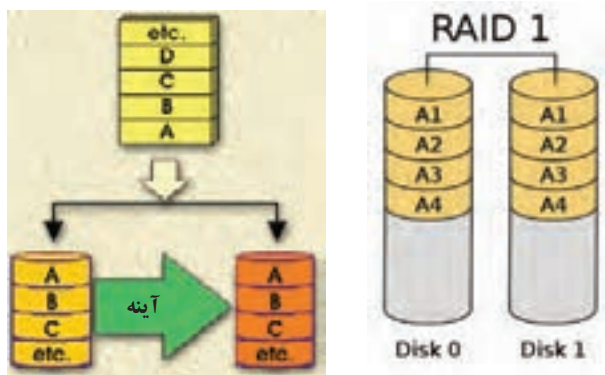
2. Redundant Array of Independent Disk (RAID)



شکل ۵۳-۴ RAID0

نگهداری از داده‌ها و حفظ آنها اهمیت بیشتری دارد از RAID1 استفاده می‌کنند. RAID1: در این روش، پشتیبان‌گیری از داده‌ها اولویت بیشتری دارد. به همین دلیل داده‌ها در هر دو دیسک سخت به طور مشابه و همزمان ذخیره می‌شوند. در واقع یکی از دیسک‌های سخت نقش آینه را برای دیسک سخت دیگر دارد و اطلاعات آن، کپی اطلاعات دیسک اصلی است (شکل ۵۴-۴).

گذرگاه IDE در طبقه‌بندی گذرگاه‌های سیستم، جزو گذرگاه‌های خارجی محسوب می‌شود و در سیستم از آن به منظور ارتباط دستگاه‌هایی مانند دیسک‌گردان‌های سخت، نوری و ... استفاده می‌شود. در سیستم‌های امروزی به طور معمول دو کانکتور IDE برای برقراری ارتباط بین ۴ دستگاه جانبی وجود دارد ولی در پاره‌ای از سیستم‌ها تعداد این کانکتورها ۴ عدد است که دو کانکتور به عنوان IDE، و دو کانکتور اضافی برای استفاده تحت عنوان RAID به کار می‌رود.



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 مجازی^۱

برخی از برنامه‌ها و فایل‌ها ممکن است تا حدی بزرگ باشند که در حافظه اصلی نگنجند 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 اصلی و در یک حافظه کمکی قرار می‌دهند. به این نوع حافظه کمکی، حافظه مجازی گفته می‌شود. سیستم عامل، بخش مشخصی از حافظه جانبی را (به طور معمول از دیسک سخت استفاده می‌شود) به این کار اختصاص می‌دهد. در سیستم‌هایی که از حافظه مجازی استفاده می‌کنند، تنها قسمت‌هایی از برنامه را که در زمان اجرا مورد نیازند در حافظه اصلی، و بقیه را در حافظه مجازی قرار می‌دهند. البته به علت پایین بودن سرعت حافظه مجازی نسبت به حافظه اصلی، سرعت اجرای برنامه‌ها پایین می‌آید. شکل ۴-۵۵ پنجره تنظیمات حافظه مجازی در سیستم عامل ویندوز XP را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۵۵ پنجره تنظیمات حافظه مجازی در سیستم عامل ویندوز XP

1. Virtual Memory

هر وسیله‌ای که توانایی حفظ و نگهداری داده‌ها را به گونه‌ای داشته باشد که اجزای رایانه بتوانند در هر زمان به داده‌های آن دسترسی داشته باشند، حافظه نام دارد. هر سیستم رایانه‌ای با سلسله مراتبی از انواع حافظه‌ها مجهز می‌شود تا تمام فرایندهای رایانه را به صورت بهینه پاسخ دهد.

حافظه‌های رایانه به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

– حافظه اصلی (اولیه - درونی)

– حافظه جانبی (ثانویه - خارجی)

ویژگی‌های مهم حافظه عبارت‌اند از:

– محل استقرار حافظه

– حافظه نامانا و مانا

– ظرفیت حافظه

– آدرس‌دهی حافظه

– روش‌های دستیابی به داده‌های حافظه

– کارایی حافظه

هر سلول از حافظه 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.

رایج‌ترین نوع حافظه با دستیابی تصادفی را RAM می‌گویند و سلول‌های حافظه آن بلافاصله قابل دسترسی هستند و به همین دلیل به آنها Random Access می‌گویند. نقطه مقابل RAM را SAM می‌نامند که داده‌ها را به صورت سریال مانند نوار کاست نگهداری می‌کند. کاربرد حافظه‌های SAM بیشتر به صورت حافظه میانگیر است.

RAMها دو نوع دارند:

– حافظه پویا (Dynamic RAM(DRAM)

– حافظه ایستا (Static RAM(SRAM)

حافظه فقط خواندنی ROM ، آن گونه که از نامش پیداست، حاوی داده‌هایی به صورت دائمی است که هیچگاه مقدار آن تغییر نمی‌کند و فقط می‌توان داده‌های آن را خواند. به عنوان مثال BOIS سیستم در حافظه ROM قرار می‌گیرد که به آن ROM BIOS می‌گویند.

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

ROM –

PROM –

EPROM –

EEPROM –

Flash Memory –

حافظه نهان یکی از حافظه‌های درون سیستم است. این حافظه از نوع حافظه ایستا است، که دارای ویژگی‌های زیر است:

– مانند حافظه پویا نیاز به تازه‌سازی اطلاعات ندارد.

– دستیابی به داده‌ها در این حافظه به روش دستیابی انجمنی است.

حافظه‌های جانبی حافظه‌هایی هستند که از آنها برای ذخیره داده‌ها برای مدت طولانی استفاده می‌شود. علت‌های استفاده از حافظه‌های جانبی عبارت‌اند از:

– محدود بودن ظرفیت حافظه‌های داخلی

– گران بودن رسانه‌های ذخیره‌سازی سریع

– لازم نبودن ذخیره تمام داده‌ها در حافظه‌های اصلی

– نامانای بودن بیشتر حافظه‌های داخلی

– قابلیت جابه‌جایی حافظه‌های جانبی

انواع حافظه‌های جانبی را از نظر فناوری ساخت می‌توان به چهار دسته زیر تقسیم کرد:

– فناوری الکترومکانیکی: کارت و نوار منگنه‌شدنی

– فناوری الکترومغناطیسی: نوار مغناطیسی و دیسک مغناطیسی

- فناوری الکترواپتیک: دیسک نوری

- فناوری نیمه‌هادی: دیسک‌های قابل حمل

رابط ذخیره‌سازهای جانبی (مانند دیسک سخت) به مجموعه‌ای 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 (RAID0، RAID1، RAID5) برای استفاده از دیسک‌های سختی که در کنار هم قرار می‌گیرند وجود دارد.

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 حافظه 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 حافظه 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 حافظه 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 دایره هم مرکز تقسیم می‌کنند و به فاصله 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.

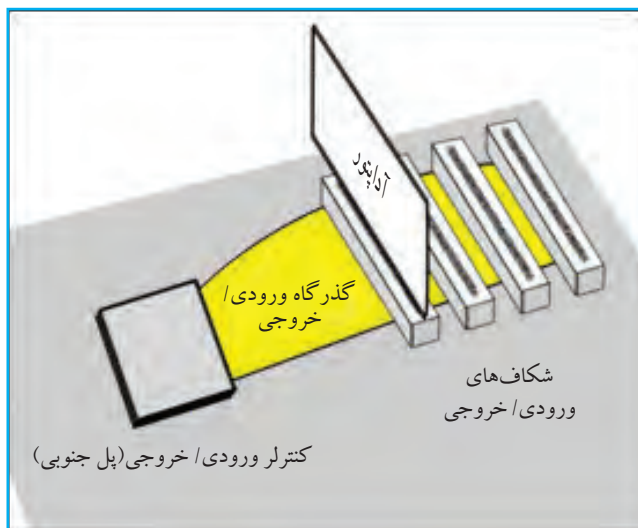
۱۷. هر دیسک گردان دیسک فشرده دارای چند بخش اصلی است؟ آنها را نام ببرید.
۱۸. سه گروه عمده رسانه‌های ذخیره‌ساز قابل حمل را نام ببرید و کاربردهای ذخیره‌سازی قابل حمل را بیان کنید.
۱۹. رابط (Interface) دستگاه‌های ذخیره‌سازی جانبی چیست؟ بخش‌های مهم این رابط‌ها را بنویسید.
۲۰. انواع رابط‌های دستگاه‌های ذخیره‌سازی 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 حافظه 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.

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 وسیله 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 ۵-۱). 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 ذخیره صدا را بیان کند.
- کارکرد مودم و مشخصه‌های مهم آن را بیان کند.
- مودم و روش‌های انتقال داده 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

سیستم عامل‌های 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، بسته 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، سیستم عامل 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 مخابره 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^۱ (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 وسیله صفحه‌نمایش تبدیل کند.
- قابل نصب بر روی شکاف‌های توسعه 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

۱-۲-۵ 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 حافظه ویدئویی اختصاص می‌یابد. یک بایت برای کد اسکی و یک بایت برای ویژگی آن حرف در نظر گرفته می‌شود. بنابراین برای اطلاعات یک صفحه 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، شیوه 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 حافظه 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 حافظه ویدئویی بسیار آسان و سریع است و صفحه‌نمایش قدرت نمایش با کیفیت بالا را دارد.

۲-۲-۵ 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 حافظه لازم برای دسترسی

1. Characters

2. Pixel

و آدرس دهی آنها نیز بیشتر خواهد شد. تعداد زیادی از حالت‌های نمایش گرافیک به صورت استاندارد پذیرفته شده است. اختلاف این حالت‌های گرافیک در تفکیک پذیری 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 وسیله 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 ۸۰۰×۶۰۰ نقطه تقسیم می‌کنند، یعنی به $۴۸۰,۰۰۰$ پیکسل، که اگر از یک سیستم ۲۵۶ رنگ استفاده شود، در این صورت $۴۸۰,۰۰۰$ 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. در واقع هر چه قدر عمق رنگ در یک استاندارد نمایش بیشتر باشد تصاویر با رنگ‌های بیشتر و واقعی‌تری نمایش داده می‌شوند. البته باید توجه داشت که هر چه عمق رنگ بیشتر باشد، به حافظه ویدئویی بیشتری برای ذخیره‌سازی تصویر نیاز است.

توجه ✓

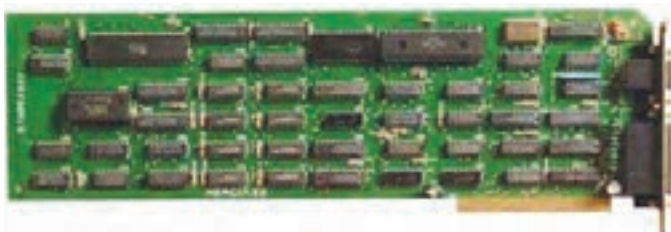
در بخش مربوط به دستگاه‌های ورودی/خروجی و قسمت صفحه‌نمایش در مورد پیکسل، تفکیک پذیری و عمق رنگ به طور کامل صحبت خواهد شد.

در سال ۱۹۸۱ که اولین رایانه 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 ۳-۵ کارت آداپتور تک رنگ (MDA)

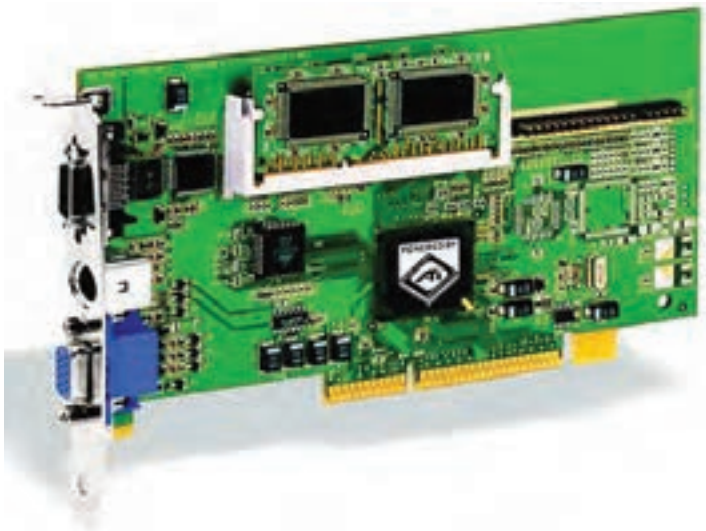


شکل ۴-۵ کارت گرافیک رنگی (CGA)

در سال ۱۹۸۴ سیستم نمایش رنگی پیشرفته^۱ EGA 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 وسیله 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^۲ یا EVGA^۳ و UVGA^۴. شکل ۵-۶ کارت گرافیک محصول شرکت ATI را برای استفاده از گذرگاه AGP^۴ نشان می‌دهد. هر آداپتور گرافیک دارای قسمت‌های زیر است:

- حافظه ویدئویی
- مبدل دیجیتال به آنالوگ
- شتاب دهنده و پردازنده‌های گرافیک
- کانکتورهای کارت گرافیک

حافظه ویدئویی: ایجاد تصویر ویدئویی از دو بخش تشکیل شده است. ابتدا باید تصویر ویدئویی به صورت دیجیتال در نوع خاصی از حافظه به نام حافظه ویدئویی ذخیره شود. این حافظه به طور معمول در داخل کارت گرافیک قرار دارد. در مرحله دوم و هم‌زمان با تشکیل

1. Video Graphic Array
 2. Extended VGA
 3. Ultra VGA
 4. Accelerated Graphics Port

تصویر دیجیتالی در حافظه ویدئویی، باید محتویات این حافظه به سیگنال‌های قابل نمایش در صفحه‌نمایش تبدیل شوند. هر قدر میزان حافظه ویدئویی بیشتر باشد، می‌توان تصویری با تفکیک‌پذیری بیشتر و با رنگ‌های بیشتری ایجاد کرد. به این حافظه ویدئویی که تصویرها را ذخیره می‌کند، **بافر فریم**^۱ نیز می‌گویند.

به دلیل هم‌زمانی بین تشکیل تصویر و ارسال آن به صفحه‌نمایش در حافظه ویدئویی، به این

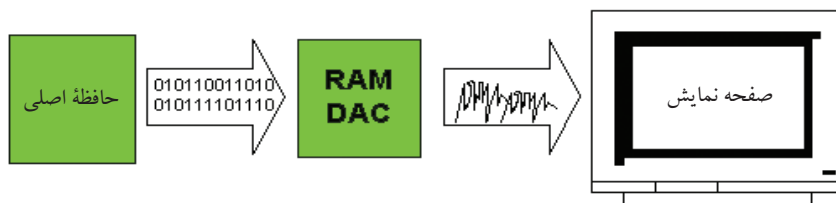


شکل ۵-۷ تراشه حافظه VRAM

نوع حافظه، حافظه ویدئویی دو درگاهی می‌گویند. در حافظه‌های گرافیکی ارزان قیمت از حافظه‌های DRAM^۲ استفاده می‌شود. درحالی‌که در کارت‌های گرافیک گران قیمت و سریع‌تر از VRAM^۳ (شکل ۵-۷) یا همان حافظه دو درگاهی استفاده می‌شود. نوع WRAM^۴ که طی سال‌های اخیر به بازار آمده است، مخصوص محیط گرافیکی ویندوز طراحی شده است.

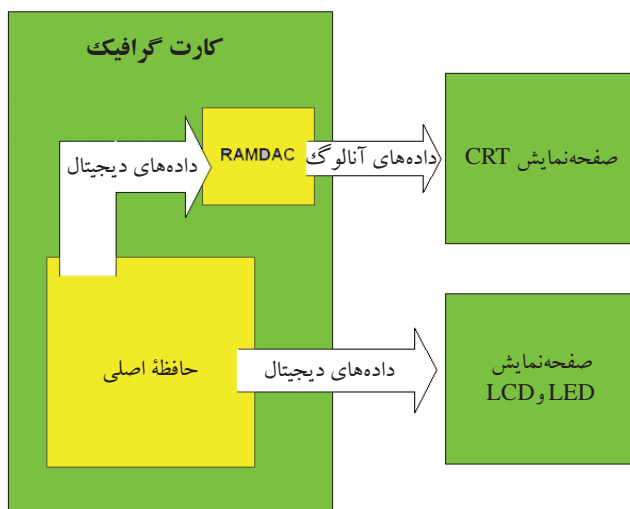
مبدل دیجیتال به آنالوگ: همان‌طور که اشاره شد تصاویر به صورت دیجیتال در حافظه

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 حافظه 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 Convectior



شکل ۹-۵ استفاده از RAMDAC در صفحه‌نمایش‌های دیجیتال و آنالوگ

در بسیاری از کارت‌های گرافیک، به مدار تبدیل کننده RAMDAC^۱ می‌گویند (شکل ۹-۵). صفحه‌نمایش‌های دیجیتال مانند LCD^۲ و LED^۳ نیازی به مبدل ندارند. به این دلیل که قادر به نمایش سیگنال‌های دیجیتال به طور مستقیم هستند و تصاویر را از حافظه کارت گرافیک دریافت و نمایش می‌دهند.

شتاب دهنده و پردازنده‌های گرافیک GPU^۴: محیط‌های گرافیک و چند رسانه‌ای برای پردازش تصاویر با کیفیت بالا به میزان زیادی به قدرت پردازش پردازنده مرکزی رایانه احتیاج دارند. درحالی‌که پردازنده کارهای مهم‌تر و بیشتری نیز دارد. امروزه بیشتر کارت‌های گرافیک برای کاهش بار عملیاتی پردازنده مرکزی، به شتاب دهنده گرافیک مجهز شده‌اند. این تراشه بسیاری از کارهای گرافیکی مشکل و وقت گیر را اجرا می‌کند و به این ترتیب وقت پردازنده برای پرداختن به سایر امور آزاد خواهد شد. به طور مثال وقتی ترسیم خط در یک برنامه کاربردی مانند AutoCAD مورد نیاز باشد، به جای این‌که پردازنده مرکزی تک تک پیکسل‌های خط را محاسبه کرده و آن را در حافظه ویدئویی تشکیل دهد، فقط کافی است تا دستور ترسیم خط به همراه آدرس نقاط ابتدا و انتهای خط را به شتاب دهنده گرافیکی ارسال کند.

1. Random Access Memory DAC

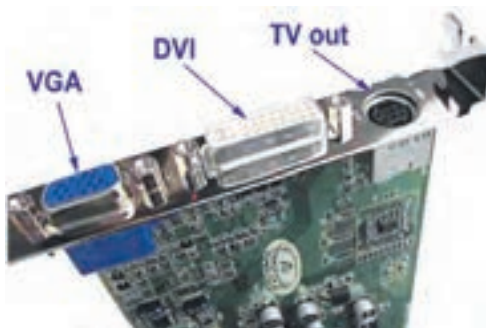
2. Liquid Crystal Display (LCD)

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 پردازنده کارت گرافیک تقسیم می‌شوند. در واقع پردازنده کارت گرافیک در هنگام پردازش تصاویر با کمک پردازنده 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 فاصله 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:



شکل ۵-۱۲ رابط کامپوزیت ویدئو

● 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).

● 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).



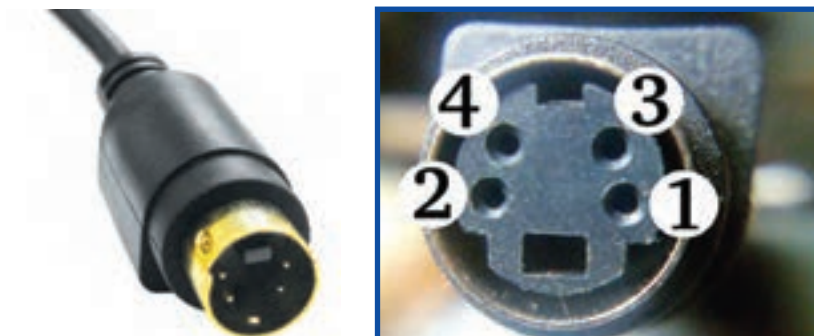
شکل ۵-۱۳ رابط کامپوننت ویدئو

● 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

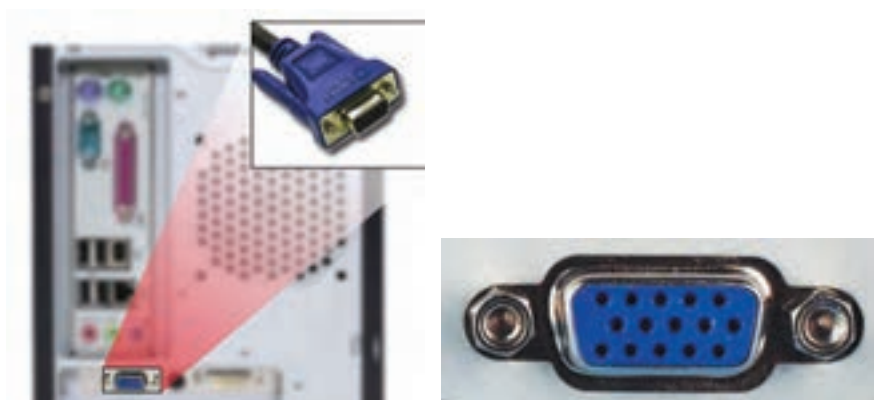
۲. Component Video: ورودی کامپوننت دارای پایین‌ترین کیفیت اما بالاترین دامنه سازگاری در میان رابط‌های مختلف تلویزیونی است. هر دستگاهی که دارای ورودی ویدئو باشد، شامل ورودی کامپوننت هم است.



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، EVGA 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 رنگی پیشرفته 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

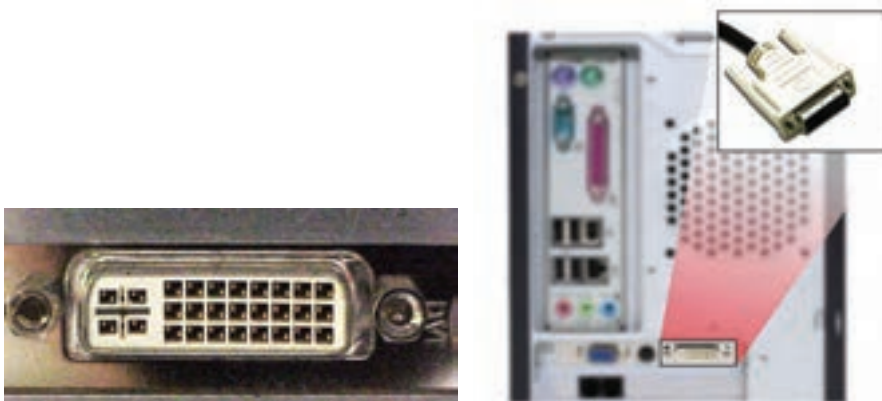


شکل ۱۶-۵ تبدیل رابط ۹ پین به رابط S-Video (سمت راست) و رابط D-SUB (سمت چپ)

● 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 ۱۷-۵). 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 ۱۷-۵ 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 (آرایه 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 دهنده 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.
- حافظه 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، و UVGA....
- 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.

1. Industry Standard Architecture (ISA)

- قابلیت نصب در شکاف‌های ISA تا AGP فعلی هستند. البته هر سیستم نمایش در این مجموعه شکاف مخصوص خود را دارد.
- دارای حافظه مخصوص با ظرفیت بالایی هستند. حداقل ۲۵۶ کیلوبایت در کارت‌های اولیه VGA تا چند صد مگابایت در کارت‌های جدید. داشتن حافظه 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 حافظه 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 پردازنده 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 دهنده 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 دهه ۱۹۸۰ در رایانه‌های شخصی، فقط از ضربه‌های تک‌بیتی صفر یا یک (صداهای بیپ Beep) که در نتیجه 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 وسیله رایانه نبودند. اولین آداپتور و مدار واسط برای این کار در سال ۱۹۸۹ به وسیله شرکت Creative Labs به نام sound Blaster فراهم شد (شکل ۲۰-۵).



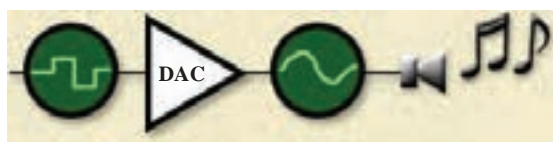
شکل ۲۰-۵ اولین کارت صدای محصول Creative Labs برای رایانه‌های XT

۱-۳-۵ موارد استفاده از صدا در رایانه

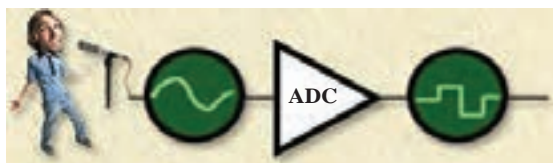
موارد مهم استفاده از کارت‌های صدا عبارت‌اند از:

- پخش لوح‌های فشرده صوتی
- کنفرانس‌های صوتی
- ساخت و پخش آهنگ از رابط دیجیتال آلات موسیقی (MIDI)
- ساخت موسیقی
- نرم‌افزارهای آموزشی
- رابط کنترل بازی‌های رایانه‌ای
- ضبط صدا
- سیستم تشخیص صدا
- تماشای فیلم

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 واسط مبدل^۱ DAC 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 ۵-۲۱ و ۵-۲۲).



شکل ۵-۲۱ مبدل‌های صوتی DAC



شکل ۵-۲۲ مبدل‌های صوتی ADC

1. Digital to Analog Converter
2. Analog to Digital Converter

۲-۳-۵ 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 ۲۳-۵).



شکل ۲۳-۵ 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 توسعه 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 توسعه 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

- تراشه اصلی پردازنده سیگنال دیجیتال^۱ (DSP)
- مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ DAC و آنالوگ به دیجیتال ADC
- درگاه‌های^۲ ورودی مدار آنالوگ برای اتصال به میکروفن و لوح‌های فشرده صوتی
- رابط مخصوص برای اتصال به آلات موسیقی دیجیتال (MIDI)
- درگاه مخصوص بازی برای اتصال به ابزارهای بازی مانند دسته 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 پردازنده 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. پردازنده صدای دیجیتال باید بتواند این فایل‌ها را پردازش کند. علاوه بر این، پردازنده صدای دیجیتال باید از



شکل ۲۴-۵ نمونه‌ای از کارت صدا

1. Digital Signal Processing
2. port

هر گونه تغییر در صدا (بم و نازک شدن صدا) و یا پژواک و تکرار صدا جلوگیری کند. پردازنده‌های صدای دیجیتال چند نوع دارند:

- **مونو 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 تهیه 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 SRS^۱ و Q sound به بازار آمد و صداهای سه بعدی در فناوری چندرسانه‌ای ظهور کردند. تمام فناوری‌ها در این زمینه به دنبال بهبود کیفیت صداهای رایانه 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 وسیله 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 کناره‌ها (مانند نزدیک شدن دشمن) بشنود و عکس‌العمل نشان دهد.

۴-۳-۵ قالب ذخیره صدا

صدا در رایانه با قالب‌های خاص ذخیره می‌شوند که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

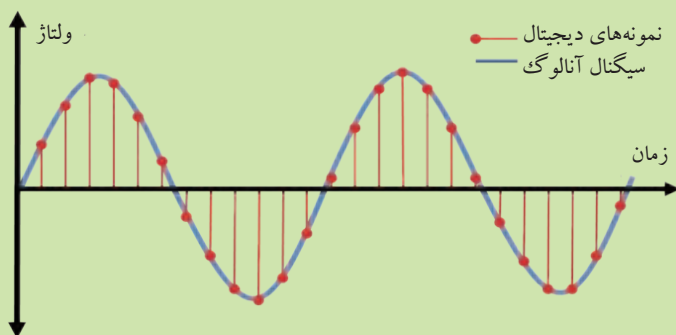
– wave

– 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



شکل ۲۵-۵ نمونه‌برداری از سیگنال آنالوگ

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 حافظه مورد نیاز برای ذخیره یک دقیقه صدا به روش موجی برابر ۱۰ میلیون بایت است) و با توجه به این که ذخیره موسیقی با این روش مقرون به صرفه نیست، روش MIDI طراحی شده است. در این روش نزدیک به ۱۲۸ آلت موسیقی و ترکیب‌کننده‌ها (سیتی سایزر^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.

1. Synthesizer

2. FM ترکیب MIDI

3. MIDI ترکیب جدول موجی

این روش تمام قطعات موسیقی MIDI را با کیفیت نه چندان مطلوب پخش می کند. **wave table MIDI** : قطعات موسیقی ارکسترهای بزرگ را تصور کنید که هر کدام، از چندین آلت موسیقی استفاده می کنند. در هر کدام از این موسیقی ها، صداهای ظریف و دقیقی در نواختن هم زمان ده ها آلت موسیقی به وجود می آید. با روش FM MIDI فقط آهنگ شنیده می شود و اجزای آن حذف می شود یا از بین می رود. در روش MIDI جدول موجی نمونه صداهای آلت های موسیقی به صورت واقعی و با قالب موجی ذخیره می شود و در یک جدول نگهداری می شوند. این جدول در داخل حافظه های فقط خواندنی ROM روی کارت صدا ذخیره می شود. هر چه مقدار این حافظه روی کارت صدا بزرگ تر باشد می توان 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 حافظه روی کارت صدا خوانده می شود و پخش می گردد.

می توان جدول مورد نظر را به صورت نرم افزاری روی حافظه سیستم نیز راه اندازی کرد ولی این کار باعث می شود پردازنده مرکزی درگیر پردازش صدا شود و از طرفی می توان به راحتی صداهای جدیدی به جدول اضافه کرد.

۵-۳-۵ درگاه های ورودی و خروجی کارت صدا

در مدل های جدید کارت صدا، این درگاه به صورت استاندارد عرضه شده است و برای هر کدام رنگ مخصوصی در نظر گرفته می شود (شکل ۲۶-۵).



شکل ۲۶-۵ درگاه های 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 (Headphone) و ... استفاده می شود.

• کانکتور Line in یا ورودی صدای استریو

می توان صداهای یک سیستم استریوی خارجی را بر روی حافظه سیستم با استفاده از این کانکتور ذخیره کرد.

• کانکتور ورودی mono

برای صداهای غیراستریو یعنی مونو استفاده می شود. 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 کارت های صدا به دلیل نبود کانکتور MIDI با استفاده از یک تبدیل کننده کانکتور دسته فرمان (Joystick) به کانکتور MIDI، از کانکتور دسته فرمان به این منظور استفاده می شود.

• کانکتور ورودی صدای CD Drive

برای استفاده از موسیقی هایی که به شکل Track روی لوح فشرده قرار گرفته اند، بدون درگیر کردن پردازنده و گذرگاه سیستم از یک رابط ۴ پین بر روی کارت صدا و دیسک گردان لوح فشرده استفاده می شود که با یک کابل ۴ سیم این ارتباط را برقرار می کنند.

• کانکتور دسته فرمان (جوی استیک)

این کانکتور ۵ پین برای اتصال به ابزارهای بازی از قبیل دسته فرمان (Joystick) استفاده می شود. جدول ۲-۵ انواع اتصال دهنده های صدا را نشان می دهد.

جدول ۲-۵ اتصال دهنده های صدا

رنگ	عملکرد و مورد استفاده	اتصال دهنده
	Pink	ورودی صدای میکروفن مونو
	Light blue	ورودی صدای استریو
	Lime green	خروجی صدای استریو برای بلندگو و هدفن
	Black	خروجی صدای آنالوگ برای rear speakers
	Brown	خروجی صدای آنالوگ برای 'Right-to-left speaker'
	Orange	رابط دیجیتالی سونی/فیلیپس S/PDIF
	Gold	اتصال دهنده MIDI و دسته فرمان بازی

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 هم‌محور (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 هم‌محور 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-in, Line-out) 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 توسعه 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 کننده صدا برای مواردی که از بلندگو استفاده نمی‌شود.

– داشتن نرم‌افزارهای راه‌انداز لازم برای نصب در سیستم عامل 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.

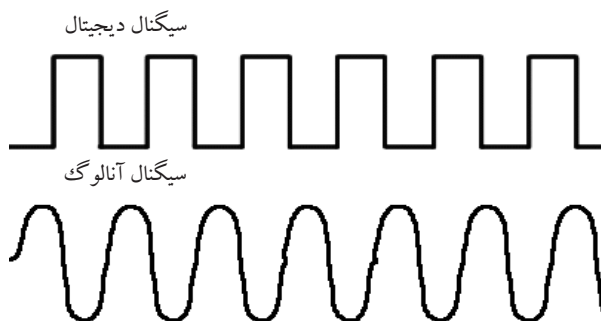
– روش انتقال دیجیتال

– 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 دهنده 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 کابل های نوری وجود پالس نور برای نشان دادن سطح منطقی یک و خاموش شدن پالس نور جهت نمایش سطح منطقی صفر به کار می رود. در این روش، انتقال از حالتی به حالت دیگر به صورت لحظه ای صورت می پذیرد. شکل زیر نمونه ای از سیگنال دیجیتال و آنالوگ را نشان می دهد (شکل ۲۸-۵).



شکل ۲۸-۵ سیگنال دیجیتال و آنالوگ

۲-۴-۵ روش انتقال آنالوگ

در این روش داده ها با استفاده از نوعی سیگنال الکتریکی که تغییرات ولتاژ پیوسته ای دارد، انتقال می یابد. در این روش مانند روش دیجیتال نمی توان 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 نمی شود، بلکه با تغییر فرکانس نور به صورت پیوسته داده ها را منتقل می کنند. پس در سیگنال های آنالوگ پیوستگی تغییرات مورد نظر است (شکل ۲۸-۵).

برای انتقال داده ها به فاصله های دور، طراحان برای صرفه جویی به فکر استفاده از شبکه تلفن افتادند. مشکل استفاده از این شبکه عبارت اند از:

– ماهیت این شبکه برای انتقال اطلاعات با سیگنال آنالوگ طراحی شده است، در صورتی که داده های روی رایانه، دیجیتال هستند.

– سیم کشی وسایل مخابراتی محدود به دو یا سه سیم است.

پس برای استفاده از این شبکه ارزان و در دسترس همگان، کافی بود آداپتوری تهیه شود که داده های دیجیتال رایانه را به آنالوگ تبدیل کند و به علت محدودیت در تعداد سیم ها، باید آنها را به صورت سری انتقال دهد. از طرف دیگر نیز، در زمان دریافت سیگنال های آنالوگ از طریق شبکه تلفن، بتواند آنها را به داده های دیجیتال تبدیل کند.

تبدیل داده‌های دیجیتال به سیگنال آنالوگ و برعکس آن به وسیلهٔ مودم^۱ انجام می‌شود، آداپتوری که طراحی شد تا این کارها را برای ارتباط دو رایانه از طریق خطوط شبکهٔ تلفن انجام دهد. شکل‌های ۵-۲۹ و ۵-۳۰ نمونه‌هایی از کارت مودم را نشان می‌دهند.

در ابتدا مودم‌ها تنها وظیفهٔ انتقال اطلاعات و تبدیل آنها به دیجیتال و یا آنالوگ را داشتند. امروزه مودم‌ها می‌توانند با توجه به تنظیمات انجام شده به وسیلهٔ کاربر به عنوان پیغام‌گیر تلفن، دریافت‌کنندهٔ 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 مترجم‌سازی 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.

– **دریافت دستورات کاربر:** براساس تنظیمات نرم‌افزاری خاص برای دریافت پیغام یا فکس تنظیم می‌شود.



الف) کارت فکس مودم برای نصب در شکاف PCI

ب) کارت فکس مودم برای نصب در شکاف ISA

شکل ۵-۲۹

۳-۴-۵ سرعت مودم

داده‌های اولیهٔ پردازنده قبل از ارسال به وسیلهٔ 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 دادهٔ نهایی برای انتقال روی خط تلفن بزرگ‌تر از دادهٔ 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، Baud ، سرعت انتقال مودم

Baud rate	تعداد بیت‌ها در هر Baud	سرعت مودم BPS
۶۰۰	۴	۲۴۰۰
۲۴۰۰	۶	۱۴۴۰۰
۳۲۰۰	۹	۲۸۸۰۰

۳-۴-۵ انواع مودم

مودم‌ها از نظر جایگاه قرارگیری نسبت به برد اصلی دو نوع دارند:

– مودم داخلی^۳

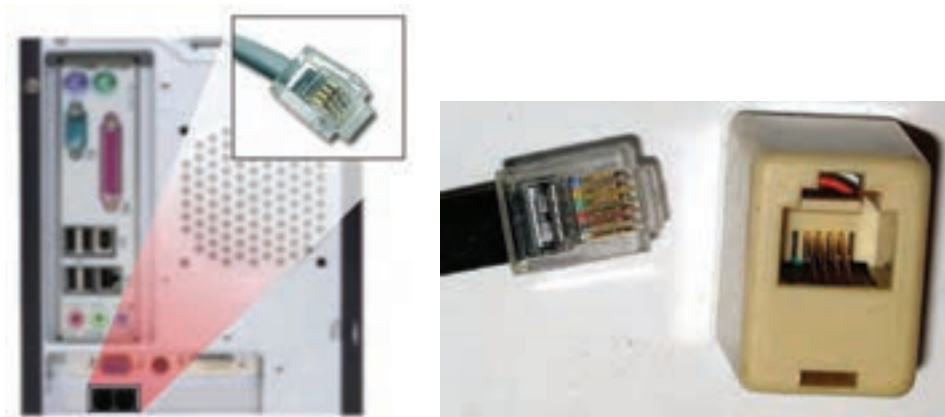
– مودم خارجی^۴

1. Baud
2. Bit Per Second (BPS)
3. Internal Modem
4. External Modem

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 ۳۰-۵). همه 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 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 دفترچه راهنمای مودم نیز ارائه می‌شود (شکل ۳۱-۵).



شکل ۳۰-۵ مودم خارجی



شکل ۳۱-۵ محل اتصال کابل‌های مودم به پشت کیس مربوط به مودم‌های داخلی و پریز تلفن

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 پردازنده اصلی و حافظه اصلی استفاده می‌کند که باعث کاهش سرعت سیستم می‌شود و یا در صورت قفل شدن و یا از کار افتادن مودم، سیستم باید راه‌اندازی مجدد شود.
- نیاز به اشغال یک پورت رایانه به وسیله مودم خارجی و نیاز به کابل اتصال.
- نیاز به اشغال یک شکاف توسعه رایانه به وسیله 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 ادامه 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 ۳۲-۵). 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.



شکل ۳۲-۵ 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 داده 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^۲ مشکل نداشته باشد.

1. Digital Subscriber Line (DSL)

2. Internet Service Provider(ISP)

– **پشتیبانی از صدا:** امروزه بیشتر کاربران از اینترنت برای ارتباط با دیگر کاربران استفاده می کنند که در این بین ارتباط صوتی طرفدار بیشتری دارد. بنابراین مودمی را که انتخاب می کنید باید از صدا به طور کامل پشتیبانی کند.

– **خارجی یا داخلی بودن مودم:** هر کدام دارای مزایا و معایبی هستند که با آنها آشنا شده اید. در صورتی که می خواهید از مودم خارجی استفاده کنید، باید به درگاه مورد نیاز برای اتصال آن توجه داشته باشید. امروزه بیشتر مودم های خارجی برای ارتباط با رایانه از درگاه USB استفاده می کنند که دارای سرعت مناسبی هستند. این مودم ها به دلیل استفاده از درگاه USB دارای خاصیت نصب خودکار PNP هستند.

۵-۵ کارت شبکه

یکی از استفاده های مهم رایانه در دنیای امروز، متصل کردن آنها به همدیگر برای بهره مندی بیشتر کاربران از امکانات سایر رایانه ها است. امروزه بیشتر سازمان ها و شرکت ها برای استفاده بهینه از امکانات موجود و سرعت بخشیدن به کارها، استفاده از شبکه های رایانه ای را به عنوان یک راه حل مناسب برگزیده اند. یک شبکه، مجموعه ای از حداقل دو رایانه است که برای استفاده از منابع سخت افزاری (مانند چاپگر و ...) و نرم افزاری موجود به یکدیگر متصل می شوند. برای اتصال رایانه ها 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 ۳۳-۵) با استفاده از قوانین خاص ارتباط لازم بین رایانه های یک شبکه را برقرار می کند و به رایانه ها این امکان را می دهد

تا از طریق شبکه های رایانه ای با هم ارتباط برقرار کنند. در طراحی های جدید به طور معمول کارت شبکه به صورت سرخود روی برد اصلی وجود دارد (شکل ۳۴-۵) و در صورت نیاز می توان آن را به صورت مجزا نیز تهیه کرد.

کارت های شبکه با وجود تنوعی که دارند، اما وظایف یکسانی بر عهده دارند که عبارت اند از:



شکل ۳۳-۵ کارت شبکه

- 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 سرخود

موارد و جزئیات بیشتر در مورد این کارت در کتاب شبکه‌های رایانه‌ای مورد بررسی قرار خواهد گرفت. شکل ۳۵-۵ اتصال دهنده‌های کابل شبکه در پشت کیس و سر کابل آن را نشان می‌دهد.



شکل ۳۵-۵ اتصال دهنده کابل شبکه در پشت کیس و سر کابل آن

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 مخابره 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:

– حافظه 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 وسیله 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:

– مونو 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.

۱. آداپتور چیست و براساس نوع عملکردشان به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ آنها را توضیح داده و برای هر کدام مثالی بزنید.
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. وظیفه 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 درباره 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 ذخیره 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.

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.
- نحوه 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 صفحه‌کلید نیست. در این بخش صفحه‌کلید و ماوس به عنوان دو دستگاه ورودی پرکاربرد معرفی می‌شوند.

در مورد خروجی‌ها باید گفت با توجه به نوع کاربرد داده‌های پردازش شده به وسیله کاربر، رایانه می‌تواند خروجی‌های 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 صفحه‌نمایش این کار را انجام می‌دهد و گاهی باید به صورت فایل روی دیسک سخت، CD، DVD و یا حافظه فلش ذخیره شود. امروزه دستگاه‌های زیادی به عنوان خروجی در اختیار کاربران قرار گرفته است که با تعدادی از آنها مانند حافظه‌های جانبی و حافظه‌های قابل حمل آشنا شده‌اید. در این بخش صفحه‌نمایش و چاپگر به عنوان دو دستگاه خروجی پرکاربرد مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۲-۶ صفحه‌نمایش

صفحه‌نمایش رایانه در حقیقت دستگاهی است برای نمایش داده‌های ورودی کاربر و یا هر داده‌ای که درون حافظه‌های مختلف رایانه است. صفحه‌نمایش را براساس مشخصات فنی به چند گروه تقسیم می‌کنند.

– تک‌رنگ (شکل ۶-۱)



شکل ۶-۱ صفحه‌نمایش تک‌رنگ



شکل ۲-۶ صفحه‌نمایش سیستم EGA

- رنگی: نوع رنگی براساس نوع سیگنال به دو نوع آنالوگ و دیجیتال تقسیم می‌شود. در سال ۱۹۷۰ اولین صفحه‌نمایش‌ها برای رایانه‌های شخصی به بازار عرضه شدند که تنها قادر به نمایش متن بودند و به همین دلیل آنها را صفحه‌نمایش مبتنی بر متن می‌نامند. از سال ۱۹۸۱ تحولی در تولید صفحه‌نمایش ایجاد شد که صفحه‌نمایش را قادر به نمایش چهار رنگ کرد. این صفحه‌نمایش‌ها به CGA^۱ معروف شدند. با پیشرفت تکنولوژی، در طراحی صفحه‌نمایش‌ها نیز به سرعت تغییراتی داده شد. در سال ۱۹۸۴ صفحه‌نمایش‌های EGA^۲ (شکل ۲-۶) به بازار عرضه شد که توانایی نمایش ۱۶ رنگ را داشت. در سال ۱۹۸۷ صفحه‌نمایش‌های VGA^۳ معرفی شدند که قادر به نمایش ۲۵۶ رنگ بودند. در سال ۱۹۹۰ تکنولوژی XGA^۴ عرضه شد که با آرایه ۶۵۵۳۶ رنگ در نوع خود بی‌نظیر بود. امروزه صفحه‌نمایش‌ها از فناوری Ultra XGA استفاده می‌کنند که آنها را قادر به نمایش ۱۶/۷ میلیون رنگ می‌کند.

تحقیق

دربارهٔ خصوصیات و ویژگی‌های فناوری‌های 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 صفحه‌نمایش‌ها

صفحه‌نمایش‌ها از نظر تکنولوژی نمایش به سه دسته تقسیم می‌شوند:

– CRT (Cathode Ray Tube)، صفحه‌نمایش لامپ اشعه کاتدی

– LCD (Liquid Crystal Display)

– LED (Light Emitting diode)

همان‌طور که بیان شد صفحه‌نمایش‌های CRT از ابتدا به صورت تک‌رنگ^۱ و بعدها به صورت رنگی به بازار عرضه شدند.

• صفحه‌نمایش‌های CRT

صفحه‌نمایش‌های CRT دارای قسمت‌های اصلی زیر هستند:

– **لامپ اشعه کاتدی:** یک لامپ الکترونی است که درون محفظه شیشه‌ای قرار دارد. سطح شیشه مقابل لامپ از طرف داخل به وسیله فسفرهای تک‌رنگ (در صفحه‌نمایش‌های تک‌رنگ) و یا سه نوع فسفر رنگی RGB^۲ در صفحه‌نمایش‌های رنگی پوشیده شده است.

– **منبع تغذیه:** مداری که ولتاژ ورودی برق شهر را به ولتاژهای مورد نیاز قسمت‌های مختلف صفحه‌نمایش تبدیل می‌کند.

– **مدار ولتاژ بالا:** برای تولید حداقل ۱۵ تا ۳۰ هزار ولت برق که برای روشن کردن لامپ کاتدی استفاده می‌شود.

• صفحه‌نمایش‌های LCD

این صفحه‌نمایش‌ها دارای صفحات تخت بوده که در آنها از لامپ‌های بزرگ کاتدی استفاده نمی‌شود. ضخامت صفحه این صفحه‌نمایش (شکل ۳-۶) چند سانتی‌متر است و از بارهای الکتریکی برای تحریک کریستال مایع موجود در لایه‌های آن استفاده می‌شود. صفحه‌نمایش‌های LCD خود به دو دسته تقسیم می‌شوند.

– **Passive Matrix:** این صفحه‌نمایش بسیار ارزان است. کیفیت تصویر آن به دلیل طراحی خاص آن، بسیار پایین است و برای خیلی از برنامه‌های کاربردی قابل استفاده است.

– **Active Matrix:** امروزه تمام LCDها از این فناوری استفاده می‌کنند که به نام TFT^۴ شناخته می‌شوند. تصاویر این دسته از صفحه‌نمایش‌ها واضح و روشن است و دقت آنها در

1. Mono color

2. Red, Green, Blue

3. High Voltage

4. Thin Film Transistor



شکل ۳-۶ صفحه‌نمایش LCD

بعضی از مدل‌های جدید به صفحه‌نمایش‌های CRT نیز می‌رسد. در این فناوری برای هر نقطه از صفحه‌نمایش که به آن پیکسل گویند یک ترانزیستور منحصر به فرد قرار می‌دهند. به همین دلیل کیفیت تصاویر، وضوح و دقت آنها بالاتر است. اما هرگاه یکی از این مجموعه ترانزیستورها بسوزد، آن نقطه روشن نخواهد شد. هر چه قدر صفحه‌نمایش بزرگ‌تر باشد، امکان سوختن ترانزیستورها بیشتر می‌شود.

● صفحه‌نمایش‌های LED

صفحه‌نمایش‌های LED از نظر فناوری، عضوی از خانواده LCD هستند (شکل ۴-۶). صفحه‌نمایش LED همان صفحه‌نمایش LCD است و تفاوت این دو صفحه‌نمایش تنها در فناوری نور زمینه است، که بر کیفیت تصویر تأثیر بسیار زیادی دارد. فناوری LED از دیودهای انتشار دهنده نور (Light Emitting Diode) برای روشن کردن صفحه‌تصویر استفاده



شکل ۴-۶ صفحه‌نمایش LED

می‌کند. صفحه‌نمایش‌های LED در بیشتر ویژگی‌ها، همانند صفحه‌نمایش LCD هستند.

تنوع LEDهای تولید کننده نور در فناوری LED گسترده است، آنها در ابتدا فقط می‌توانستند سه نور آبی، سبز و قرمز را تولید کنند که این موضوع باعث کاربرد محدود آنها بود، اما پس از مدتی

LEDهایی با رنگ آبی وارد بازار شدند که می‌توانند نور سفید با هاله‌ای از رنگ آبی تولید کنند.

۲-۶ ویژگی‌های صفحه‌نمایش‌ها

در استفاده از صفحه‌نمایش‌ها برای دیدن تصاویر مطلوب و برای حفظ سلامتی کاربر و استفاده 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.

– محدوده قابل نمایش

– تفکیک پذیری^۱

– Dot Pitch

– نرخ تازه‌سازی^۲ صفحه‌نمایش

– عمق رنگ^۳

● محدوده قابل نمایش

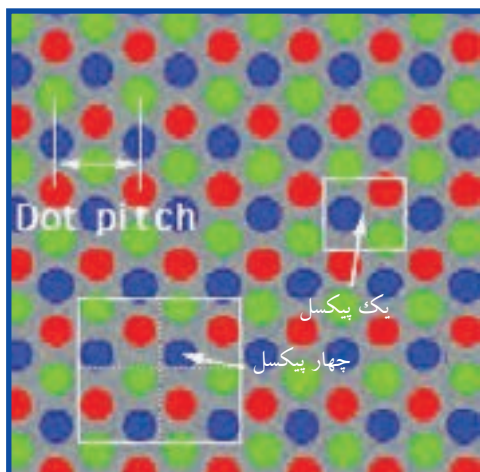
اندازه هر صفحه‌نمایش با دو مشخصه بیان می‌شود. اندازه صفحه و ضریب نسبت. ضریب نسبت در واقع همان نسبت پهنا به ارتفاع صفحه‌نمایش است که اکثر صفحه‌نمایش‌ها و تلویزیون‌ها دارای نسبت ۴ به ۳ هستند و به این صورت ۴:۳ نمایش داده می‌شود. اندازه صفحه صفحه‌نمایش هم برحسب اینچ اندازه‌گیری می‌شود و برابر با قطر صفحه‌نمایش است.

اندازه صفحات صفحه‌نمایش در رایانه‌های کیفی (Laptop) به طور معمول کوچک هستند و در دامنه ۱۲ تا ۱۵ اینچ قرار دارند.

● تفکیک پذیری

هر صفحه صفحه‌نمایش به تعداد زیادی نقطه منحصر به فرد 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 ۷۶۸×۱۰۲۴ 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 حافظه بیشتر است.

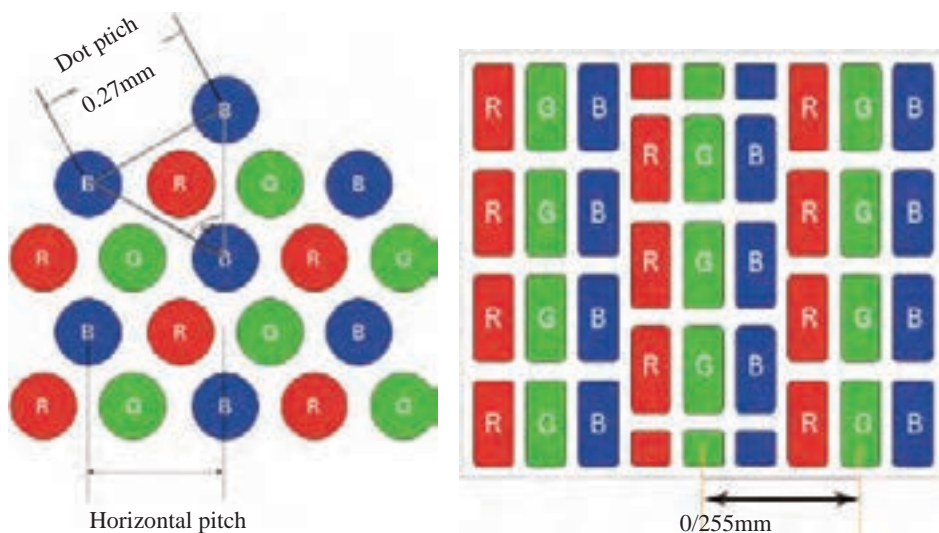
1. Resolution
2. Refresh rate
3. color depth



شکل ۵-۶ مجموعه سه رنگ قرمز، آبی و سبز هر پیکسل در صفحه نمایش های مبتنی بر RGB

● Dot pitch

فاصله مرکز به مرکز از دو نقطه 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 $0/28$ و یا $0/27$ 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 مشخصه صفحه‌نمایش‌های CRT است و نشان دهنده تعداد دفعات ترسیم مجدد تصویر در هر ثانیه است. یعنی در هر ثانیه چندین مرتبه تمام پیکسل‌ها از بالا به پایین 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 وسیله کارت گرافیک نیز پشتیبانی شود.

● عمق رنگ^۲

رنگ‌هایی که به وسیله 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 ۷-۶). جدول ۱-۶ عمق رنگ در فناوری‌های مختلف

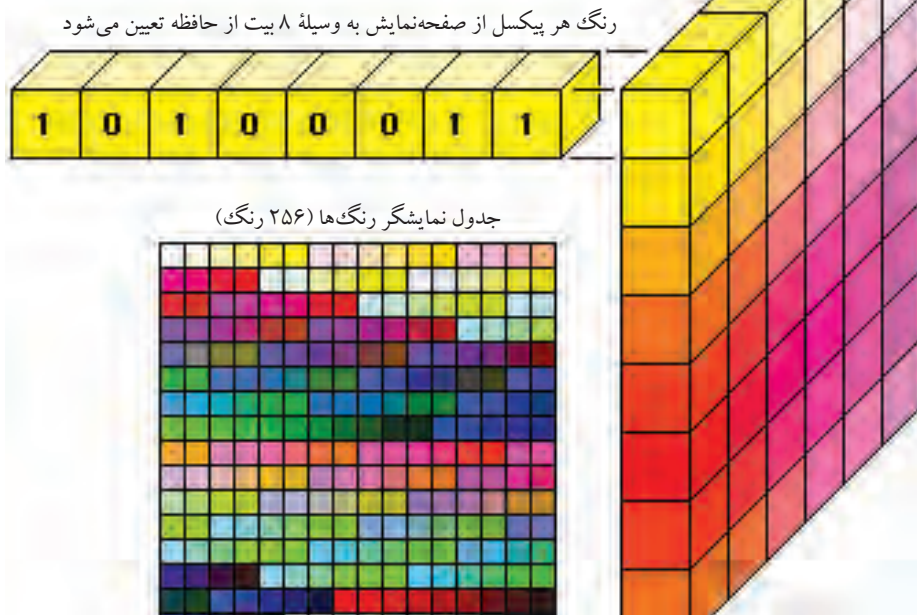
جدول ۱-۶ عمق رنگ در فناوری‌های مختلف

تعداد رنگ	عمق رنگ	فناوری
۲	۱	Monochrome
۴	۲	CGA
۱۶	۴	EGA
۲۵۶	۸	VGA
۶۵,۵۳۶	۱۶	High Color / XGA
۱۶,۷۷۷,۲۱۶	۲۴	True Color/SVGA
۱۶,۷۷۷,۲۱۶	۳۲	True Color/Alpha channel

1. Refresh rate
2. Color depth

نمایش ۲۵۶ رنگ با ۸ بیت

پیکسل‌ها روی صفحه رایانه



شکل ۷-۶ عمق رنگ و تعداد بیت‌ها

عمق رنگ ۳۲ بیت در دوربین‌های دیجیتال، تولید انیمیشن و بازی‌های ویدئویی کاربرد دارد.

۳-۲-۶ ویژگی‌های مهم صفحه‌نمایش‌های LCD

صفحه‌نمایش‌های LCD ویژگی‌های خاص خود را به شرح زیر دارند:

• Native Resolution

صفحه‌نمایش‌های LCD دارای تفکیک‌پذیری ثابتی هستند و در زمان ساخت صفحه‌نمایش‌های LCD سعی می‌شود تفکیک‌پذیری در بهترین وضعیت خود باشد. در صورتی که تنظیمات مربوط به این مشخصه به وسیله کاربر در سطحی پایین‌تر از Native Resolution قرار گیرد، تصاویر حالت طبیعی خود را از دست می‌دهند. زمانی که این کار انجام می‌شود، صفحه‌نمایش برای استفاده از تمام پیکسل‌های خود و نمایش تصویر در تمام صفحه، مقیاس (Scale) خود را افزایش می‌دهد که باعث مات و کدر شدن تصویر خواهد شد.

● زاویه 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 زاویه دید و حرکت کاربر به سمت گوشه‌های صفحه‌نمایش یا بالا و پایین آن میزان تابناکی آن کاهش خواهد یافت. زاویه دید در صفحه‌نمایش‌های LCD نشان دهنده میزان انعطاف صفحه‌نمایش در برابر جابه‌جایی کاربر بین گوشه‌ها، پایین و یا بالای مرکز صفحه‌نمایش بدون از دست دادن کیفیت تصویر است. زاویه 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 زاویه ۳۰ درجه

تاکنون هیچ روش استاندارد برای اندازه‌گیری این زاویه معرفی نشده است و باید به وسیله مصرف‌کننده و با انجام آزمایش مستقیم به این ویژگی مهم پرداخته شود.

۴-۲-۶ مقایسه 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 اندازه واقعی تصویر است.

- تفکیک پذیری در صفحه‌نمایش‌های LCD نسبت به CRT محدودیت‌های بیشتری دارد.
- صفحه‌نمایش‌های LCD در مدل‌های Active Matrix نسبت به CRT دارای کیفیت رنگ بهتر و بیشتری هستند.
- با توجه به این که صفحه‌نمایش LCD نیازی به لامپ اشعه کاتدی ندارد، ضخامت صفحه‌نمایش چند سانتی‌متر است که فضای کمی را اشغال می‌کند و حرارت کمتری را ایجاد می‌کند.
- هر پیکسل از صفحه‌نمایش LCD به وسیله یک ترانزیستور روشن می‌شود و بر خلاف صفحه‌نمایش‌های CRT سایه‌هایی در اطراف تصویر و انحنایی در لبه‌های تصویر دیگر وجود ندارد.

۵-۶ مقایسه صفحه‌نمایش‌های LCD با LED

عوامل مهم در مقایسه صفحه‌نمایش‌های LCD با LED به شرح زیر هستند:

• کنتراست و سطح بندی رنگ سیاه

کنتراست تصویر صفحه‌نمایش‌های LCD کم است و یکی از مشکلات این صفحه‌نمایش محو شدن جزئیات تصویر در نواحی تاریک آن است. در صفحه‌نمایش‌های 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 LEDها سعی می‌کنند 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 رنگ سفید در فناوری LED استفاده شود تصویر تولید شده با LCD فرق چندانی نخواهد داشت. اما هنگامی که از LEDهای تولید کننده RGB استفاده می‌شود رنگ‌ها به صورت طبیعی‌تری نمایش داده می‌شوند.

• زاویه دید

فناوری LCDها تلاش بسیاری برای بهبود زاویه دید کرده‌اند اما بهترین زاویه دیدی که ارایه شده است، نمی‌تواند زاویه‌های کمتر از ۳۰ درجه از لبه تصویر را پوشش دهد. در فناوری صفحه‌نمایش‌های LED این مقدار بسیار بهتر شده است.

• نمایش ویدئوهای با سرعت زیاد

تصاویر ویدئویی که دارای صحنه‌های سریع هستند و در فاصله 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 نحوه 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 مشاهده نتیجه 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 وسیله 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.

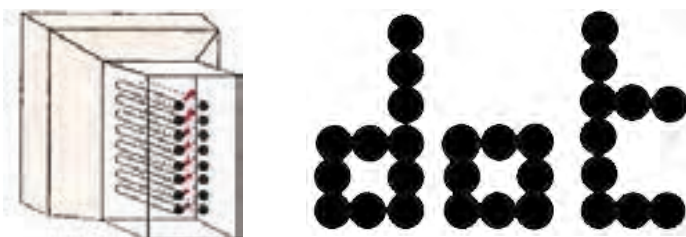
۱-۳-۶ چاپگر سوزنی

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 نویسه‌ها بعد از چاپ به وسیلهٔ 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 می‌توان کیفیت چاپ را با خروجی‌های ماشین تحریر مقایسه کرد.

● کنترل کاغذ

این چاپگرها کاغذ را در اندازه‌های مختلف و انواع متفاوت، به صورت دستی یا خودکار می‌پذیرند.

● 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 تفکیک‌پذیری برای توصیف تیزی^۱ و تمیزی خروجی چاپ استفاده می‌شود. کوچک‌ترین بخش هر تصویر، نقطه (dot) است که اندازهٔ هر نقطه و تعداد آنها در هر صفحه، کیفیت تصویر را می‌سازد. در تصاویر چاپ شده با کیفیت خیلی پایین این نقاط قابل مشاهده هستند زیرا تعداد نقاط کم و فاصلهٔ آنها از هم زیاد است. نمونه‌ای از چاپگر سوزنی در شکل ۱۰-۶ نشان داده شده است.

ویژگی تفکیک‌پذیری چاپ بر حسب تعداد نقاط در هر اینچ^۲ (DPI) سنجیده می‌شود.

1. Sharpness
2. dot per inch



شکل ۱۰-۶ چاپگر Epson dfx 9000

بسیاری از چاپگرها دارای نقاط مساوی در طول و عرض صفحه هستند. به عنوان مثال کیفیت چاپ به صورت 300×300 dpi بیان می‌شود که به اختصار 300 dpi گفته می‌شود. در مواردی نیز تعداد نقاط در طول و عرض صفحه با هم متفاوت هستند.

ادامه عرضه چاپگرهای سوزنی به چند دلیل است:

- 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 استفاده مناسب برای پرکردن 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 تغذیه 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 نسخه اصل و ۹ نسخه 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 قطعه متحرکی از چاپگر روی کاغذ فشار نمی‌آورد و در نتیجه عملکرد چاپگرهای جوهرافشان بسیار ساکت‌تر از چاپگرهای ضربه‌ای است.

مشخصه‌های چاپگرهای جوهرافشان به شرح زیر بیان می‌شود:

● چاپ رنگی

چاپگرهای جوهرافشان برای چاپ سیاه و سفید دارای کیفیت مناسبی هستند اما کاربران تمایل به استفاده از چاپگرهای جوهرافشان رنگی دارند. همان‌طور که می‌دانید در صفحه‌نمایش‌ها برای ایجاد رنگ‌های مختلف از سه رنگ اصلی قرمز، آبی و سبز RGB استفاده می‌شود. اما در چاپگرهای جوهرافشان از سه رنگ سبز - آبی، زرد و سرخ - آبی^۱ CMY برای ایجاد رنگ‌های مورد نظر استفاده می‌شود. در نتیجه تطبیق رنگ چاپ با رنگ صفحه‌نمایش دشوار خواهد بود. وقتی به مجموعه رنگ‌های CMY رنگ سیاه نیز اضافه می‌شود، به آن حالت رنگ CMYK^۲ گویند.

● تفکیک پذیری

نمونه‌های ارزان قیمت چاپگرهای جوهرافشان اولیه به طور معمول و در حالت تفکیک‌پذیری بالا برای چاپ سیاه و سفید می‌توانند تصویرهایی با تفکیک‌پذیری ۳۰۰ × ۶۰۰ dpi ایجاد کنند و در حالت کیفیت بالای رنگی تصویرهایی با تفکیک‌پذیری ۳۰۰ × ۳۰۰ dpi ایجاد می‌کنند. در نوع گران قیمت امروزی برای چاپ سیاه و سفید با کیفیت بالا تفکیک‌پذیری dpi ۶۰۰ × ۶۰۰ و برای چاپ رنگی با کیفیت بالا dpi ۷۲۰ × ۱۴۴۰ عرضه شده است.

کیفیت چاپ چاپگرهای جوهرافشان به علت پاشیدن رنگ بر روی کاغذ همواره پایین‌تر از سطح انتظار کاربران است. کیفیت این نوع چاپگرها در صورت استفاده از کاغذهای متفاوت نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد. 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 می‌کند. به طور مثال صفحه‌هایی که حاوی تصویرهای گرافیکی باشند، بسیار کندتر از سایر صفحه‌ها چاپ می‌شوند. علاوه بر آن سرعت چاپگرهای جوهرافشان

1. Cyan, Magneta, Yellow

2. CMY Key black

در چاپ صفحه‌های سیاه و سفید یا چاپ صفحه‌های رنگی با یکدیگر متفاوت است. در 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 می‌باشد.

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 می‌شود. همواره چاپ‌های رنگی تصاویر را با فاصله زمانی مناسب انجام دهید.

• مقاومت

خود چاپگرهای جوهرافشان بسیار مقاوم هستند. اما کارتریج آنها همواره آسیب‌پذیر است. برای جلوگیری از خرابی کارتریج باید از آنها 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 شارژ آن است. بسیاری از کارتریج‌ها با وجود کیفیت مناسبی که دارند از نظر مکان قرارگیری هد دستگاه مشکل‌ساز هستند. چون هد دستگاه روی کارتریج قرار می‌گیرد و علاوه بر سخت کردن کار شارژ، هزینه تمام شده چاپگر را هم بالا می‌برد. به نظر می‌رسد چاپگرهایی که دارای چهار کارتریج مجزا هستند از سایر چاپگرها، دارای کاربری راحت‌تر و ساده‌تری باشند. مزیت این چاپگرها این است که هد دستگاه از کارتریج و دستگاه جداست و به راحتی می‌توان آن را جابه‌جا کرد. در این صورت علاوه بر شارژ راحت کارتریج، می‌توان 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 می‌کنند و در حالت سکون مصرف آنها در حدود ۵ وات است. نمونه‌ای از چاپگر جوهرافشان را در شکل ۱۱-۶ مشاهده کنید.

نکته

برای صرفه‌جویی 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

- | | |
|-----------------------|--|
| ۲۵ ppm | - سرعت چاپ سیاه و سفید |
| ۱۷ | - سرعت چاپ رنگی ppm |
| A4 | - حداکثر اندازه کاغذ |
| ۲۴۰۰×۴۸۰۰ Dpi | - قدرت تفکیک پذیری |
| USB و درگاه موازی LPT | - درگاه‌های اتصال |
| | - قابلیت اتصال به دوربین‌های دیجیتال، تلفن همراه و PDA |
| | - ظرفیت نگهداری ۱۵۰ ورق کاغذ |

۳-۳-۶ 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 تولیدکننده این نوع چاپگرها متناسب با خواسته‌های جدید و هم‌زمان با پیشرفت فناوری، مدل‌های متفاوتی از این نوع چاپگرها را به بازار عرضه کرده‌اند.

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 تأمین کننده رنگ مورد نیاز هستند که با پلاستیک آمیخته شده‌اند. در چاپگرهای تک رنگ، رنگ فوق مشک‌ی است.

بیشتر بدانید

• مبانی چاپگرهای لیزری

استفاده از الکتریسیته ساکن در فناوری چاپگرهای لیزری، یکی از اصول مهم و اولیه است. الکتریسیته ساکن یک شارژ الکتریکی است که به وسیله اشیای عایق ایجاد می‌گردد. بدن انسان نمونه‌ای در این زمینه است که می‌تواند باعث ایجاد الکتریسیته ساکن گردد. انرژی حاصل از الکتریسیته ساکن باعث ایجاد چسبندگی بین اشیای می‌گردد. مانند چسبیدن لباس به بدن در زمانی که دارای الکتریسیته ساکن باشد.

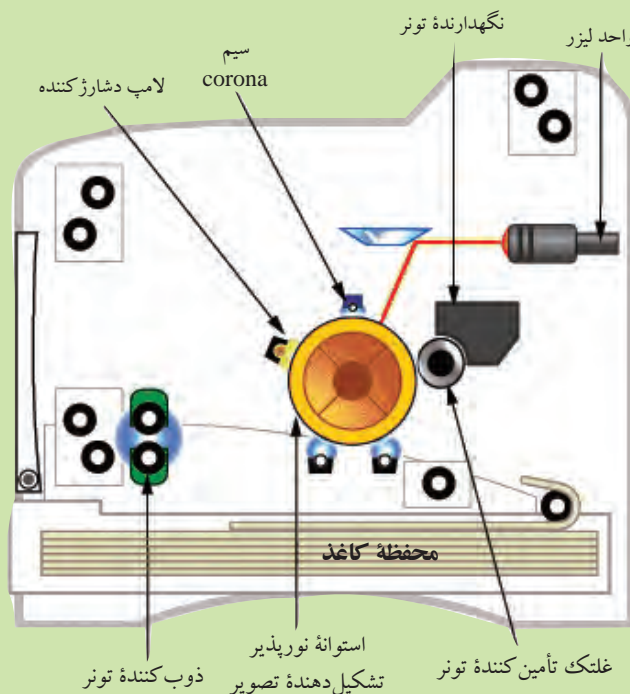
چاپگر لیزری از پدیده فوق به عنوان یک نوع چسب موقت استفاده می‌کند. هسته اساسی سیستم فوق، دستگاهی با نام نورپذیر است که به صورت یک استوانه و یا یک سیلندر است. در ابتدا، استوانه از طریق یک سیم حامل جریان الکتریکی (Wire Corona)، دارای شارژ مثبت می‌شود. هم‌زمان با چرخش استوانه، چاپگر یک پرتو نور لیزری نازک را بر سطح استوانه به منظور تخلیه 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

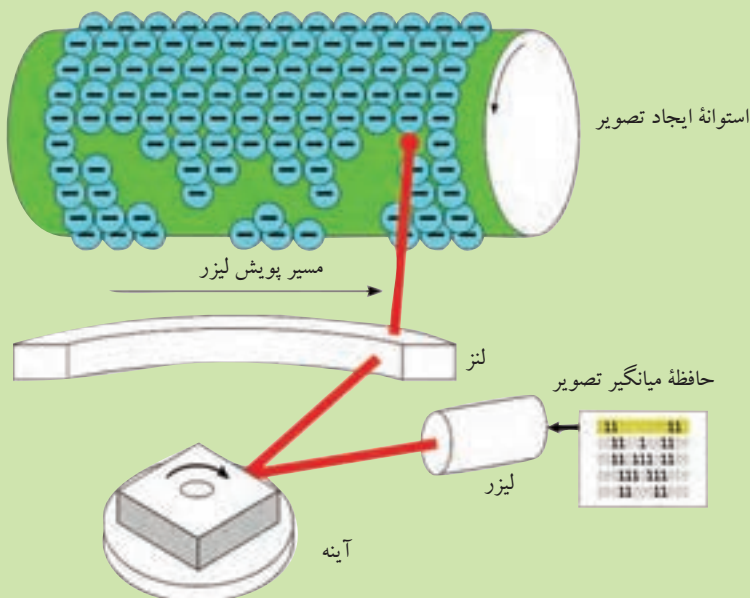
مشکی رنگ با کیفیت مناسب) شارژ شده مثبت، می‌پوشاند. با توجه با این که پودر فوق دارای شارژ مثبت است، تونر به ناحیه تخلیه شده استوانه که دارای بار منفی است، می‌چسبد.

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 تخلیه شارژ به وسیله یک سیم (Detac corona) انجام خواهد شد.

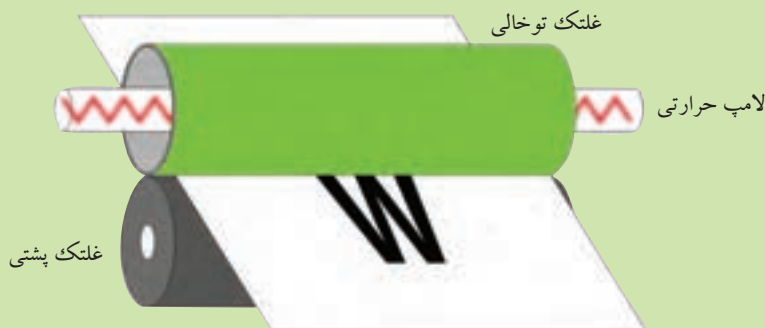
در نهایت، کاغذ به وسیله چاپگر از بین یک Fuser (یک زوج غلتک گرم) عبور داده می‌شود. در زمان انجام این کار، گرد جوهر پاشیده شده در کاغذ تنیده می‌گردد. غلتک‌ها باعث حرکت کاغذ به سمت سینی خروجی خواهند شد. Fuser باعث گرم شدن کاغذ نیز خواهد شد به همین دلیل زمانی که کاغذ از چاپگر خارج می‌گردد، داغ است. شکل‌های 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 کننده چاپگرهای لیزری

قبل از انجام هرگونه عملیات به وسیله چاپگر لیزری، می بایست صفحه حاوی داده در اختیار آن قرار گرفته و در ادامه در رابطه با نحوه ایجاد خروجی مورد نظر تصمیم گیری شود. مدیریت و کنترل این عملیات بر عهده کنترل کننده چاپگر خواهد بود. کنترل کننده چاپگر به عنوان برد اصلی چاپگر لیزری عمل می کند.

کنترل کننده فوق از طریق یک درگاه ارتباطی مانند درگاه موازی و یا درگاه USB با رایانه ارتباط برقرار می کند. در صورتی که چاپگر به چندین رایانه متصل باشد، کاربران متفاوت قادر به ارسال درخواست های چاپ خود خواهند بود. در این حالت کنترل کننده، هر یک از درخواست های دریافتی را به صورت جداگانه پردازش خواهد کرد.

پس از سازماندهی داده ها، کنترل کننده، عملیات آماده سازی صفحه را آغاز خواهد کرد. تنظیم حاشیه های متن، سازماندهی کلمات و استقرار تصاویر مورد نظر و ... را انجام داده و نتیجه 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 ذخیره درخواست های مربوط به چاپ در حافظه اختصاصی خود است. با استفاده از ویژگی فوق، کنترل کننده قادر به استقرار چندین کار چاپ در حافظه می باشد. پس از استقرار هر درخواست چاپ در حافظه اختصاصی، امکان چاپ آنها در زمان مقرر فراهم خواهد شد. در مواردی که از یک سند می بایست چندین نسخه چاپ گردد، داده های مربوطه فقط یک بار برای چاپگر ارسال و بدین طریق در زمان و مقدار حافظه صرفه جویی خواهد شد.

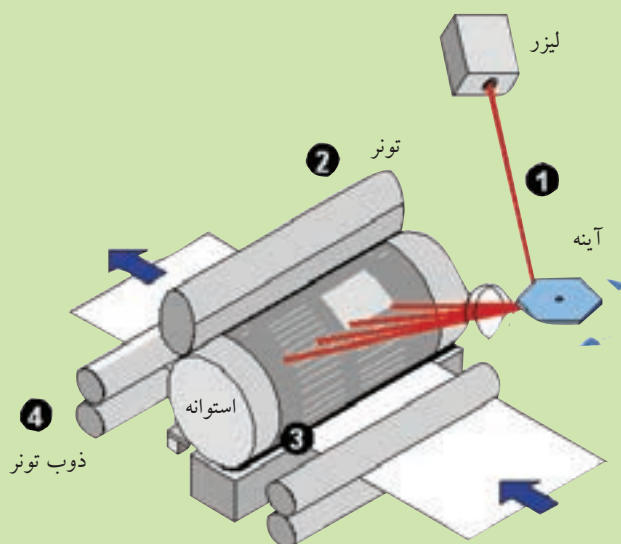
● سیستم لیزر چاپگرهای لیزری

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 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 می‌کند. در این زمان برای فضاهای خالی، نوری تولید و ارسال نمی‌گردد. در این سیستم منبع لیزر در جای خود ثابت است و نقشی در حرکت پرتوهای نور ندارد. برای تابش نور به همه سطح استوانه از یک آینه متحرک استفاده می‌شود. نور لیزر، هم‌زمان با حرکت آینه به وسیله مجموعه‌ای از لنزها به سطح کاغذ می‌تابد. دستگاه لیزری فقط در جهت افقی حرکت می‌کند. پس از پیمایش افقی، چاپگر استوانه را حرکت داده تا زمینه ایجاد خط بعدی به وسیله دستگاه لیزر فراهم گردد. شکل ۱۵-۶ مراحل انجام این عملیات را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵-۶ سیستم لیزر چاپگر لیزری

«نگه دارنده تونر»، یک محفظه کوچک در داخل یک قاب قابل برداشتن است که پودر در آن ذخیره می‌شود. چاپگر تونر مورد نیاز خود را از طریق «تأمین کننده» 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 محفظه تونر، تونر به مهره‌ها می‌چسبد و سپس مهره‌ها تونر را روی استوانه می‌برند. شارژ تصویر روی استوانه قوی‌تر از شارژ مهره‌هاست بنابراین

1. Toner Hopper
2. Developer

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، محفظه تونر، در یک کارتریج قرار دارد و قابل تعویض است.

• 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 جوهرافشان گران‌تر 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.



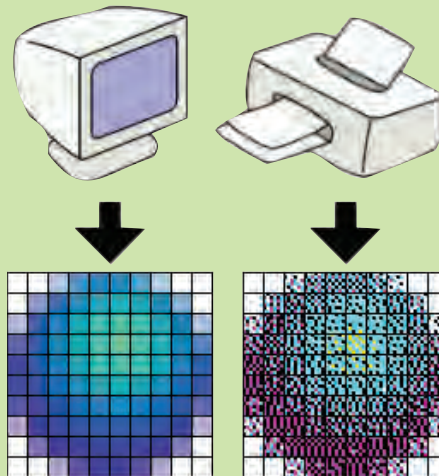
شکل ۱۶-۶ چاپگر لیزری Laser Jet 1012

● چاپگرهای لیزری رنگی

ابتدا بیشتر چاپگرهای لیزری به صورت تک‌رنگ بودند. امروزه چاپگرهای لیزری رنگی به وسیله 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 عمده چاپگرهای رنگی با سیاه و سفید نحوه 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.

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 ۱۷-۶ مقایسه کیفیت تصویر در صفحه‌نمایش و چاپگر را نشان می‌دهد.



شکل ۱۷-۶ مقایسه کیفیت تصویر در صفحه‌نمایش و صفحه چاپ شده به وسیله چاپگر

۴-۳-۶ ضمایم چاپگرها

● حافظه چاپگر

حافظه 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 حافظه مورد نیاز بیشتر است.

در چاپگرهای ماتریس نقطه‌ای با توجه به این که چاپگر با رشته‌ای از نویسه‌ها (کاراکترها) سروکار دارد، بنابراین نیازی به حافظه بزرگ ندارد و به طور معمول با استفاده از حافظه‌ای به اندازه یک خط چاپ به نام حافظه میانگیر (بافر) نیاز آن را برطرف می‌کنند. اما چاپگرهای لیزری نسبت به چاپگرهای سوزنی و حتی جوهرافشان به دلیل کیفیت بالای چاپ به حافظه بیشتری نیاز دارند.

بیشتر بدانید

یکی از عوامل مهم در انتخاب چاپگرهای لیزری رنگی، حداکثر تعداد برگی است که در یک دوره زمانی مشخص (به عنوان مثال یک هفته یا یک ماه) می‌توان با آن چاپ کرد. چاپگرهای کوچک‌تر و ارزان‌تر توانایی چاپ تعداد برگ 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 دوره زمانی، خرید چاپگرهای بزرگ و گران منطقی به نظر نمی‌رسد. چاپگرهایی که قدرت و سرعت بالاتری دارند، گران‌تر و دارای اندازه بزرگ‌تری هستند. اما همواره یک قاعده کلی وجود دارد: هزینه هر برگ چاپ لیزری رنگی در مدل‌های گران‌تر، پایین‌تر از هزینه همان برگ چاپ در مدل‌های ارزان‌تر است.

● 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^۱ 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).

1. Line Print Terminal



شکل ۱۸-۶ چاپگر لیزری HP Laser Jet ۱۵۱۵ (سمت راست)، محل اتصال درگاه موازی LPT (سمت چپ)

بیشتر بدانید

مشخصات چاپگر HP ۱۵۱۵

سرعت چاپ (رنگی)	تا ۸ برگ در دقیقه (کاغذ A4)
سرعت چاپ (مشکی)	تا ۱۲ برگ در دقیقه (کاغذ A4)
دقت چاپ (رنگی و مشکی)	۶۰۰ × ۶۰۰ DPI
تعداد کارتریج	۴ عدد (مشکی، آبی، قرمز، زرد)
زمان خروج اولین کاغذ (مشکی)	پس از ۵ تا ۲۵ ثانیه
زمان خروج اولین کاغذ (رنگی)	پس از ۵ تا ۳۱ ثانیه
حداکثر توان کارکرد در ماه	۳۰,۰۰۰ برگ
کارکرد مناسب در ماه	۲۵۰ تا ۱۰۰۰ برگ
تعداد سینی ورودی کاغذ	۲ عدد
ظرفیت سینی کاغذ	تا ۱۵۰ برگ
قابلیت چاپ دو رو	به صورت دستی
حافظه استاندارد	۹۶ مگابایت قابل ارتقا تا ۳۵۲ مگابایت
سرعت پردازشگر	۴۵۰ مگاهرتز
نحوه اتصال به رایانه	USB 2.0 پرسرعت و شبکه Ethernet
میزان مصرف برق	۲۹۵ وات در حالت چاپ، ۱۱/۴ وات 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 چاپ هر صفحه
- هزینه نگهداری چاپگر
- پشتیبانی از درگاه اتصال دهنده USB
- قابلیت اتصال به شبکه

۴-۶ صفحه کلید

مهم‌ترین دستگاه ورودی استاندارد برای هر رایانه صفحه کلید است. هر صفحه کلید شامل مجموعه‌ای از کلیدها برای انجام اعمال از پیش تعریف شده یا قابل تعریف می‌باشد.

۱-۴-۶ انواع صفحه کلید

همان‌طور که صفحه کلیدها از نظر ساختاری به دو دسته XT و AT تقسیم شده‌اند، از نظر کاربردی نیز به انواع زیر دسته‌بندی گردیده‌اند.

● صفحه کلید چند رسانه‌ای^۱

این صفحه کلید علاوه بر مجموعه کلیدهای استاندارد موجود در هر صفحه کلید، مجموعه‌ای از



کلیدها برای کار با محیط‌های چند رسانه‌ای (صوت، تصویر و انیمیشن) و اینترنت دارد که انجام بعضی از کارها در این گونه برنامه‌ها را در دسترس کاربر قرار می‌دهد. برای استفاده از این گونه کلیدها باید راه‌انداز یا درایور صفحه کلید را در محیط سیستم عامل نصب کرد (شکل ۱۹-۶).

شکل ۱۹-۶ صفحه کلید چند رسانه‌ای

● 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^۱ RSI 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 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 فاصله آنها از هم خیلی زیاد نباشد تا ارتباط به طور کامل برقرار شود (شکل ۲۰-۶).



شکل ۲۰-۶ صفحه کلید بی سیم قابل حمل

۲-۴-۶ اجزا و نحوه کار صفحه کلید

هر صفحه کلید پردازنده ای اختصاصی دارد و وظیفه آن ارسال کد مربوط به کلید فشار داده شده به کنترلر صفحه کلید روی برد اصلی است. برای تشخیص کد مربوط به هر کلید، پردازنده صفحه کلید از یک حافظه بایاس مخصوص صفحه کلید استفاده می کند. در این حافظه بایاس صفحه کلید، جدولی ذخیره شده است که در آن متناظر با هر کلید کد مشخصی (کد ASCII^۲) وجود دارد. پردازنده پس از تشخیص کلید فشار داده شده با استفاده از این جدول، کد مربوطه

1. Repetitive Strain Injury

2. American Standard Code for Information Interchange

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 رابط های صفحه کلید

- 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



شکل ۲۱-۶ 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 ۲۱-۶). همه انواع رابط ها علاوه بر کار انتقال داده های صفحه کلید، وظیفه 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 ۲۲-۶). شکل ۲۳-۶ محل اتصال رابط PS/2 صفحه کلید را روی کیس نشان می دهد.



شکل ۲۲-۶ سمت راست، تبدیل کننده DIN پنج پین به PS/2 و سمت چپ، تبدیل کننده رابط USB به رابط PS/2 برای صفحه کلید و ماوس



شکل ۲۳-۶ محل اتصال رابط های 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 می توان با استفاده از تبدیل های موجود از آنها استفاده کرد. نکات اصلی دیگر در انتخاب صفحه کلید عبارت اند از:
- **طرح ظاهری:** با توجه به ویژگی های اندازه، رنگ و طرح اجزای دیگر مانند کیس و صفحه نمایش، می توان 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، می توان از صفحه کلیدهای قابل حمل و یا صفحه کلیدهایی که کلید تکراری ندارند استفاده کرد.

۵-۶ ماوس

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 و تا زمانی که سیستم عامل ویندوز محصول شرکت مایکروسافت بین کاربران عمومیت پیدا نکرد، ماوس نیز از استقبال چندانی 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 ۲۴-۶ نمونه ای از ماوس را نشان می دهد.



شکل ۲۴-۶ ماوس و درگاه ارتباط آن با رایانه

- 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

1. Norton Commander

– قدرت تفکیک پذیری ماوس

– ساختار ماوس

– نحوه برقراری ارتباط بین رایانه و ماوس

در ادامه شرح هر یک از ویژگی‌ها آورده شده است.

● تعداد کلیدهای روی هر ماوس

ماوس به صورت استاندارد دو کلید کاربردی در تمام محیط‌ها دارد و سایر کلیدهای اضافی روی ماوس در نرم‌افزارهای کاربردی دارای نقش استاندارد نیستند. استفاده از این کلیدها در هر نرم‌افزار به صورت اختیاری و در دست طراحان نرم‌افزار است. مانند کلید وسط که امروزه از آن برای پیمایش صفحه^۱ در پنجره فعال استفاده می‌شود (شکل ۲۵-۶).



شکل ۲۵-۶ ماوس بی‌سیم با دو کلید اصلی و یک کلید پیمایش صفحه

● قدرت تفکیک پذیری ماوس

مهم‌ترین ویژگی ماوس، قدرت تفکیک‌پذیری یا حساسیت آن است که دقت عمل ماوس را تعیین می‌کند. به تعداد نقاط قابل تفکیک در هر اینچ (Dot per inch) به وسیله ماوس، قدرت تفکیک‌پذیری ماوس گفته می‌شود. به طور کلی هر چه تفکیک‌پذیری بالاتر باشد، دقت ماوس نیز بیشتر است. یک ماوس استاندارد ممکن است دارای تفکیک‌پذیری کم ۸۰۰ dpi باشد، درحالی‌که این مقدار در اکثر ماوس‌های مخصوص بازی‌های رایانه‌ای به ۲۰۰۰ dpi می‌رسد.

● عملکرد ماوس

با ورود سیستم‌عامل‌های مبتنی بر گرافیک، کاربران ترجیح می‌دهند که به جای نوشتن دستورات همانند سیستم‌عامل‌های 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،

1. Scroll

تبدیل حرکت دست کاربران به حرکت مکان‌یاب مخصوص روی صفحات گرافیکی و انتقال سیگنال‌های مناسب در ازای فشار دادن هر کلید ماوس است.

● ساختار ماوس

الف) ماوس مکانیکی - نوری

این نوع ماوس، همان‌گونه 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 نوری میزان چرخش غلتک‌ها را محاسبه می‌کند. این ماوس با توجه به ساختار و اجزای ساده‌ای که دارد، دارای قیمت ارزانی است. این ماوس‌ها 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 یا USB استفاده می‌کنند. در داخل بدنه ماوس که از جنس پلاستیک است، برد کنترلر به همراه فرستنده/گیرنده‌های نوری قرار دارد (شکل ۲۶-۶).



شکل ۲۶-۶ درون ماوس مکانیکی - نوری

ب) ماوس نوری

پس از مدتی استفاده از ماوس‌های مکانیکی، گرد و غبار باعث عملکرد نامناسب آن می‌شد. علاوه بر این مشکل، هر قدر کیفیت تصاویر گرافیکی بالاتر می‌رفت و دقت و سرعت نرم‌افزارهای کاربردی افزایش می‌یافت، کندی سرعت ماوس‌های مکانیکی و دقت کم آنها بیشتر نمایان می‌شد. با پیشرفتی که در تکنولوژی ماوس‌ها پیدا شد، ماوس‌های نوری در سال ۱۹۹۹ به بازار عرضه شدند که قادر به کارکردن در هر سطحی هستند (شکل ۲۷-۶).



شکل ۲۷-۶ نمایی از درون ماوس نوری

ماوس نوری دوربین بسیار ریزی دارد که می‌تواند در حدود ۱۵۰۰ تصویر در ثانیه تهیه کند. دیود^۱ نوری قرمز رنگ کوچکی در داخل ماوس، نور را روی سطح زیر ماوس پخش می‌کند. نور بازگشتی به وسیله آشکارساز دوربین تشخیص داده می‌شود و از آن تصویر تهیه می‌شود. تصاویر گرفته شده برای **پردازنده علائم دیجیتال**، (DSP^۲) ارسال می‌شوند، که پردازش لازم را با سرعت بالا انجام می‌دهد. پردازنده علائم دیجیتال قادر به تشخیص الگوهای موجود در تصاویر و نحوه 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

1. Diode

2. Digital Signal Processor

می‌کنند. برای استفاده از حالت‌های مناسب، تبدیل‌کننده‌های لازم در بازار عرضه می‌شود (شکل ۲۸-۶).



شکل ۲۸-۶ 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 می‌شود. هر چه تعداد نقاط قابل تفکیک آن بیشتر باشد، به‌طور طبیعی برای کارهای گرافیکی و یا بازی‌های رایانه‌ای با دقت بالا مناسب‌تر است.
- ماوس با کانکتور PS/2 مفیدتر است، به این دلیل که درگاه سریال و یا درگاه USB برای استفاده‌های دیگر آزاد می‌ماند.
- ماوس‌هایی با کلید پیمایش انتخاب شوند زیرا که امروزه برای پیمایش صفحات وب و نرم‌افزارهای کاربردی دیگر استفادهٔ بسیاری دارند.

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 (LED، LCD، CRT)

– محدوده 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 عبارت‌اند از:

- چاپگر سوزنی

- چاپگر جوهرافشان

- چاپگر لیزری

مشخصه‌های چاپگر سوزنی عبارت‌اند از:

- سرعت کم

- صدای زیاد

- کیفیت چاپ پایین

- کنترل انواع کاغذ در اندازه‌های مختلف

- توان مصرفی و عمر مفید

- تفکیک‌پذیری بسیار پایین چاپ

مشخصه‌های چاپگرهای جوهرافشان عبارت‌اند از:

- توانایی چاپ صفحات رنگی

- کیفیت چاپ پایین

- سرعت چاپ صفحات رنگی بسیار پایین

- خود چاپگرها بسیار مقاوم هستند، اما کارتریج آنها همواره آسیب‌پذیر است.

- مصرف برق پایین

مشخصه‌های چاپگرهای لیزری عبارت‌اند 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، می‌توان از رابط سریال USB نیز استفاده کرد.

مهم‌ترین دستگاه ورودی استاندارد برای هر رایانه صفحه‌کلید است، که به دو گروه یا استاندارد تقسیم می‌شوند.

– صفحه‌کلید ۸۳ کلیدی XT

– صفحه‌کلیدهای ۸۳ یا ۱۰۱ یا ۱۰۴ کلیدی AT

کلیدهای موجود در صفحه‌کلید را می‌توان به چهار گروه تقسیم کرد:

گروه اول: کلیدهای تایپ نویسه‌ها

گروه دوم: کلیدهای اعداد ۰ تا ۹

گروه سوم: کلیدهای تابعی

گروه چهارم: کلیدهای کنترلی

انواع صفحه‌کلیدها عبارت‌اند از:

– چند رسانه‌ای

– ارگونومیک

– بی‌سیم

انواع رابط‌های صفحه‌کلید عبارت‌اند از:

– رابط ۵ پین DIN

– رابط ۶ پین mini DIN (PS/2)

– رابط ۴ پین USB

– رابط داخلی، برای اتصال صفحه‌کلید لپ‌تاپ‌ها به برد اصلی

ماوس دستگاهی است که برای ورود اطلاعات در رایانه استفاده می‌شود. این دستگاه در

سیستم عامل‌ها و نرم‌افزارهای مبتنی بر گرافیک کاربرد دارد.

از خصوصیات مهم ماوس‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

– تعداد کلیدهای روی هر ماوس

– قدرت تفکیک‌پذیری ماوس

– ساختار ماوس

– نحوه برقراری ارتباط بین رایانه و ماوس

۱. اجزای اصلی صفحه‌نمایش‌های CRT کدام‌اند؟ هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۲. ویژگی‌های صفحه‌نمایش را فقط نام ببرید.
۳. پردازندهٔ علائم دیجیتال DSP در ماوس‌های نوری چه کاری انجام می‌دهد؟
۴. پیکسل و تفکیک‌پذیری در صفحه‌نمایش به چه معناست؟
۵. زمان پاسخ و زاویهٔ دید در صفحه‌نمایش‌های LCD را تعریف کنید.
۶. کاربرد چاپگرهای سوزنی و جوهرافشان چیست؟
۷. تونر شامل چه عناصری است؟
- الف) پلاستیک ب) رنگ‌دانه ج) رنگ‌مایع د) الف‌وب
۸. تعداد بیت‌های استفاده شده برای نمایش یک پیکسل را می‌گویند.
- الف) عمق رنگ ب) طیف رنگ ج) عمق بیتی د) حافظهٔ رنگ
۹. Dot pitch چیست و چه تأثیری بر شفافیت تصویر دارد؟
۱۰. زاویهٔ دید از خصوصیات کدام صفحه‌نمایش‌هاست و تأثیر آن بر کیفیت و شفافیت تصویر را بیان کنید.
۱۱. با وجود چاپگرهای لیزری و جوهرافشان، دلایل عرضهٔ چاپگرهای سوزنی را بیان کنید.
۱۲. ویژگی‌های مهم چاپگرهای جوهرافشان را نام ببرید و هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۱۳. روش عملکرد چاپگرهای لیزری را به‌طور خلاصه بیان کنید.
۱۴. در مورد جدیدترین چاپگرهای لیزری و امکانات ارائه شده در زمینهٔ چاپ تحقیق کنید.
۱۵. دربارهٔ استانداردها و تعداد کلیدهای صفحه‌کلیدها به اختصار توضیح دهید.
۱۶. کلیدهای موجود در صفحه‌کلید به چند گروه تقسیم می‌شود؟ آنها را نام ببرید.
۱۷. انواع رابط‌های صفحه‌کلید را نام ببرید.
۱۸. خصوصیات مهم ماوس‌ها را نام ببرید و هر کدام را به اختصار توضیح دهید.
۱۹. مزیت‌های مهم ماوس‌های نوری را بنویسید.
۲۰. در مورد تفکیک‌پذیری ماوس‌های جدید تحقیق کنید.

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.

هنر جو 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.

1. Case

اندازه 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

اندازه ابعاد و شکل کیس ها بسیار متنوع هستند و در رنگ های مختلف عرضه می شوند. با این وجود کیس ها در دو نوع رومیزی و برجی ساخته می شوند.

• رومیزی

این نوع کیس به صورت افقی است (شکل ۷-۱) و بر روی میز قرار می گیرد و به طور معمول صفحه نمایش را روی آن قرار می دهند. امروزه از این نوع کیس ها خیلی کم استفاده می شود.



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 می گیرد (شکل ۷-۲) و براساس اندازه ارتفاع آنها به سه دسته تقسیم می شوند:

- **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 مدل ها می توان 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 تولیدکننده می‌تواند با نمونه مشابه تولید شده توسط یک شرکت دیگر متفاوت باشد. برخی از تولیدکنندگان، امکاناتی را به کیس اضافه می‌کنند که قابلیت‌های آن را افزایش می‌دهد. برای مثال کیس‌های نوع برج کوچک یک تولیدکننده 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 توسعه 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 خاصی را پشتیبانی می‌کنند و منبع تغذیه 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:

- بدنه 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
- پروانه 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 است:

- **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 ۳/۳+، ۵+، ۱۲+، ۵-، ۱۲- تبدیل می‌کند. منبع تغذیه، نوسان برق را نیز کنترل کرده و از آسیب رسیدن به اجزای رایانه جلوگیری می‌کند.

-
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)

منبع تغذیه در اندازه، توان و شکل‌های متفاوتی عرضه می‌شود. به همین دلیل، 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 AT رومیزی

– Tower AT ایستاده یا برجی

– Baby AT

– ATX

شکل ۳-۷ منبع تغذیه

۱-۴-۷ منابع تغذیه AT

زمانی که شرکت آی بی ام^۱ رایانه AT را ساخت، از یک منبع تغذیه 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 ایستاده 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 تغذیه 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 تغذیه آن نیز کوچک است. منبع تغذیه Baby AT در این نوع کیس‌ها، دارای استانداردهای مشخصی است که قابل تعویض نیز است.

۲-۴-۷ منابع تغذیه ATX

منابع تغذیه AT، با طراحی و عرضه ساختار ATX و عملکرد مناسب منبع تغذیه آن و داشتن قابلیت‌های زیاد برای مصرف بهینه انرژی، دیگر کاربرد چندانی ندارند. چند ویژگی مهم منابع تغذیه 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

1. IBM

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 منبع تغذیه^۱» و «واسط پیشرفته 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.

۷-۵ توان منبع تغذیه

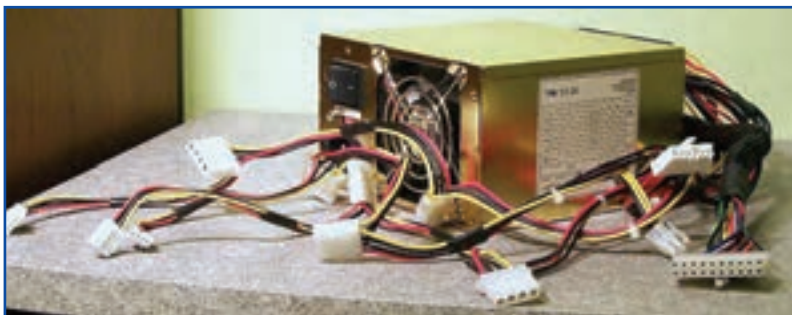
منبع تغذیه، تأمین کننده جریان الکتریسته مورد نیاز برای هر یک از اجزای رایانه است و فعالیت همه اجزای رایانه به عملکرد منبع تغذیه بستگی دارد. منبع تغذیه جریان متناوب برق شهر را دریافت و به جریان مستقیم تبدیل می کند و جریان برق لازم را برای عملکرد مناسب هر کدام از قطعات رایانه تولید می کند. بیشتر قطعات از جمله برد اصلی رایانه برای تأمین جریان الکتریکی مورد نیاز به طور مستقیم و تعدادی دیگر مانند حافظه 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 ۴-۷).

نکته

در صورت داشتن منبع تغذیه قدیمی و نیاز به کانکتور برق SATA می توان از مبدل های موجود در بازار استفاده کرد (شکل ۴-۷).

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 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 منبع تغذیه باید توجه داشت که خروجی ۱۲ ولت آن بیشترین توان را داشته باشد. استفاده 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 می شوند.

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.

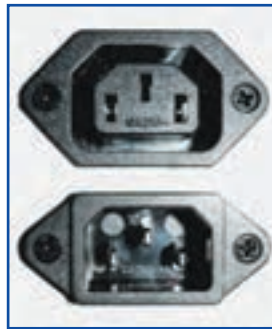
توان منبع تغذیه پارامتر مهمی در انتخاب منبع تغذیه است. تعداد بردها، اجزای رایانه و دستگاه‌های جانبی باید متناسب با توان منبع تغذیه باشند. بنابراین پیش از انتخاب منبع تغذیه، باید توان لازم برای پشتیبانی از تمام اجزای یک رایانه محاسبه شود. یکی از مزایای رایانه‌های رومیزی امکان توسعه و یا تعویض قطعات مختلف آن در آینده است. به همین دلیل توان خروجی محاسبه شده برای منبع تغذیه باید به گونه‌ای باشد که پاسخگوی توسعه 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 لحظه 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 توصیه 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 می کند.

در بیشتر منابع تغذیه قدیمی یک کانکتور برق خروجی برای اتصال به صفحه نمایش و به منظور تأمین برق مورد نیاز آن وجود داشت که به دلیل بالا رفتن انرژی مصرفی قطعات داخلی امروزه بیشتر صفحه های نمایش به طور مستقیم به برق شهر وصل می شوند (شکل ۵-۷).



شکل ۵-۷ ورودی برق شهر برای منبع تغذیه و خروجی تأمین برق صفحه نمایش

۷-۶ تأمین برق بی وقفه^۱ (UPS)

سیستم تأمین برق بی وقفه در ساده ترین شکل آن، همانند یک سیستم محافظ عمل می کند. بدین صورت که در برابر نوسانات جریان برق شهر مقاومت می کند و سبب می شود 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 می شود و در ضمن به کاربر فرصت کافی برای ذخیره اطلاعات و خاموش کردن سیستم، داده می شود (شکل ۶-۷).

بیشتر بدانید

برچسب های FCC (Federal Communications Commission) و همچنین CF (Community Foundations National Standards Board) روی منبع تغذیه نشان می دهند که محصول مورد نظر مراحل تست امنیتی را گذرانده است. در صورت داشتن گواهینامهٔ ۸۰ Plus باید امیدوار بود که منبع تغذیه دارای بهره وری بالاست.

1. Uninterrupted Power Supply (UPS)



شکل ۶-۷ دستگاه‌های مختلف برای تأمین برق بی‌وقفه

نکته

امروزه روی بیشتر منابع تغذیه 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 استفاده بهینه از توان ورودی و کاهش توان مصرفی منبع تغذیه می‌شود. این عامل امروزه در تمام منابع تغذیه حرفه‌ای به عنوان یکی از فاکتورهای استاندارد شناخته می‌شود و با این ویژگی، مصرف برق منابع تغذیه رایانه به مقدار چشمگیری کاهش می‌یابد.

۷-۷ سیستم خنک کننده

سیستم خنک کننده 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 کننده همراه پردازنده تا حدودی مناسب است اما برای کاهش حرارت پردازنده‌های امروزی کافی نیست. در صورتی که پردازنده، حافظه 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 عمر و عملکرد مفید قطعات، به خصوص پردازنده است.

نکته

باید توجه داشت که هر پروانه نیاز به برق دارد و به صدای کیس می‌افزاید. بنابراین، نصب هر پروانه اضافی نیاز به توجه فنی دارد.

برای خنک کردن منبع تغذیه ATX، پروانه خنک‌کننده آن، هوای داخل کیس را به داخل منبع تغذیه کشیده و سپس به خارج از کیس می‌دمد. این عمل پروانه علاوه بر خنک کردن منبع تغذیه باعث گردش هوای داخل کیس و خنک شدن سایر قطعات سیستم نیز می‌شود. برای اطمینان از کنترل مناسب دمای قطعات داخل کیس افزون بر پروانه منبع تغذیه، پروانه‌های خنک‌کننده دیگری را می‌توان در سطوح بالایی یا جانبی کیس نصب کرد. تعداد پروانه‌های خنک‌کننده اضافی و ضرورت آن بستگی به محل نصب و پیکربندی رایانه از نظر نوع پردازنده و اجزای جانبی مانند دیسک گردان‌ها دارد. نمونه‌ای از پروانه خنک‌کننده در شکل ۷-۷ مشاهده می‌شود.



شکل ۷-۷ پروانه خنک‌کننده

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 می‌کنند 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 کننده مناسب با حداقل صدا
- گارانتی معتبر

تحقیق

در صورت بروز مشکلات زیر می‌توانید منبع تغذیه 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 ارائه دهید.

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 دسته 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+، 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 تغذیه 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 تغذیه ATX، پروانه خنک‌کننده آن، هوای داخل کیس را به داخل منبع تغذیه کشیده و سپس به خارج از کیس می‌دمد.

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 تغذیه 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 خنک‌کننده منبع تغذیه ATX چیست؟
۷. در مورد منبع تغذیه‌های BTX^۱ تحقیق و بررسی کنید.

تعیین پیکربندی، نصب و راه‌اندازی رایانه

هنرجو پس از آموزش این فصل می‌تواند:

- قطعات و دستگاه‌های رایانه رومیزی را مونتاژ کند.
- تنظیمات موجود در BIOS را انجام دهد.

۸-۱ مقدمه

مونتاژ^۱ رایانه‌های شخصی شاید در نگاه اول کاری دشوار و پیچیده به نظر آید، ولی با آشنایی با قطعات رایانه که در بخش‌های 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 می‌شوند و می‌توان به سازگاری قطعات انتخابی آنان بیشتر اعتماد کرد. به همین دلیل مونتاژ رایانه‌های شخصی دو مزیت مهم دارد:

• شناخت بیشتر عملکرد اجزای مختلف رایانه

در واقع مونتاژ رایانه به شما می‌آموزد که رایانه چگونه کار می‌کند و چرا گاهی مطابق انتظار کاربر عمل نمی‌کند و همچنین کمک می‌کند تا اتفاقاتی را که برای اجزای مختلف رخ می‌دهد، با تجربیات خود شناسایی و کنترل کنید.

• سفارشی کردن قطعات رایانه براساس نیاز کاربر

در صورت خرید رایانه‌های آماده از بازار، کاربر اختیار زیادی در انتخاب قطعات سیستم نخواهد داشت. با آموختن روش‌های مونتاژ رایانه، می‌توان قطعات اصلی و جانبی رایانه را براساس نیازهای کاربر انتخاب کرد.

1. Assemble

- برای مونتاژ رایانه باید سه مرحله 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 مرحله اول: انتخاب قطعات مورد نیاز و بررسی سازگاری آنها با همدیگر

برای انتخاب قطعات مناسب رایانه، همان گونه که گفته شد به آشنایی با آنها و عملکردشان نیاز است که در بخش های قبلی به آن پرداخته شد. در این بخش به مراحل دوم و سوم پرداخته می شود.

۳-۸ مرحله دوم: انجام مراحل مونتاژ و نصب قطعات به صورت فیزیکی

برای نصب و مونتاژ رایانه، روش های گوناگونی وجود دارد و استاندارد خاصی وجود ندارد. در این کتاب تلاش می شود یکی از روش های ساده و مطمئن بررسی شود. مراحل زیر را برای نصب رایانه شخصی رعایت کنید:

۱-۳-۸ تهیه قطعات مورد نیاز

- پردازنده
- پروانه خنک کننده پردازنده
- برد اصلی
- دیسک سخت
- کیس رایانه
- منبع تغذیه
- پروانه خنک کننده کیس
- دیسک نوری - DVD با قابلیت خواندن و نوشتن
- حافظه اصلی (RAM)
- کارت های واسط مورد نیاز مانند: گرافیک، شبکه، مودم و...
- کابل های مورد نیاز برای واسط های IDE، SATA و...
- پیچ های مختلف کیس و دیسک گردان ها

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، کابل ها، سیم ها، ابزار یدکی و کاربردی را به شرح زیر تهیه کنید:

• ابزار نصب

فهرست ابزار لازم برای مونتاژ رایانه رومیزی به شرح زیر است:

- پیچ گوشتی ساده و چهار گوش و مجموعه پیچ: برای نصب بیشتر قطعات رایانه به یک پیچ گوشتی چهار گوش ساده نیاز است. بهتر است که پیچ گوشتی بدنه بلندی داشته باشد تا بتوان به راحتی به همه گوشه های کیس دسترسی داشت. خاصیت مغناطیسی نیز یکی از ویژگی های مفید پیچ گوشتی است که می تواند در انجام کارها بسیار سودمند باشد.

نکته

در صورت مغناطیسی بودن پیچ گوشتی باید هنگام کار با آن بسیار دقت کرد تا با نقاط حساس قطعات سخت افزاری تماس پیدا نکند.

- سیم بر و سیم لخت کن
- دم باریک: در صورت نداشتن پیچ گوشتی مغناطیسی، یک دم باریک می تواند مفید باشد.
- چراغ قوه کوچک
- جعبه ای کوچک برای نگهداری پیچ ها
- خمیر رسانا^۱
- دستکش تخلیه الکتریسیته ساکن و دست بند سیم زمین: بسیاری از قطعات رایانه نسبت به

1. Heat Sink Compound

الکتریسیته ساکن حساس و در مقابل آن آسیب پذیر هستند. استفاده از یک دستکش تخلیه الکتریسیته ساکن، راه آسانی برای جلوگیری از آسیب های 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 پیچ ها مانند لبه چاقو، ممکن است علاوه بر خراب کردن دستگاه، باعث جراحت بدنی نیز شود.

• کابل ها و سیم ها

کابل های انتقال همراه برد اصلی یا دستگاه های دیگر در اختیار کاربر قرار می گیرد و برای اتصال دیسک سخت و دیسک گردان نوری مورد استفاده قرار می گیرند. اغلب بردهای اصلی دارای حداقل یک کابل IDE و یک کابل SATA هستند.

نکته

احتمال دارد که در هر پروژه 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 دستگاه ها مانند دیسک سخت و دیسک گردان های نوری IDE، از جامپر^۱ برای تعیین نقش اولیه و ثانویه (Slave، Master) استفاده می کنند. بیشتر این دستگاه ها با جامپرهای مورد نیاز عرضه می شوند. با این حال در صورت نیاز به جامپرهای دیگر، آنها را از فروشگاه های معتبر تهیه نمایید.

همان گونه که گفته شد برای استفاده بهینه از ابزارهای یک سیستم علاوه بر نصب سخت افزاری آنها، باید روی رایانه سیستم عامل و راه اندازهای مناسب نیز نصب شود. همه راه اندازها به همراه برد اصلی و سایر کارت های واسط دیگر عرضه می شوند که به طور معمول روی CD و یا DVD نیز عرضه می شود. می توان با مراجعه به وب سایت شرکت سازنده قطعات، آخرین نسخه راه انداز را نیز تهیه کرد.

1. Jumper

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 روبه رو شوید.

۳-۳-۸ 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 کتابچه راهنمای کیس مراجعه کنید.



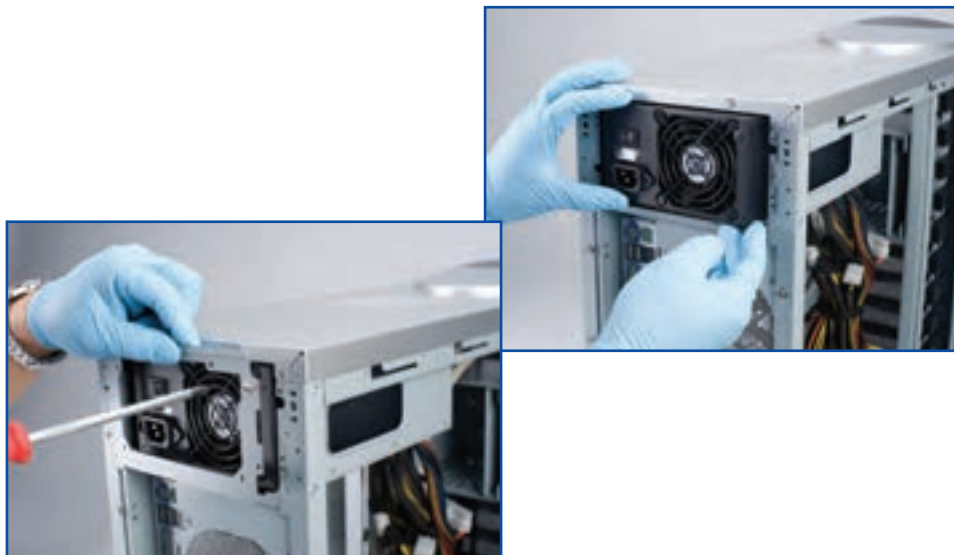
شکل ۸-۱ برداشتن قاب‌های جانبی

• تعیین محل قرارگیری منبع تغذیه درون کیس

براساس نوع کیس (ATX^۱ و یا BTX^۲) ممکن است منبع تغذیه در بالا و یا پایین کیس قرار گیرد. پس از مشخص شدن مکان منبع تغذیه، روش نصب آن از طریق دفترچه 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 پروانه خنک‌کننده کیس

در این مرحله می‌توانید پروانه خنک‌کننده کیس را مطابق شکل ۳-۸ نصب کنید.



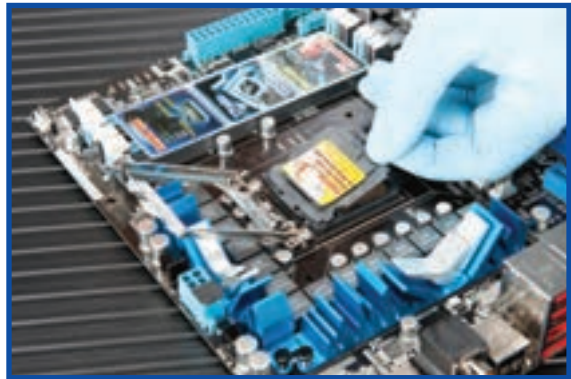
شکل ۳-۸ نصب پروانه خنک‌کننده کیس

۴-۳-۸ نصب قطعات روی برد اصلی

برای نصب آسان و راحت قطعات سیستم، قبل از نصب برد اصلی در کیس، پردازنده و خنک کننده پردازنده و همچنین ماژول‌های حافظه روی برد اصلی به شرح زیر نصب می‌شود.

● 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 نگه دارنده آزاد و بالا برده می‌شود. سپس پوشش محافظ برداشته می‌شود (شکل ۴-۸).



شکل ۴-۸ برداشتن پوشش محافظ سوکت پردازنده

✓ توجه

در زمان برداشتن پوشش محافظ دقت داشته باشید که پین‌های 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 دفترچه 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 لایه 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 ۶-۸ بستن پوشش فلزی سوکت پردازنده



شکل ۷-۸ پوشاندن پردازنده با خمیر انتقال حرارت

نکته

در پردازنده‌های قدیمی برای هماهنگی با سوکت پردازنده روی برد اصلی، گوشه علامت‌داری وجود دارد که تعیین‌کننده پین شماره 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 پایه خنک کننده

خنک کننده‌ها به دلیل طراحی‌های متفاوت دارای روش‌های نصب متفاوتی هستند. به همین دلیل براساس دستورالعملی که همراه خنک کننده پردازنده عرضه می‌شود، روش نصب آن وجود خواهد داشت (شکل ۸-۸).

● نصب خنک کننده و ثابت کردن آن

به طور استاندارد برای نصب خنک کننده روی پردازنده، نیاز به یک جفت گیره قفل شونده و یا روش پیچ شدن است. باید مطمئن بود که خنک کننده به درستی روی پردازنده نصب شده باشد تا از آسیب رسیدن به پردازنده جلوگیری شود (شکل ۸-۹).



شکل ۸-۹ نصب خنک کننده پردازنده



شکل ۸-۸ نمونه‌ای از نصب پایه خنک کننده

نکته

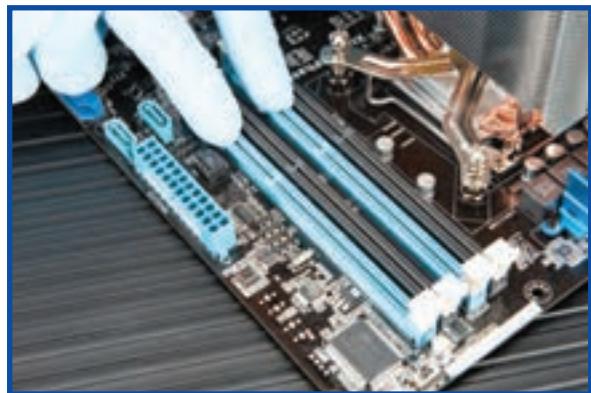
تعدادی از خنک کننده‌ها می‌توانند روی سوکت‌های مختلف نصب شوند. برای این خنک کننده‌ها قبل از نصب روی پردازنده، پایه و خنک کننده آن را مونتاژ می‌کنند.

• نصب ماژول‌های حافظه

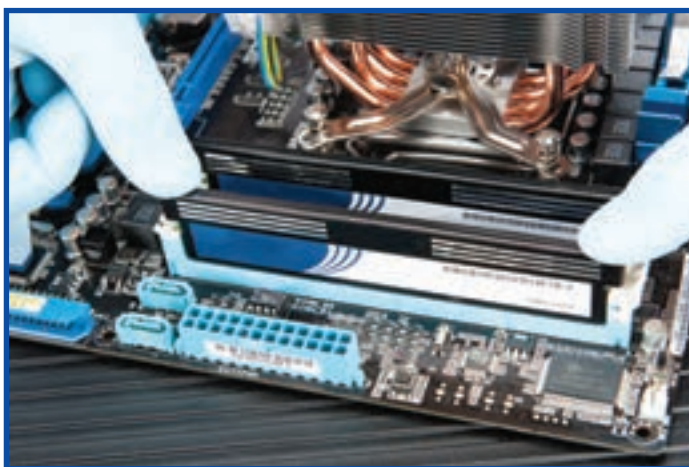
هر کدام از انواع حافظه اصلی، دارای ساختار متفاوتی از لحاظ تعداد پایه و محل قرارگیری فرورفتگی هستند. این موضوع باعث جلوگیری از نصب اشتباه حافظه روی شکاف حافظه‌های دیگر و همچنین نصب معکوس آن روی شکاف حافظه برد اصلی می‌شود.

گیره‌های نگه دارنده 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 گیره 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 حافظه تعبیه شده روی برد اصلی، نوشته شده است که با توجه به دفترچه راهنمای برد اصلی و استفاده از آنها می‌توان حافظه‌های سیستم را در حالت دو کاناله^۱ قرار داد.

تحقیق

در مورد حالت دوکاناله 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 دارنده اطراف شکاف حافظه را به سمت بیرون فشار دهید. در این حالت با باز شدن گیره نگه دارنده، ماژول حافظه مقداری از شکاف مورد نظر بالاتر خواهد آمد.

1. Dual channel

۵-۳-۸ 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 اجزای سیستم تا این مرحله به موارد زیر دقت کنید:

- در صورت چرخش پروانه‌های خنک کننده منبع تغذیه و خنک کننده پردازنده می‌توان از صحت عملکرد منبع تغذیه و برد اصلی اطمینان حاصل کرد.
- در صورت شنیدن صدای بیپ از بلندگوی داخلی، می‌توان از عملکرد بقیه 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.

۶-۳-۸ نصب برد اصلی

● آماده سازی برد اصلی قبل از نصب

در ابتدا کیس را از پهلوی یک سطح صاف قرار دهید. پس از آن دفترچه 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 صفحه 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 ۱۲-۸).

● نصب پانل ورودی/خروجی

پانل اولیه 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 جعبه آن قرار دارد، نصب کنید (شکل ۱۳-۸).



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 ✓

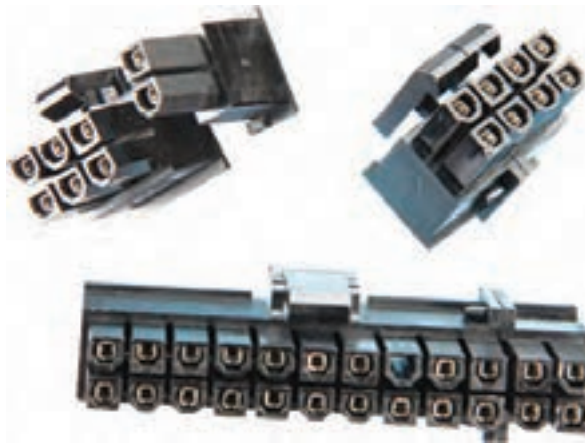
هیچ کدام از پیچ‌ها را قبل از بستن تمامی آنها، به طور کامل سفت نکنید.



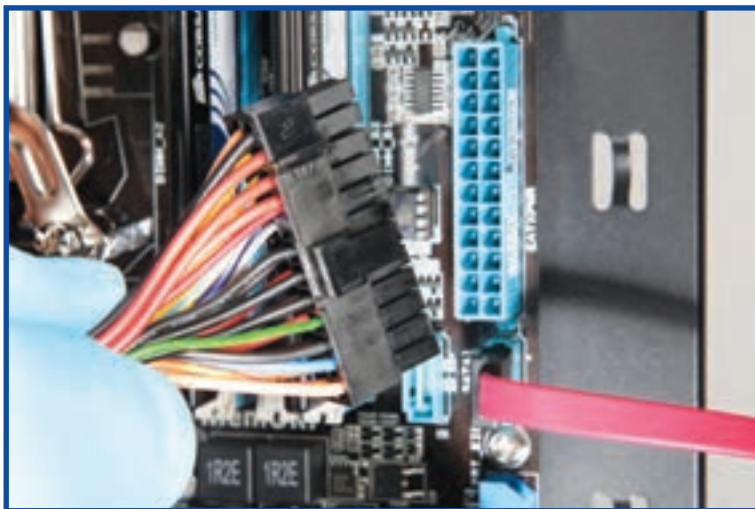
شکل ۸-۱۵ بستن پیچ‌های برد اصلی

● 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، گیره 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 می‌شود، انواع مختلفی از کانکتورها را می‌توان در اختیار داشت. مانند کانکتورهای USB و FireWire که دارای ساختار مشخصی هستند. به همین دلیل نصب این کانکتورها و کابل‌های آنها کار ساده‌ای 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 رنگ‌بندی برای کلیدهای برق و راه‌اندازی مجدد سیستم، نصب کابل‌های پانل جلویی کیس به پین‌های روی برد اصلی کار راحتی است. در هنگام نصب این کابل‌ها به قطب‌های مثبت و منفی دقت کنید. می‌توان با مطالعه 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 وسیله 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 پیچ گوشتی، 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 می‌کنند (شکل ۲۰-۸).

شکل ۲۰-۸ برداشتن پانل جلوی کیس

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 پیچ‌های 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 کیس‌های جدید یک ریل خاص را روی دیسک گردان نصب می‌کنند و سپس آن را داخل فضای مورد نظر قرار می‌دهند. که به صورت خودکار در جای خود ثابت می‌شود.

● نصب کابل IDE یا SATA

همان‌گونه که گفته شد سه کانکتور روی کابل IDE قرار دارد. دو تا از این سه کانکتور به همدیگر نزدیک‌تر هستند که برای اتصال به قطعاتی مانند دیسک گردان نوری و دیسک سخت به کار می‌رود. کانکتور سوم که با فاصله بیشتری از دو کانکتور دیگر قرار دارد به کانکتور IDE روی برد اصلی وصل می‌شود (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 محفظه 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 ۸-۲۴ 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 بدنه 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 گیره 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 ضمیمه 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 فصل هشتم مراجعه کنید.

بیشتر بدانید

CrossFire 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 وسیله یک پل به همدیگر وصل کنید. این پل، یک مدار چاپی ساده است که اغلب انعطاف‌پذیر است. نام‌های CrossFire و SLI هر کدام مربوط به شرکت خاصی است که در شکل ۲۵-۸ مشخص است.



شکل ۲۵-۸ 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، آماده رفتن به مرحله بعدی که شامل تنظیمات بایاس، نصب سیستم عامل، راه‌اندازها و نرم‌افزارهای کاربردی مورد نظر است خواهید بود. در غیر این صورت باید با استفاده از مکانیسم‌های خطایابی، خطای ایجاد شده را پیدا کرده و آن را برطرف کنید.

۴-۸ مرحله 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.

۴-۸-۱ 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 ضمیمه 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 دهنده صحت اتصال و سلامت سیستم است. اگر چندین صدای بیپ شنیده شود، نشان دهنده 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 دربارهٔ پردازنده، حافظه و راه‌اندازهای سیستم است. اطلاعات این صفحه کامل و به اندازه 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 صفحه BIOS POST، اطلاعات مناسب و کاملی را می‌توان از BIOS سیستم به دست 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 دربارهٔ قطعات رایانه است. در برخی مواقع ممکن است که به دلیل اشکال در سیستم، کاربر به صفحه POST دسترسی نداشته باشد. در این گونه 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. دفترچه 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 بیان‌کننده 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.

کنجکاو

با استفاده از یک POST card که روی یکی از سیستم‌های نصب شده است، ایرادات سیستم را پیدا کنید. می‌توانید برای درک بهتر عملکرد این کارت، اجزای مختلف سیستم مانند ماژول حافظه 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 تراشه بایاس برد اصلی توسط شرکت سازنده نگهداری می‌شود. کاربران برای اطلاع و یا تغییر این اطلاعات می‌توانند با استفاده از صفحه SETUP به تنظیمات بایاس دسترسی داشته باشند. نسخه‌های بایاس هر برد اصلی به وسیله شرکت سازنده تعیین می‌شود و در بیشتر موارد شرکت‌های سازنده 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 نسخه 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 وسیله 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 برنامه SETUP

در سیستم‌های اولیه XT دستیابی به برنامه SETUP از طریق اجرای نرم‌افزاری خاص به نام Setup.exe صورت می‌گرفت. امروزه اغلب بردهای اصلی برای ورود به صفحه آغازین SETUP کلیدهای مخصوص خود را دارند. تعدادی از این کلیدها را در جدول ۸-۱ مشاهده می‌کنید.

جدول ۸-۱ شرکت‌های معروف سازندهٔ بایاس و کلیدهای عرضه شده برای ورود به SETUP آنها

شرکت سازندهٔ بایاس	کلیدهای ورود به SETUP	شرکت سازندهٔ بایاس	کلیدهای ورود به SETUP
Phoenix	Ctrl+Alt+ESC ESC Del	Award	Ctrl+Alt+ESC Ctrl+Alt+F1 Ctrl+Alt+S
	Ctrl+Alt+F1+Ins	IBM	Ctrl+Alt+Enter Ctrl+Alt+F11

نکته

قبل از بالا آمدن سیستم یک پیغام برای نمایش کلید یا کلیدهای لازم جهت ورود به صفحهٔ SETUP نمایش داده می‌شود.

بیشتر بدانید

Plug and Play BIOS

در گذشته نصب و پیکربندی دستگاه‌ها بر روی رایانهٔ شخصی کار مشکلی بود. در زمان نصب سخت‌افزار جدید، کاربر با مسئلهٔ جدیدی روبه‌رو می‌شد. در واقع برای عملکرد مناسب سخت‌افزار جدید، باید درگاه ورودی/خروجی مناسب و DMA (Direct Memory Access) مورد نظر را با مطالعهٔ دفترچهٔ 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 لازمهٔ این کار شناخت کافی از سخت‌افزار استفاده شده روی سیستم است. با همهٔ 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 عهدهٔ کاربر بود. فناوری (plug and play) در توسعهٔ 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.

۴-۸ گزینه‌های اصلی و مهم برنامه SETUP

استاندارد خاصی برای امکانات و گزینه‌های این صفحات وجود ندارد و با توجه به شرکت‌های سازنده مختلف، این صفحات دارای گزینه‌ها و امکانات مختلفی هستند. بررسی و معرفی تمام گزینه‌ها و زیرگزینه‌های موجود در صفحات بایاس از حوصله 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 پیش‌گزینه سازنده بایاس، که با گرفتن تأیید از کاربر صورت می‌پذیرد.
- **کلیدهای جهت‌نما:** برای حرکت کردن بین منوها و گزینه‌های مختلف استفاده می‌شود.
- **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 وسیله گزینه Save and Exit Setup باید به راه‌اندازی مجدد رایانه پرداخت (Reboot) تا تغییرات به‌وجود آمده اعمال شوند.

نکته

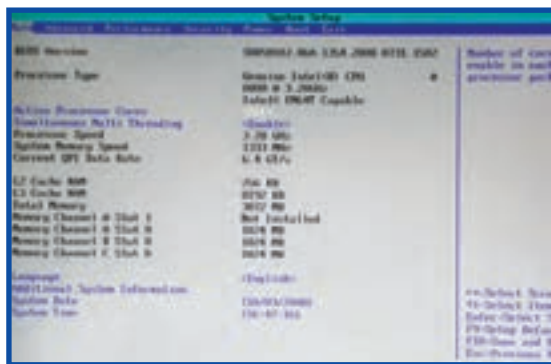
در این مدل از برنامه‌های SETUP، با استفاده از کلید Enter می‌توان مقادیر مختلف یک گزینه را مشاهده کرد و با استفاده از آن لیست مقادیر مورد نظر را انتخاب نمود.

صفحه اصلی این SETUP شامل بخش‌های زیر است:

- صفحه Main که امکانات استاندارد سیستم را مورد دسترسی و تغییر قرار می‌دهد.
- صفحه‌های Advanced و Performance که همان گزینه BIOS FEATURES SETUP در مدل‌های قدیمی‌تر است و برای بالا بردن بازدهی و کارایی سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- صفحه Power برای مدیریت مصرف برق در قطعات مختلف سیستم است.

۵-۴-۸ امکانات استاندارد با استفاده از صفحه Main

اولین صفحه SETUP مربوط به امکانات استاندارد سیستم است، که شامل تاریخ سیستم، زمان سیستم و اطلاعات دیگر است (شکل ۲۶-۸).



شکل ۲۶-۸ صفحه اصلی SETUP

تنظیمات مربوط به تاریخ و ساعت سیستم نیز با کمی دقت به آسانی قابل انجام است. اگر هدف از ورود به صفحه 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 صفحه استاندارد SETUP و سیستم‌عامل انجام دهید.

صفحه اصلی SETUP مقدار حافظه اصلی نصب شده روی سیستم، مقدار حافظه نهان سطح دو و سطح سه، فرکانس پالس ساعت پردازنده و حافظه اصلی، مقدار داده قابل انتقال از حافظه در

حالت^۱ QPI، مشخصات پردازنده و نوع زبان سیستم اطلاعاتی را نشان می‌دهد. در صورت نصب نادرست حافظه، بایاس گزارش می‌دهد و همچنین در مورد ظرفیت حافظه و این که در چه حالتی (مانند دوکاناله یا تک کاناله) کار می‌کند، اطلاعات مناسبی در اختیار کاربر می‌گذارد.

در این سیستم همان گونه که در بخش پردازنده‌ها 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 می‌توان آن را در گزینه Simultaneous Multi Threading دید. همچنین امکان فعال‌سازی همه هسته‌های پردازنده در پردازنده‌های چند هسته‌ای نیز با استفاده از گزینه 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 پردازنده‌های چند هسته‌ای و سیستم‌های چند پردازنده‌ای، شرکت اینتل به جای استفاده از گذرگاه سیستم برای ارتباط پردازنده با حافظه اصلی به فناوری نوینی روی آورده است که با این فناوری می‌تواند سرعت انتقال داده‌ها را در گذرگاه سیستم به چندین برابر فناوری قبلی افزایش دهد که این کار مورد استقبال کاربران قرار گرفته است. در واقع در سیستم‌های امروزی شرکت اینتل، محدودیت سرعت انتقال داده روی گذرگاه سیستم تا حد زیادی برطرف شده است.

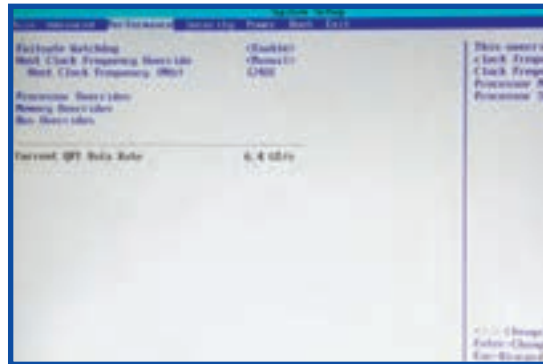
تحقیق

در مورد سرعت انتقال داده، روش کار و دیگر خصوصیات گذرگاه سیستم با فناوری QPI بررسی کنید و نتایج تحقیق خود را در کلاس ارائه دهید.

۴-۶-۸ تنظیمات پیشرفته بایاس با استفاده از صفحه‌های Advanced و Performance

در صفحه Performance (شکل ۲۷-۸) با استفاده از گزینه‌های مختلف می‌توان برای استفاده بهینه از اجزای اصلی سیستم مانند پردازنده، حافظه اصلی و گذرگاه‌های سیستم تنظیمات خاصی را به شرح صفحه بعد انجام داد.

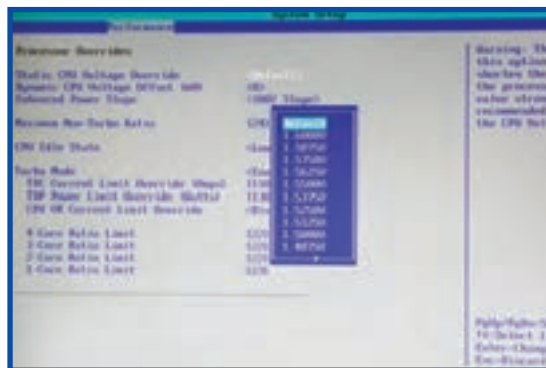
1. QuickePath Interconnect (QuickPath, QPI)



شکل ۲۷- ۸ صفحه Performance

● گزینه 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 هسته پردازنده باشد، همان‌طور که در شکل ۲۸-۸ نشان داده شده است.



شکل ۲۸- ۸ گزینه Processor Overrides

نکته

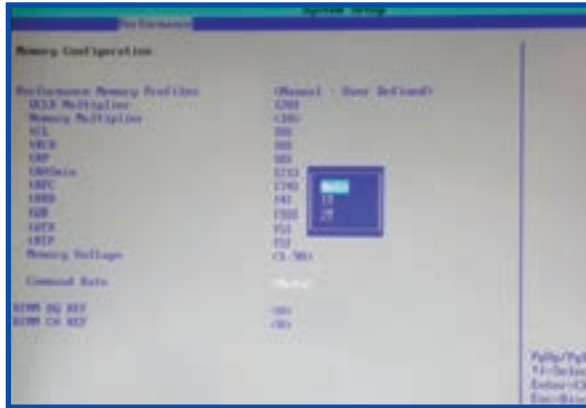
تمام تغییرات اعمال شده باید براساس دفترچه راهنمای قطعات باشد و در صورت تغییرات نامناسب ممکن است علاوه بر پایین آوردن کارایی سیستم به قطعات آن نیز آسیب برسد.

تحقیق

در مورد گزینه‌های دیگر بررسی کنید و نتایج به دست آمده را در کلاس ارائه نمایید.

● گزینه Memory Overrides

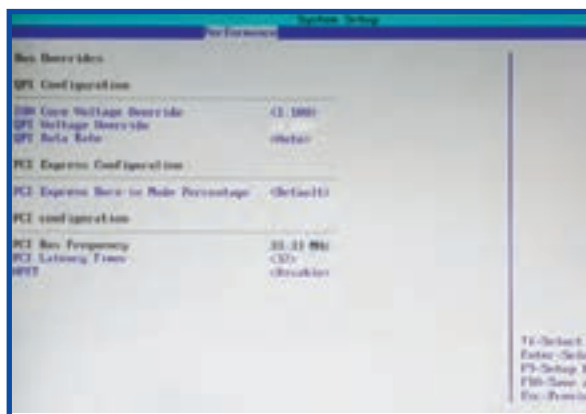
در گزینه مربوط به تنظیمات حافظه (شکل ۲۹-۸) می‌توان ولتاژ کاری حافظه، نرخ انتقال در واحد زمان و غیره را مورد بررسی و تغییر قرار داد.



شکل ۲۹-۸ گزینه Memory Overrides

● گزینه Bus Overrides

در این گزینه امکان تنظیم و بررسی گزینه‌هایی مانند ولتاژ کاری چیپست^۱ IOH، ولتاژ گذرگاه QPI و انتخاب نرخ انتقال داده‌ها به وسیله این گذرگاه، انتخاب سرعت PCI-E^۲ به صورت x1، x2، x16 و ... در نهایت تنظیمات مربوط به گذرگاه‌های PCI قابل دسترسی هستند (شکل ۳۰-۸).

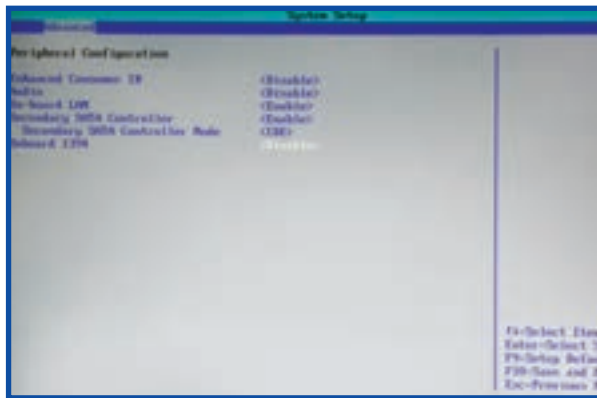


شکل ۳۰-۸ گزینه Bus Overrides

1. Input Output Hub
2. Peripheral Component Interconnect- Express

● گزینه 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.

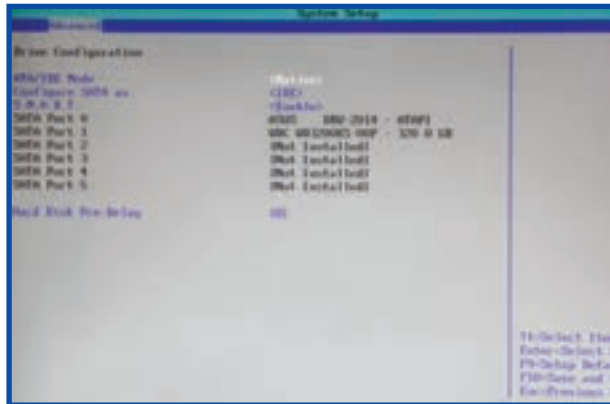


شکل ۸-۳۱ گزینه Peripheral Configuration

اگر برد اصلی دارای کارت صوتی سرخود باشد، گزینه 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 استفاده 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 کنید.

● گزینه 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.

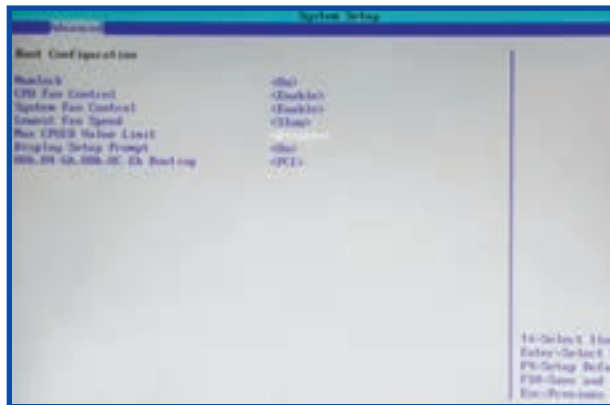


شکل ۸-۳۲ گزینه Drive Configuration

گزینه S.M.A.R.T را فعال کنید، زیرا این گزینه به سیستم این امکان را می‌دهد تا مشکلات دیسک‌های سخت، قبل از بروز خسارت‌های اساسی، شناسایی و برطرف شوند.

● گزینه Boot Configuration

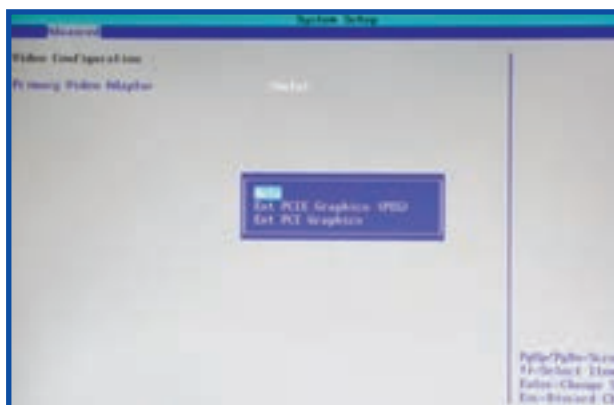
در این گزینه می‌توان تعیین کرد که کلید Numlock در زمان بالا آمدن سیستم فعال باشد و همچنین خنک کننده پردازنده و کیس سیستم را نیز می‌توان با این گزینه کنترل کرد (شکل ۸-۳۳).



شکل ۸-۳۳ گزینه Boot Configuration

● گزینه Video Configuration

همان‌گونه که در بخش ضمایم مربوط به فصل برد اصلی اشاره شد، این برد اصلی دارای قابلیت CrossFire است. این تنظیم موقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد که دو یا چند کارت گرافیکی روی دستگاه نصب باشد. برای تعیین کارت گرافیک اصلی که در حالت‌های



شکل ۳۴-۸ گزینه Video Configuration

عادی فعال باشد به گزینه 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 ارائه نمایید.

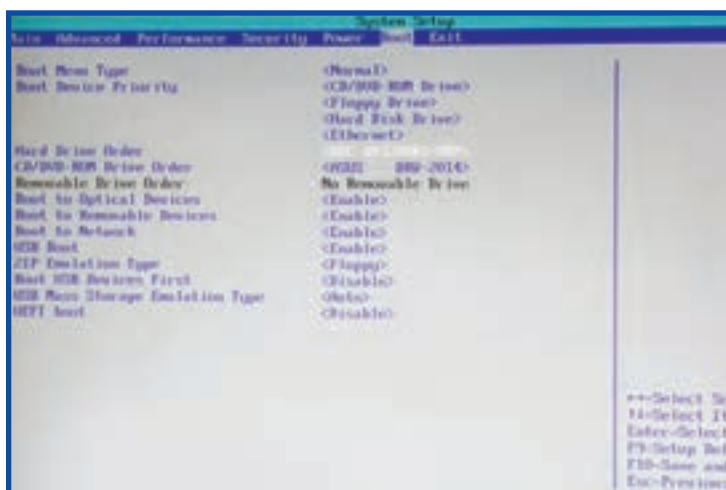
• منوی Power

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، 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 حافظه 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.



شکل ۳۵-۸ منوی Boot

● ذخیره‌سازی و خروج

در این مرحله در صفحه Exit با استفاده از گزینه‌های موجود اطلاعات تنظیمات وارد شده را ذخیره کنید یا از آن صرف‌نظر کرده و از صفحه بایاس خارج شوید.

۵-۸ نصب سیستم‌عامل، راه‌اندازهای دستگاه‌های جانبی و همچنین نرم‌افزارهای کاربردی

پس از انجام تنظیمات مربوط به بایاس، زمان نصب سیستم‌عامل است. می‌توانید یکی از سیستم‌عامل‌های موجود در بازار را تهیه کرده و آن را نصب نمایید. بیشتر بردهای اصلی نسل

1. Solid- State Drive

جدید با امکانات فراوانی مانند Ethernet ، RAID ، eSATA¹ ، Firewire و یا صدای HD² عرضه می‌شوند. در بسیاری از موارد برای کارکرد صحیح این امکانات باید نرم‌افزارهای راه‌انداز آنها روی سیستم نصب شوند، که به طور معمول کار وقت‌گیری است. بسیاری از شرکت‌ها برای راحتی کاربران، نصب این سیستم‌ها را به کمک یک نرم‌افزار جانبی که با یک DVD یا CD همراه برد اصلی است در اختیار کاربر قرار می‌دهند.

جزئیات بیشتر برای نصب سیستم‌عامل و نرم‌افزارهای کاربردی را در درس‌های دیگر فراخواهید گرفت.

1. external SATA
2. High - Definition

ضمیمهٔ فصل هشتم

اتصال دهنده‌ها و رنگ‌های 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 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 خنک کننده 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 خنک کننده منبع تغذیه می چرخد ولی پروانه خنک کننده 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 خنک کننده پردازنده خراب است و یا سیم برق آن به اتصال دهنده مربوطه روی برد اصلی وصل نشده است یا به درستی وصل نشده است.

اتصال دهنده 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 خنک کننده پردازنده و منبع تغذیه می چرخد، ولی تصویر یا اطلاعات خاصی روی صفحه نمایش ارایه نمی شود و هیچ گونه بوقی از بلندگوی داخلی کیس شنیده نمی شود.

موارد بررسی: اتصال دهنده برق منبع تغذیه روی برد اصلی متصل نیست یا به درستی وصل نشده است.

اتصال دهنده 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 نکند.

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 سیستم ایراد دارد و یا توانایی تأمین انرژی لازم برای راه اندازی قطعات این سیستم را ندارد. منبع تغذیه باید با یک منبع تغذیه 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 بایاس در دفترچه 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 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 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.

جامپرهای 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.

- [۱] سازمان و معماری کامپیوتر (طراحی برای کارایی بهتر)، تألیف ویلیام استالینگ، مترجم قدرت الله سیدنام، 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 شهریاری، 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] مقاله منبع: پردازنده های چند هسته ای؛ تراژدی برنامه نویسی، نویسنده دیوید پترسن، منبع: اسپکتروم، ژوئیه ۲۰۱۰، ترجمه محمد ناصح.

[6] PC Architecture ©2005 (Michael Karbo) <http://www.karbosguide.com/books/pcarchitecture/start.htm>

[7] [www. Intel.com](http://www.Intel.com)

[8] www.Wikimedia.com

[9] www.amd.com

[10] www.gigabyte.com

