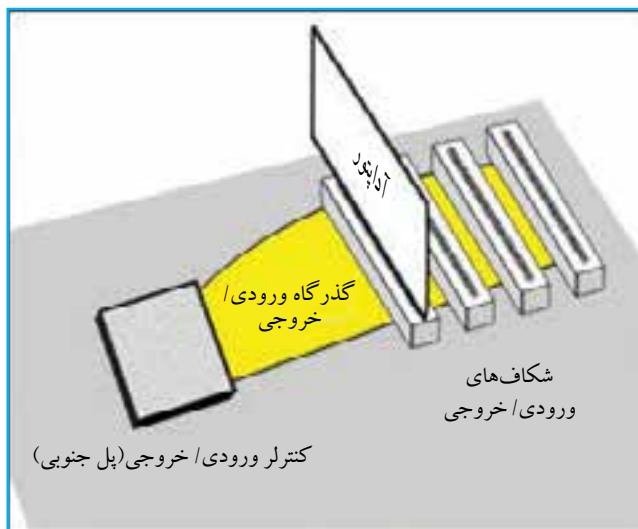


## آداپتورهای ورودی / خروجی

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 مخابرات داده‌ها به تجهیزات دوردست به کار می‌روند، مانند کارت مودم و کارت شبکه.

## ۲-۵ 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 واسط (شکل ۲-۵) 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 ۲-۵ مدار واسط 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، 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<sup>۲</sup> 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

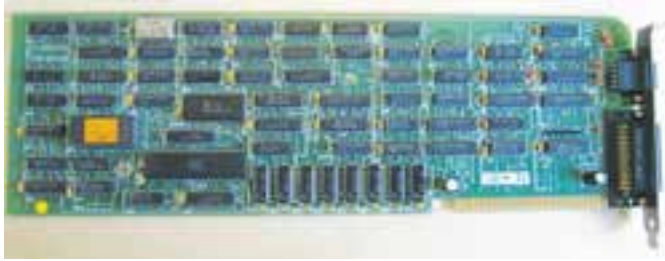
و آدرس دهی آنها نیز بیشتر خواهد شد. تعداد زیادی از حالت‌های نمایش گرافیک به صورت استاندارد پذیرفته شده است. اختلاف این حالت‌های گرافیک در تفکیک پذیری و تعداد رنگ‌های قابل نمایش است. تمام این حالت‌های استاندارد در BIOS سیستم تعریف شده‌اند. برای نمایش رنگی تصاویر، به هر کدام از این نقاط یک رنگ اختصاص داده 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  $۸۰۰ \times ۶۰۰$  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 <sup>۱</sup>MDA نامیده می‌شد و دیگری که یک سیستم نمایش رنگی به حساب می‌آمد، <sup>۲</sup>CGA 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)

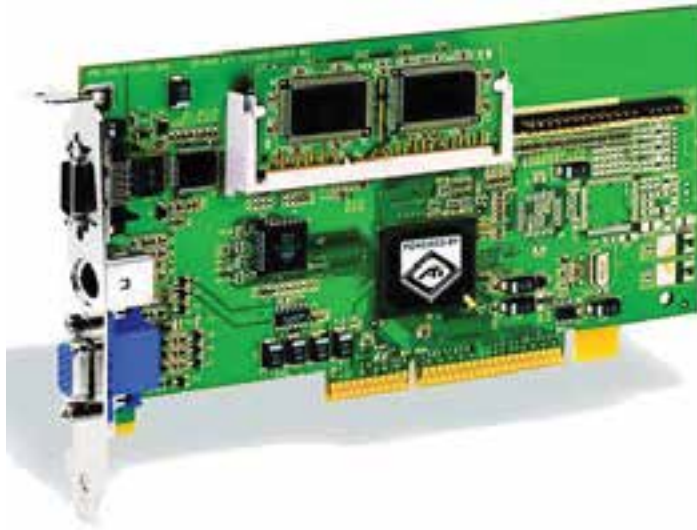
در سال ۱۹۸۴ سیستم نمایش رنگی پیشرفته<sup>۱</sup> EGA معرفی شد (شکل ۵-۵). سیستم نمایش EGA نسبت به CGA کیفیت نمایش بهتری داشت اما همان ۱۶ رنگ را پشتیبانی می کرد.



شکل ۵-۵ کارت گرافیک EGA

---

1. Enhanced Graphic Adaptor



شکل ۵-۶ کارت گرافیک برای اتصال به گذرگاه AGP

با پیشرفت‌های بیشتر در زمینه سیستم نمایش در سال ۱۹۸۷، کارت گرافیک<sup>۱</sup> 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<sup>۲</sup> یا EVGA<sup>۳</sup> و UVGA<sup>۴</sup>. شکل ۵-۶ کارت گرافیک محصول شرکت ATI را برای استفاده از گذرگاه AGP<sup>۴</sup> 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 تفکیک پذیری بیشتر و با رنگ‌های بیشتری ایجاد کرد. به این حافظه ویدئویی که تصویرها را ذخیره می‌کند، **بافر فریم**<sup>۱</sup> 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<sup>۲</sup> استفاده می‌شود. در حالی که در کارت‌های گرافیک گران قیمت و سریع‌تر از VRAM<sup>۳</sup> (شکل ۵-۷) یا همان حافظه دو درگاهی استفاده می‌شود. نوع WRAM<sup>۴</sup> 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

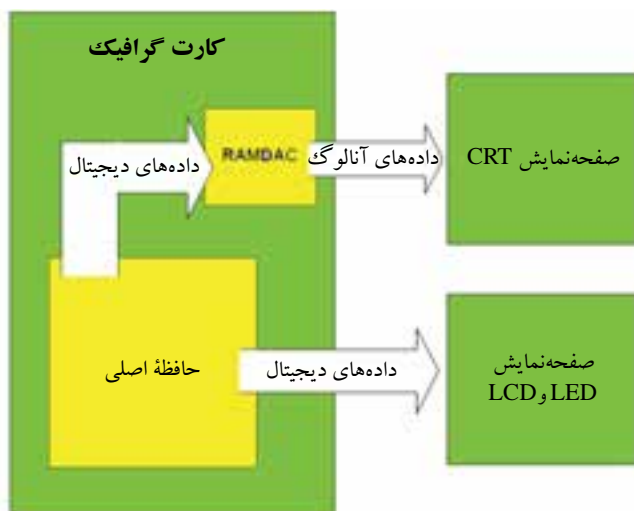
دو درگاهی VRAM تشکیل می‌گردد و هم‌زمان به صفحه‌نمایش ارسال می‌شود. باید دقت کرد که صفحه‌نمایش‌های لامپی CRT<sup>۵</sup> تنها سیگنال‌های آنالوگ را نمایش می‌دهند و قادر به نمایش سیگنال دیجیتال نیستند. به همین دلیل از یک مدار الکترونیکی برای تبدیل اطلاعات دیجیتال حافظه ویدئویی به سیگنال‌های آنالوگ بهره می‌برند. به این مدار DAC<sup>۶</sup> 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 ۵-۹ استفاده از RAMDAC در صفحه‌نمایش‌های دیجیتال و آنالوگ

در بسیاری از کارت‌های گرافیک، به مدار تبدیل‌کننده RAMDAC<sup>۱</sup> می‌گویند (شکل ۵-۹). صفحه‌نمایش‌های دیجیتال مانند LCD<sup>۲</sup> و LED<sup>۳</sup> 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<sup>۴</sup>: 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 وقت‌گیر 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

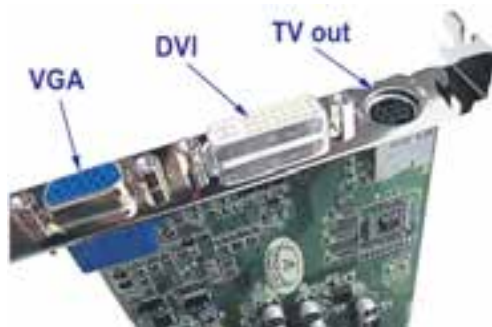
2. Liquid Crystal Display (LCD)

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<sup>۱</sup>

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<sup>۲</sup>

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<sup>۱</sup> (RGB)

امروزه در سیستم‌های نمایش آنالوگ، از کانکتور ۱۵ پین D-SUB استفاده می‌شود (شکل ۱۵-۵). سیستم‌های نمایش VGA<sup>۲</sup>، SVGA<sup>۳</sup>، 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 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<sup>۱</sup> 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، UVGA و ...
- با وجود تفاوت‌های زیاد نکات مشترک بسیاری دارند که عبارت‌اند از:
- کانکتور یا درگاه خروجی آنها ۱۵ پین است.
  - سیگنال‌های خروجی کارت به صورت آنالوگ است.

---

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 (صداها) بیپ (Beep) که در نتیجه امواج مربعی حاصل می‌شدند، و از بلندگوهای داخلی برای اعلان خطاها و یا پیام‌های خاص پخش می‌شدند، استفاده می‌شد. در نتیجه کاربران رایانه‌های شخصی در آن زمان، به غیر از شنیدن صداها (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).



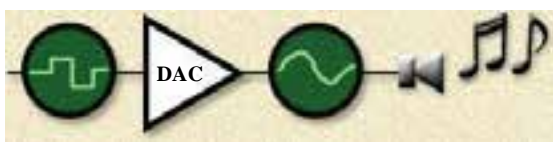
شکل ۲۰-۵ اولین کارت صدای محصول Creative Labs برای رایانه‌های XT

### ۱-۳-۵ موارد استفاده از صدا در رایانه

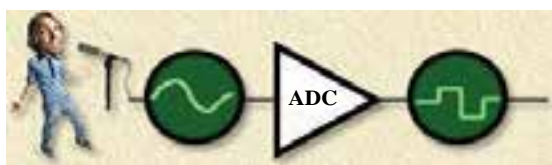
موارد مهم استفاده از کارت‌های صدا عبارت‌اند از:

- 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<sup>۱</sup> DAC و<sup>۲</sup> 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. کارت صداهای معمولی جهت کار با صداهای ساده و پیچیده، قابلیت‌ها و ابزارهایی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد (شکل‌های ۲۱-۵ و ۲۲-۵).



شکل ۲۱-۵ مبدل‌های صوتی DAC



شکل ۲۲-۵ 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<sup>۱</sup> و خارجی<sup>۲</sup> 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<sup>۳</sup> 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<sup>۱</sup> (DSP)
- مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ DAC و آنالوگ به دیجیتال ADC
- درگاه‌های<sup>۲</sup> 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 می‌تواند 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<sup>1</sup> و Q sound به بازار آمد و صداها سه بعدی در فناوری چندرسانه‌ای ظهور کردند. تمام فناوری‌ها در این زمینه به دنبال بهبود کیفیت صداها را یانه و جهت بخشیدن به این صداها در بلندگوهای استریو هستند. این فناوری‌ها عبارت‌اند از:

- **SRS:** این فناوری به صدا عمق می‌بخشد و باعث می‌شود صدای آلات موسیقی در یک فایل صوتی به گونه‌ای شنیده شود که ظاهراً از نقاطی غیر از بلندگو پخش

می‌شود. SRS باعث افزایش قدرت صدا و جلوگیری از آسیب رساندن به کیفیت صدای خروجی می‌شود.

– **Ac-3**: این فناوری با تکیه بر فناوری DVD بیشتر برای پخش فیلم و موسیقی خانگی مناسب است.

– **Direct Sound sd**: بیشتر برای بازی‌های رایانه‌ای و به 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:

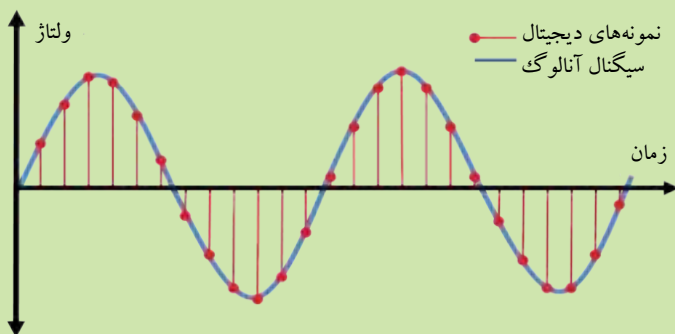
– wave

– 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 (سینتی‌سایزر<sup>۱</sup>) 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:

۲ FM MIDI -

۳ Wave table MIDI -

**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. MIDI ترکیب FM
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
	ورودی صدای میکروفن مونو	جک 3.5mm
	ورودی صدای استریو	جک 3.5mm
	خروجی صدای استریو برای بلندگو و هدفن	جک 3.5mm
	خروجی صدای آنالوگ برای rear speakers	جک 3.5mm
	خروجی صدای آنالوگ برای 'Right-to-left speaker'	جک 3.5mm
	رابط دیجیتالی سونی/فیلیپس S/PDIF	جک 3.5mm
	اتصال دهنده MIDI و دسته فرمان بازی	15 pin D

بیشتر بدانید

### رابط دیجیتالی سونی/فیلیپس

#### (Sony / Philips Digital Interconnect Format S/PDIF)

به کمک این رابط می‌توانید بلندگو را از طریق یک کابل نوری (Optical) و یا کابل 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 موزی.

– قابلیت جدول موزی 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.

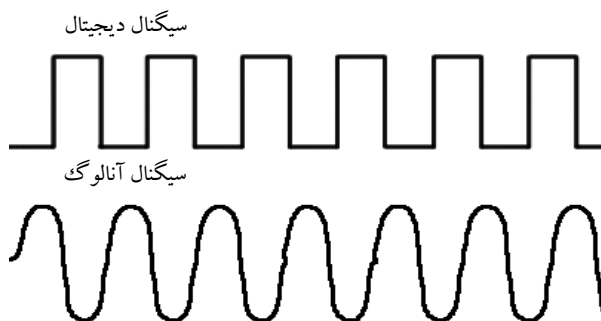
– روش انتقال دیجیتال

– 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<sup>۱</sup> انجام می‌شود، آداپتوری که طراحی شد تا این کارها را برای ارتباط دو رایانه از طریق خطوط شبکهٔ تلفن انجام دهد. شکل‌های ۲۹-۵ و ۳۰-۵ 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<sup>۲</sup> (به همین دلیل به آنها فکس مودم می‌گویند) نیز به کار روند. در مودم‌های پیشرفته برای افزایش سرعت انتقال اطلاعات روش‌های مختلفی برای متراکم‌سازی داده‌ها وجود دارد. بنابراین امروزه مهم‌ترین کارهای یک مودم عبارت‌اند از:

– **مدلاسیون:** تبدیل داده‌های دیجیتال به آنالوگ تا بتوان داده‌ها را از طریق خطوط تلفن ارسال کرد.

– **دمدلاسیون:** سیگنال آنالوگ دریافتی از خطوط تلفن را به داده‌های دیجیتال قابل فهم برای رایانه تبدیل می‌کند.

– **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 ۲۹-۵

### 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<sup>۱</sup> و نرخ ارسال داده‌ها<sup>۲</sup> (BPS). نرخ ارسال داده‌ها عبارت است از تعداد بیت‌هایی که مودم در یک ثانیه ارسال می‌کند.

در استفاده از مودم اغلب کاربرها دو اصطلاح Baud rate و BPS را به طور مشابه و در مواقعی به جای یکدیگر به کار می‌برند، در صورتی که این دو اصطلاح تفاوت زیادی دارند. Baud به تعداد تغییرات سیگنال در یک ثانیه گفته می‌شود. به عنوان مثال اگر یک سیگنال بین دو مودم با فرکانس ۳۰۰ بار در ثانیه تغییر کند، می‌گویند که مودم با Baud یا سرعت ۳۰۰ کار می‌کند. بنابراین Baud یک نرخ سیگنال‌دهی است و نه نرخ انتقال اطلاعات. در هر تغییر وضعیت سیگنال بین دو مودم بسته به ساختار مودم‌ها ممکن است چند بیت انتقال یابد، به طور مثال ۴ بیت یا ۶ بیت در هر تغییر سیگنال. بنابراین نرخ ارسال داده‌ها عبارت است از حاصل ضرب فرکانس Baud و تعداد بیت‌های قابل انتقال در هر Baud. جدول ۳-۵ این موضوع را بهتر نشان می‌دهد.

جدول ۳-۵، سرعت انتقال مودم

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

### ۴-۴-۵ انواع مودم

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

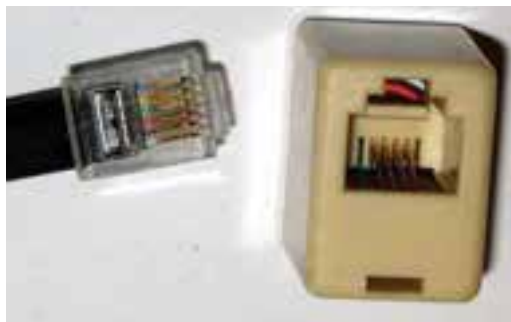
- مودم داخلی<sup>۳</sup>
- مودم خارجی<sup>۴</sup>

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<sup>۱</sup> 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. هر کدام 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<sup>۲</sup> 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<sup>۱</sup> 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 مخابرات 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.