



مثال) وقتی دو یا چند رایانه را مشابه شکل (۵-۱) طوری به یکدیگر متصل کنیم که بتوانند با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و اطلاعات مبادله کنند یک **سیستم انتقال دیجیتال** ایجاد کرده‌ایم. در این سیستم، عملیات انتقال داده‌ها بصورت دیجیتال انجام شده و انتقال اطلاعات از یک رایانه به رایانه دیگر توسط اجزای زیر صورت می‌گیرد:

- رایانه فرستنده
- وسیله فرستنده
- کانال ارتباطی
- وسیله گیرنده
- رایانه گیرنده



شکل (۵-۱) نمونه‌ای از سیستم انتقال دیجیتال

- **رایانه فرستنده**
رایانه فرستنده همان رایانه مبدا است که تعیین می‌کند چه اطلاعاتی باید فرستاده شود. رایانه فرستنده این اطلاعات را به صورت دیجیتال در اختیار **وسيله فرستنده** قرار می‌دهد تا عملیات ارسال را انجام دهد.

- **کانال ارتباطی (سرعت انتقال اطلاعات)**
کانال ارتباطی یا **رسانه شبکه**، بستر انتقال اطلاعات از یک رایانه به رایانه دیگر است. **کابل شبکه** (در یک ساختمان)، **خطوط تلفن** (در یک شهر) و **امواج ماهواره‌ای** (در سراسر جهان) نمونه‌هایی از کانال ارتباطی هستند. در برقراری ارتباط تلفنی بین دو رایانه کانال ارتباطی، سیم مسی (خطوط تلفن) است.

سرعت انتقال اطلاعات در کانال‌های ارتباطی مختلف با توجه به نوع کانال متفاوت است به عنوان نمونه سرعت انتقال اطلاعات در یک شبکه با کابل کواکسیال تا یک گیگا بیت در ثانیه، در ارتباط تلفنی ۵۶ کیلو بیت در ثانیه و در ارتباط ماهواره‌ای تا چند مگا بیت در ثانیه می‌باشد.



- وسیله فرستنده و گیرنده (سیگنال‌های اطلاعات)

رایانه‌های موجود در یک شبکه ارتباط داده‌ای می‌توانند از طریق کانال‌های ارتباطی متفاوتی با یکدیگر در ارتباط باشند و مبادله اطلاعات نمایند. سیگنال‌های قابل انتقال در هر یک از این کانال‌ها با توجه به نوع کانال ارتباطی متفاوت است (مثلاً برای کانال ارتباطی فیبر نوری از سیگنال نوری و برای کانال ارتباطی سیم مسی (خطوط تلفن) از سیگنال‌های الکتریکی استفاده می‌شود.) بنابراین برای انتقال اطلاعات رایانه‌ای در یک شبکه، لازم است سیگنال‌های اطلاعاتی ویژه همان کانال، به کانال تحویل داده شود و در مقصد سیگنال‌های منتقل شده بصورت سالم تحویل گرفته شود. با توجه به اینکه رایانه یک دستگاه دیجیتال است و اطلاعات آن به صورت دیجیتال پردازش و ذخیره می‌گردد ولی کانال‌های ارتباطی از سیگنال‌های مخصوص به خود استفاده می‌کنند لازم است دستگاه‌های ویژه‌ای کار تبدیل سیگنال‌های دیجیتالی رایانه به سیگنال‌های قابل انتقال توسط کانال ارتباطی و بالعکس را انجام دهد. به دستگاهی که سیگنال‌های دیجیتالی رایانه را به سیگنال‌های قابل انتقال در کانال ارتباطی تبدیل می‌کند، **وسیله فرستنده** می‌گوییم و به دستگاهی که سیگنال‌های منتقل شده را از کانال ارتباطی دریافت کرده و به سیگنال‌های دیجیتالی قابل استفاده توسط رایانه تبدیل می‌کند، **وسیله گیرنده** می‌گوییم. در اغلب موارد وسیله فرستنده و گیرنده در یک دستگاه واحد طراحی و ارائه می‌شوند. در این مثال همانطور که در شکل (۵-۱) نشان داده شده است وسیله فرستنده و گیرنده، مودم است.

- رایانه گیرنده

رایانه گیرنده همان رایانه مقصد است که اطلاعات را از وسیله گیرنده به صورت دیجیتال دریافت می‌کند.

۱-۳ پهنای باند (Band With)

تعریف پهنای باند برای سیستم‌های ارتباطی آنالوگ و دیجیتال اندکی متفاوت و به شرح زیر می‌باشد.

۱-۳-۱ پهنای باند یک سیستم آنالوگ

پهنای باند یک سیستم آنالوگ، عبارتست از تفاوت بالاترین و پایین‌ترین فرکانس‌هایی که یک سیستم ارتباطی آنالوگ می‌تواند ارسال کند و برحسب هرتز یا سیکل بر ثانیه اندازه‌گیری می‌شود.

مثال) پایین‌ترین فرکانس و بالاترین فرکانسی که یک تلفن می‌تواند داشته باشد به ترتیب 300 Hz و 3300 Hz می‌باشد. بنابراین پهنای باند این تلفن عبارتست از :

$$BW=3300-300=3000 \text{ Hz}$$



۲-۳-۱ پهنای باند یک سیستم دیجیتال

پهنای باند یک سیستم دیجیتال، عبارتست از گنجایش یا سرعت انتقال داده‌ها در یک سیستم دیجیتال و برحسب بیت بر ثانیه اندازه‌گیری می‌شود.

۴-۱ جهت انتقال اطلاعات

سه روش کلی تبادل اطلاعات بین سیستمهای موجود در یک شبکه وجود دارد:

- یک طرفه (Simple)
- دوطرفه ناقص (Half Duplex)
- دوطرفه کامل (Full Duplex)



شکل (۱-۶) روش‌های تبادل اطلاعات

به روش انتقال سیگنال در شبکه‌ای که همواره انتقال سیگنال از یک جهت (فرستنده) به طرف دیگر (گیرنده) صورت می‌پذیرد، **یک طرفه** می‌گوییم.

مثال فرستنده‌های رادیویی و دستگاههای گیرنده رادیو

اگر در یک شبکه ارتباطی، بین دو سیستم در هر لحظه فقط یک سیگنال قابل انتقال باشد و اطلاعات در هر لحظه فقط در یک جهت در حال عبور باشد، به آن روش تبادل اطلاعات **دو طرفه ناقص** می‌گوییم. در روش دو طرفه ناقص، جهت ارسال انتقال اطلاعات در هر زمان فقط یک طرف است.



شکل (۱-۷) وسایل یا روش تبادل اطلاعات مختلف

مثال دستگاه‌های بی سیم نمونه‌ای از سیستم‌هایی است که از روش تبادل اطلاعات دو طرفه ناقص استفاده می‌نمایند زیرا در هر لحظه فقط یک نفر صحبت می‌کند و پس از پایان صحبت با گفتن کلمه **تمام** امکان صحبت را به نفر مقابل می‌دهد و در طول صحبت یک نفر، نفر مقابل فقط صحبت‌های او را گوش می‌کند.

روش تبادل اطلاعات دو سیستمی را که می‌توانند همزمان در دو جهت با یکدیگر تبادل اطلاعات نمایند، **دو طرفه کامل** می‌نامیم. در روش تبادل اطلاعات دو طرفه، جهت انتقال اطلاعات در هر زمان هر دو طرف است. بنابراین در این روش سرعت و کارایی انتقال اطلاعات دو برابر حالت یک طرفه می‌باشد.

مثال تلفن‌های معمولی نمونه‌ای از سیستم‌هایی است که از روش تبادل اطلاعات دو طرفه کامل استفاده می‌نمایند زیرا در هر لحظه و بطور همزمان دو نفر می‌توانند صحبت کنند و همزمان به صحبت‌های یکدیگر گوش نمایند.

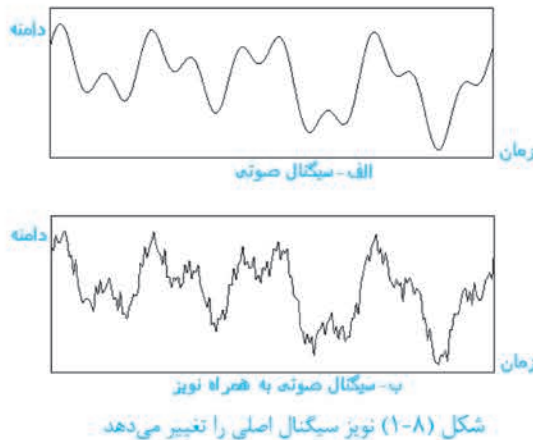
در برخی از شبکه‌های رایانه‌ای محلی از روش تبادل اطلاعات دو طرفه ناقص استفاده می‌شود. برای استفاده از روش تبادل اطلاعات دو طرفه کامل لازم است از تجهیزات مناسب این منظور در کانال ارتباطی استفاده شود. مثلاً کابل‌های زوج **UTP** (در فصل‌های بعد با آن آشنا می‌شویم) دارای چهار جفت سیم مجزا در یک کابل هستند که یک جفت برای ارسال اطلاعات و یک جفت برای دریافت



اطلاعات بکار گرفته می‌شوند. در این حالت از نظر تئوری ارتباط دوطرفه کامل داریم و در صورت داشتن سایر تجهیزات متناسب با آن توان عملیاتی شبکه دو برابر خواهد شد.

۱-۵ اختلال (Noise)

نویز سیگنال‌های الکتریکی ناخواسته‌ای است که بصورت طبیعی یا توسط مدارهای الکتریکی ایجاد شده و کیفیت سیگنال و کارایی کانال ارتباطی را کاهش می‌دهد. به عبارت دیگر نویز عامل مخربی است که باعث تغییر شکل سیگنال شده و اغلب باعث می‌شود سیگنال در حال انتقال از کانال ارتباطی آسیب ببیند و سالم به مقصد نرسد. به عنوان مثال شکل (۸-۱) - قسمت الف، نمونه‌ای از سیگنال صوتی را نشان می‌دهد که نویز کانال انتقال، شکل آن را به صورت شکل (۸-۱) - قسمت ب تغییر داده است.



۱-۵-۱ انواع نویز

نویزها با توجه به منبع تولید کننده آنها دارای انواع مختلفی هستند برخی از مهمترین انواع نویزها عبارتند از:

نویز حرارتی

بر اثر رفتار حرارتی نامشخص الکترونها در دستگاههای الکترونیکی و کانال انتقال ایجاد می‌شود حرکت نامعین الکترونها موجب تغییر شکل سیگنال می‌شود این نوع نویز اغلب دارای دامنه نسبتاً ثابت و قابل پیش بین است و امکان مقابله با آن با استفاده از روشهای مهندسی وجود دارد نویز حرارتی که به آن نویز سفید هم گفته می‌شود معمولاً پیوسته است و مشابه شکل (۸-۱) بر روی تمام سیگنال تاثیر می‌گذارد.



نویز القا

نویز حاصل از فعالیت موتورها و تجهیزات مکانیکی و الکتریکی است که موجب تغییر شکل سیگنال می شود.

نویز هم شنوایی (Crosstalk)

این نوع نویز که گاهی القاء متقابل نیز نامیده می شود در اثر میدان مغناطیسی سیگنال ارسال شده بر روی یک کابل بر کابل مجاور آن ایجاد می شود.

نویز ضربه

این نویز که نویز ایمپالس نیز نامیده می شود شامل پالسهای غیر معمول یا جرقه های نویزی کوتاه مدت با دمنه نسبتاً زیاد است و برخلاف سایر نویزهای معرفی شده در بالا ناپیوسته است. برخی از عوامل این نویز عبارتند از : صاعقه و بروز اشکال در سیستمهای مخابراتی. تاثیر نویز ضربه ای بر سیگنالهای آنالوگ کمتر است به عنوان مثال ارسال صوت با پالسهای کوتاه نویز ضربه ممکن است مخدوش شود ولی قابلیت فهم آن تغییر نمی کند. نویز ضربه منبع اصلی خطا در سیگنالهای دیجیتال محسوب می شود و قادر است داده های دیجیتالی بیشتری را تغییر دهد.

۱-۶ خواندن و درک متون انگلیسی

متن زیر را مطالعه کرده و سپس به سئوالات پاسخ دهید.

Transmit binary data

To transmit binary data over a transmission line, the binary digits making up each element to be transmitted must be converted into electrical signals. For example, we can transmit a binary 1 by applying a voltage signal (or level) of amplitude + V volts to the sending end of a transmission line and a binary 0 by applying - V volts. On receiving these signals, the receiving device interprets +V volts as a binary 1 and - V volts as a binary 0. In practice, transmitted electrical signals are attenuated (reduced) and distorted (misshapen) by the transmission medium, so that at some stage the receiver is unable to discriminate between the binary 1 and 0 signals, as shown in Figure 1-9. The extent of attenuation and distortion is strongly influenced by:



- The type of transmission medium
- The bit rate of the data being transmitted
- The distance between the two communicating devices

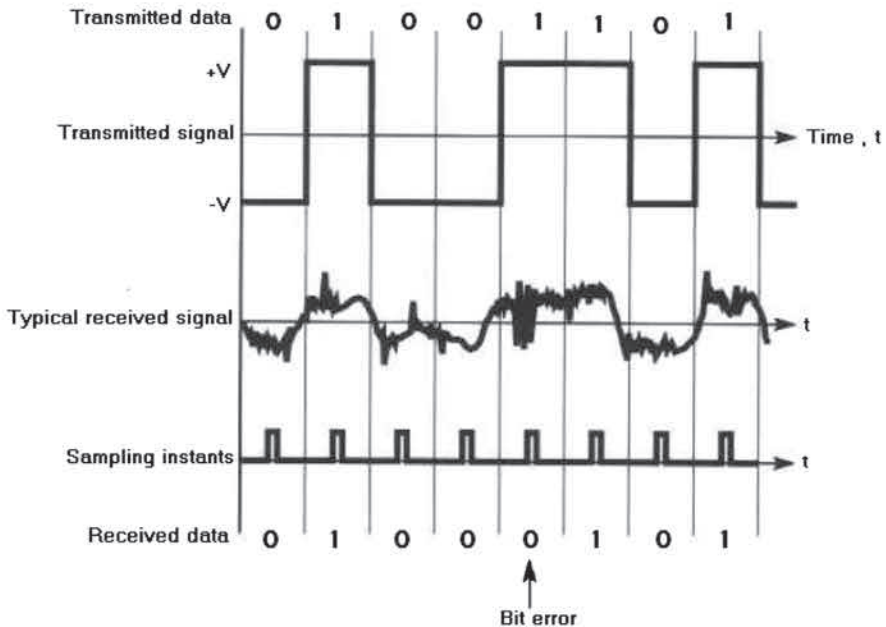


Figure (1-9) Effect of imperfect transmission medium

۱- با توجه به متن نحوه انتقال داده‌های دودویی را در خط انتقال توضیح دهید.

۲- کاربرد سطح ولتاژ +V و -V چیست؟

۳- میزان اعوجاج و تضعیف سیگنال در خط انتقال به چه عواملی بستگی دارد؟



آزمون تشریحی



- ۱- یک سیستم انتقال دیجیتال را در مدرسه شناسایی کرده و آن را توضیح دهید.
- ۲- سیگنال دیجیتال مربوط به داده‌های دیجیتالی ۱۱۰۱۰۰۱ را ترسیم کنید.
- ۳- قسمت‌های اصلی سیستم ارتباطی سؤال بالا را نام برده و نقش هر یک را در تبادل اطلاعات توضیح دهید.
- ۴- پهنای باند سیستم آنالوگ و دیجیتال چه فرقی با هم دارند؟ روش محاسبه پهنای باند هر کدام را توضیح دهید.
- ۵- جهت انتقال اطلاعات در شبکه‌های رایانه‌ای چگونه است؟
- ۶- روشهای انتقال یک طرفه، دوطرفه ناقص و دو طرفه کامل را توضیح داده و برای هر یک مثالهایی را ذکر کنید.
- ۷- نویز را تعریف کرده و منابع ایجاد آن را بیان کنید. برای غلبه بر هر منبع تولید نویز که ذکر می‌کنید راه حل مناسب پیشنهاد کنید.

آزمون چهارگزینه‌ای



- ۱- بستر انتقال اطلاعات از یک رایانه به رایانه دیگر را می‌گویند.
 - الف- سیستم ارتباطی ب- کانال ارتباطی ج- رسانه شبکه د- گزینه‌های ب و ج
- ۲- روش تبادل اطلاعات در بی سیم است.
 - الف - یک طرفه ب - دوطرفه ناقص
 - ج - دوطرفه کامل د - برای مرکز دوطرفه و برای کاربر یک طرفه
- ۳- کدام گزینه در مورد نویز درست است؟
 - الف - سیگنال دریافتی در یک کانال دارای نویز، قوی تر از سیگنال اصلی است.
 - ب - سیگنال دریافتی در یک کانال دارای نویز، ضعیف تر از سیگنال اصلی است.
 - ج - سیگنال دریافتی در یک کانال دارای نویز، برابر جمع جبری سیگنال اصلی و نویز است.
 - د - سیگنال دریافتی در یک کانال دارای نویز، برابر تفاوت سیگنال اصلی و سیگنال نویز است.
- ۴- در کدام گزینه نوع ارتباط، دوطرفه ناقص است؟
 - الف- رادیو ب- تلفن ج- بی سیم د- تلویزیون ماهواره‌ای
- ۵- در شبکه‌ای که کابل تلفن و شبکه در کنار هم باشند، اثر سیگنال‌های تلفن را بر روی شبکه نویز..... می‌گوییم.
 - الف- ضربه ب- القاء متقابل ج- حرارتی د- سفید

فصل دوم

آشنایی با مفاهیم اولیه شبکه‌های رایانه‌ای

هدفهای رفتاری:

پس از مطالعه این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که:

- مفهوم شبکه رایانه‌ای را توضیح دهد.
- دلایل و مزایای استفاده از شبکه را توضیح دهد.
- انواع شبکه را از نظر گستردگی جغرافیایی و از نظر نوع پیاده‌سازی بشناسد.
- مفهوم اصطلاحات شبکه همچون: تک باند (Baseband) و پهن باند (Broadband) و Segment و Backbone را توضیح دهد.
- کاربرد، مزایا و معایب شبکه‌های مبتنی بر سرویس دهنده را شرح دهد.
- کاربرد، مزایا و معایب شبکه‌های نظیر به نظیر را شرح دهد.
- سیستم عاملهای شبکه و انواع آن را بشناسد
- انواع سرویس دهنده‌های شبکه و کاربرد آنها را بشناسد.
- طراحی نقشه یا طرح شبکه را توضیح دهد.
- توانایی خواندن و درک متون انگلیسی مرتبط را داشته باشد.

زمان نظری: ۲ ساعت

زمان عملی: ۵ ساعت



۲-۱ مفهوم شبکه

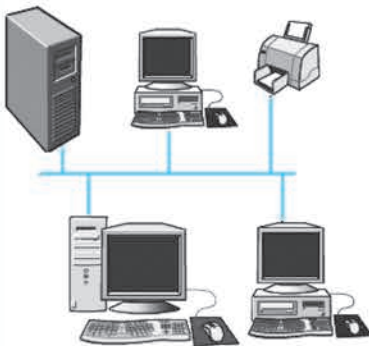


همزمان با پیشرفت فناوریهای جدید، متخصصین رایانه‌ها را به یکدیگر متصل کردند تا بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند. در همین حال رایانه‌ها نیز روز به روز کوچکتر و ارزانتر می‌شدند به تدریج مزایای وصل کردن رایانه‌های کوچک به یکدیگر آشکار شد. مثلاً بجای آنکه هر رایانه یک چاپگر داشته باشد، در یک شبکه، همهٔ رایانه‌ها می‌توانند از یک

چاپگر استفاده کنند و یا کاربران برای انتقال فایلها بین رایانه‌ها، نیازی به استفاده از فلاپی و غیره نداشتند و از طریق شبکه این کار را به راحتی انجام می‌دادند. اولین شبکه‌های رایانه‌ای برای وصل کردن دو رایانه به هم از پیوندهای جداگانه مانند اتصالات تلفنی استفاده می‌کردند اما برای وصل کردن چندین رایانه به یکدیگر استفاده از پیوندهای نقطه به نقطه کاری غیر عملی بود. راه حلی که سرانجام برای این مشکل ابداع شد شبکه محلی بود که در این فصل با آن آشنا خواهیم شد.

۲-۲ تعریف شبکه (Network)

به گروهی از رایانه‌ها و وسایل مرتبط دیگر که توسط تجهیزات ارتباطی به یکدیگر متصل می‌شوند شبکه گفته می‌شود.



شکل (۲-۱) شبکه (Network)

ارتباط بین رایانه‌های شبکه ممکن است با اتصالات دائمی نظیر کابل‌ها یا اتصالات موقتی مانند خطوط تلفن، ماهواره‌ها یا دیگر پیوندهای ارتباطی باشد. یک شبکه ممکن است در یک محدوده جغرافیایی کوچک نظیر یک اطاق یا یک ساختمان و متشکل از چند رایانه، چاپگر و وسایل دیگر مشابه شکل (۲-۱) باشد، یا متشکل از تعدادی رایانهٔ کوچک و بزرگ در یک محدودهٔ جغرافیایی گسترده نظیر یک شهر یا یک کشور گسترده شده باشد.

۲-۳ دلایل استفاده از شبکه

امروزه استفاده از شبکه در شرکتها و موسسات نه تنها دارای مزایای متعددی است بلکه در بسیاری از موارد امری لازم و اجتناب ناپذیر است. دلایل زیادی را می‌توان برای استفاده از شبکه برشمرد که برخی از مهمترین آنها را در اینجا بررسی می‌کنیم.



۱-۳-۲ اشتراک فایلها و برنامه‌ها

با قرار دادن یک نسخه ویژه‌ای از برنامه‌ها و اطلاعات در شبکه و به اشتراک گذاشتن آنها، سایر کاربران می‌توانند از طریق شبکه به آنها دسترسی پیدا کنند.

۲-۳-۲ اشتراک پایگاه داده‌ها و حذف محدودیت‌های جغرافیایی

اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده در سازمان‌های مختلف تشکیل پایگاه داده (Database) می‌دهند که بدلیل اهمیت و امنیت اطلاعات و حجم زیاد اطلاعات، امکان بکارگیری آنها در رایانه‌های شخصی فراهم نمی‌باشد و اغلب اینگونه از داده‌ها را بر روی شبکه قرار می‌دهند تا کاربران مجاز بدون داشتن محدودیت مکانی و جغرافیایی بتوانند با اطمینان از داده‌های به اشتراک گذاشته شده بهره‌برداری نمایند. بنابراین در صورت خراب بودن یک رایانه، کاربر می‌تواند با رایانه دیگری از اطلاعات، برنامه‌ها و منابع موجود در شبکه استفاده نماید و دغدغه حضور فیزیکی در یک نقطه خاص را نداشته باشد.

۳-۳-۲ دسترسی به اطلاعات با حجم زیاد در زمان کوتاه

معمولاً اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده دارای حجم زیادی هستند و نگهداری آنها بر روی رایانه‌های شخصی ناممکن یا مشکل ساز است ضمن اینکه پردازش اینگونه از داده‌ها با رایانه‌های شخصی زمان بیشتری را صرف می‌کند. لذا قرار دادن اطلاعات حجیم بر روی شبکه موجب صرفه جویی در فضای حافظه رایانه‌های کاربران می‌گردد و با توجه به ظرفیت حافظه بالای رایانه‌های اصلی شبکه و قدرت پردازش بالای آنها، کاربران در هنگام نیاز به سهولت و با زمان کمتری به اطلاعات فوق دسترسی پیدا می‌کنند.

۴-۳-۲ اشتراک منابع شبکه و کاهش هزینه‌ها

یکی از مزیت‌های شبکه این است که می‌توان منابع مختلف سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه را بین کاربران به اشتراک گذاشت و ضمن صرفه جویی در هزینه‌های مربوطه، از امکانات موجود در شبکه بصورت بهینه بهره‌برداری کرد. مثلاً می‌توان درایو، چاپگر، CD-ROM، مودم و ... را به اشتراک گذاشت تا کاربران مورد نظر بتوانند در هنگام نیاز از آنها در شبکه استفاده کنند.

۵-۳-۲ صرفه جویی در وقت

با توجه به امکان به اشتراک گذاشتن منابع مختلف سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه بین کاربران، ضمن بهره‌برداری بهینه از منابع، در وقت کاربران نیز صرفه جویی می‌شود. مثلاً می‌توان فایلها و پوشه‌ها و ... را به اشتراک گذاشت تا کاربران مورد نظر بتوانند در هنگام نیاز از آنها در شبکه استفاده کنند و نیازی به استفاده از فلاپی و ... را برای جابجایی اطلاعات نداشته باشند.



۲-۳-۶ دسترسی به بیش از یک سیستم عامل

از جذابیت‌های دیگر شبکه این است که کاربران با سیستم عامل‌های مختلف قادرند در شبکه فعال بوده و با یکدیگر در ارتباط باشند. به عنوان مثال ممکن است سیستم عامل اصلی شبکه **Unix** باشد و کاربران با سیستم عامل‌های **Windows 98**، **Windows 2000** و غیره با شبکه و یکدیگر ارتباط برقرار نمایند و به نوعی دسترسی به بیش از یک سیستم عامل برایشان فراهم گردد.

۲-۳-۷ تمرکز مدیریت

یکی از ویژگی‌های بسیار مفید شبکه این است که می‌توان بر اطلاعات و کارهای کاربران بصورت متمرکز مدیریت کرد. این مدیریت توسط مدیر شبکه که **Supervisor** یا **Administrator** نامیده می‌شود می‌تواند از طریق رایانه مرکزی شبکه یا یکی از رایانه‌های متصل به شبکه صورت پذیرد. همچنین مدیر شبکه می‌تواند ارائه و نصب نرم افزارها را به اشتراک گذارد یا آنها را بصورت متمرکز نصب نماید.

۲-۳-۸ ایجاد گروه‌های کاری

مدیر شبکه قادر است کارها و وظایف کاربران شبکه را به گروه‌های کاری متناسب دسته بندی کرده و برای هر گروه کاری منابع شبکه، نرم افزارهای مرتبط و کاربران و اختیارات مجاز را تعیین کند. لذا مدیریت کاربران، اختیارات و سایر امور محوله آنان با سهولت بیشتری میسر می‌گردد.

۲-۳-۹ امنیت اطلاعات

امنیت و حفاظت از اطلاعات در رایانه‌های مجزا از یکدیگر کاری بسیار مشکل می‌باشد. ولی حفاظت و نگهداری از اطلاعات موجود در شبکه به دلیل تمرکز اطلاعات و امکانات ویژه سخت افزاری و نرم‌افزاری موجود در شبکه، به ویژه امکانات موجود در سیستم عامل‌های شبکه، امکانپذیر و مقرون به صرفه است.

۲-۳-۱۰ افزایش تحمل خرابی (افزایش اعتماد)

از اطلاعات موجود در شبکه به روش‌های مختلفی حفاظت سخت افزاری و نرم افزاری بعمل می‌آید و در مقاطع زمانی مشخص از اینگونه از اطلاعات نسخه پشتیبان تهیه می‌شود و به دلیل دقت و کیفیت بالای رایانه‌های شبکه و امکانات ویژه سیستم عامل‌های شبکه، احتمال خرابی اطلاعات موجود در شبکه به مراتب پایین تر از رایانه‌های شخصی می‌باشد.



۲-۴ انواع شبکه از نظر گستردگی جغرافیایی

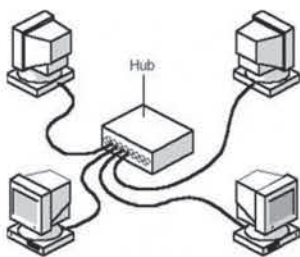
شبکه‌های رایانه‌ای از لحاظ وسعت منطقه تحت پوشش به چند دسته تقسیم می‌شوند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- محلی (Local Area Network (LAN
- گسترده (Wide Area Network (WAN
- بی‌سیم (Wireless)

۲-۴-۱ شبکه محلی (LAN)

اتصال یک سری از رایانه‌ها در محدوده معینی مثل یک ساختمان تشکیل شبکه محلی می‌دهند.

شبکه‌های محلی عموماً از رایانه‌های شخصی و منابع مشترک دیگری مانند چاپگر و دیسک‌های سخت بزرگ تشکیل می‌شوند به هریک از وسایل موجود در شبکه محلی گره (Node) گفته می‌شود. گره‌ها با استفاده از کابل به یکدیگر متصل می‌شوند و داده‌ها از طریق آنها انتقال می‌یابند. به علت ارتباط مستقیم و فاصله کوتاه رایانه‌ها از یکدیگر سرعت تبادل اطلاعات در این نوع از شبکه‌ها بسیار بالا می‌باشد. این سرعت معمولاً بین ۱۰۰ مگابیت در ثانیه (Mbps) تا ۱ گیگا بیت در ثانیه (Gbps) می‌باشد. ارتباط بین رایانه‌ها و سایر منابع شبکه می‌تواند از طریق کابل شبکه یا بی‌سیم (Wireless)

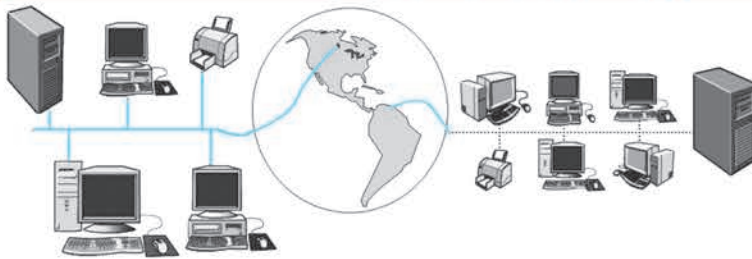


انجام شود. در یک ارتباط بی‌سیم، داده‌ها از طریق امواج رادیویی، مادون قرمز یا هرگونه فناوری دیگری که نیازی به اتصال فیزیکی بین گره‌ها وجود ندارد، ارسال و دریافت می‌شود. شکل (۲-۲) نمونه‌ای ساده از اتصال رایانه‌ها را از طریق کابل شبکه و HUB در شبکه رایانه‌ای یک ساختمان کوچک نشان می‌دهد با انواع کابل شبکه و HUB در فصل‌های بعد آشنا خواهیم شد.

شکل (۲-۲) شبکه محلی (LAN)

۲-۴-۲ شبکه‌های گسترده (WAN)

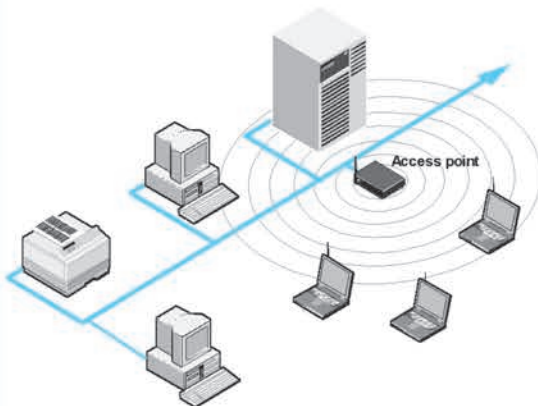
شبکه‌ای است که در نقاط جغرافیایی مختلف پراکنده است و ارتباط رایانه‌ها را با یکدیگر در فواصل بسیار دور ممکن می‌سازند. هر WAN می‌تواند یک شبکه بزرگ باشد و یا از اتصال تعدادی LAN یا MAN به یکدیگر تشکیل شده باشد. ارتباط اینگونه از شبکه‌ها معمولاً از طریق ماهواره یا خطوط ویژه فیبرنوری برقرار می‌شود و سرعت ارتباطی از ۵۶ Kbps تا چند Gbps در ثانیه متغیر است. شبکه گسترده دفاتر پلیس+۱۰ مثالی از یک شبکه گسترده در سراسر ایران است. شکل (۲-۳) نمونه‌ای از یک شبکه WAN گسترده شده در سراسر جهان را نشان می‌دهد.



شکل (۲-۳) شبکه گسترده (WAN)

۲-۵ شبکه‌های بی‌سیم (Wireless)

در شبکه‌های بی‌سیم سیگنال اطلاعاتی به جای انتقال از طریق کابل یا فیبرنوری در هوا منتشر می‌شود. از آنتن برای ارسال و دریافت اطلاعات استفاده می‌شود و برای انتقال اطلاعات از فناوریهای مادون قرمز، طیف پراکنده و باند باریک ماکروبو استفاده می‌شود. لذا در این شبکه‌ها رسانه انتقال، تجهیزات گیرنده و فرستنده اطلاعات و روش انتقال اطلاعات متفاوت است این شبکه‌ها می‌توانند به طور مستقل یا به صورت جزئی از شبکه‌های محلی و گسترده مورد استفاده قرار گیرند. در سالهای اخیر شبکه‌های محلی بی‌سیم سهم عمده‌ای در بازار شبکه‌های محلی پیدا کرده است زیرا سازمانها و شرکتها درک کرده‌اند که شبکه‌های بی‌سیم می‌تواند نیازهای شبکه‌های متحرک و اتفاقی آنها و همچنین مکانهایی را که کابل کشی آنها مشکل است، تامین کند. برخی از مهمترین کاربردهای شبکه‌های



بی‌سیم عبارتند از : اتصال شبکه‌ای بین ساختمانها، دسترسی به شبکه در حین جابجایی و برپایی شبکه‌های موقتی. برخی از مهمترین عواملی که باعث شدند شبکه‌های بی‌سیم کمتر مورد استفاده قرار گیرند عبارتند از : قیمت نسبتاً بالای تجهیزات، سرعت انتقال اطلاعات پایین‌تر از شبکه‌های محلی، مسائل امنیتی و نیاز به گرفتن مجوز.

شکل (۲-۴) نمونه‌ای از شبکه بی‌سیم (Wireless) متصل به شبکه محلی



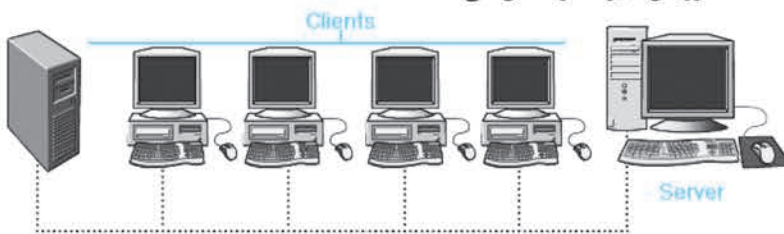
۲-۶ انواع شبکه از نظر پیاده‌سازی

نحوه ارتباط رایانه‌ها در شبکه و استفاده از منابع و سرویس‌های مختلف شبکه بستگی به سیستم عامل شبکه و نحوه بکارگیری آن دارد. به طور کلی رایانه‌ها در شبکه‌ها به صورت دو دسته اصلی زیر پیاده‌سازی می‌شوند:

- مبتنی بر سرویس دهنده (Server Base)
- نظیر به نظیر (Peer to Peer)

۲-۶-۱ مبتنی بر سرویس دهنده (Server Base)

در یک شبکه مبتنی بر سرویس دهنده (Server Base) که شبکه مبتنی بر سرویس گیرنده-سرویس دهنده (Client-Server) نیز نامیده می‌شود، برخی از رایانه‌ها بصورت سرویس دهنده و بقیه به عنوان سرویس گیرنده عمل می‌کنند. در این شبکه فرایندهای لازم برای انجام یک تکلیف خاص بین رایانه‌ها تقسیم می‌شود. رایانه سرویس دهنده که به آن رایانه **Server** گفته می‌شود برنامه‌ای را اجرا می‌کند و در صورت درخواست سایر رایانه‌ها، سرویس خاصی را به آنها ارائه می‌کند. رایانه‌های سرویس گیرنده که به آنها رایانه **Client** گفته می‌شود برنامه‌ای را اجرا می‌کنند و در صورت نیاز، سرویس خاصی را از رایانه **Server** درخواست کرده و از آن استفاده می‌کنند. شکل (۲-۵) شبکه ساده‌ای از مدل مبتنی بر سرویس دهنده-سرویس گیرنده را نشان می‌دهد.



شکل (۲-۵) شبکه مبتنی بر سرویس دهنده

برای ساخت یک شبکه سرویس گیرنده - سرویس دهنده، کافی است یک یا چند رایانه را به عنوان **Server** و بقیه رایانه‌ها را به عنوان **Client** تنظیم کنیم. معمولاً رایانه‌های **Server** را با مشخصات سخت‌افزاری بالاتری انتخاب می‌کنیم. گاهی اوقات در شبکه‌های مبتنی بر سرویس دهنده-سرویس گیرنده، از سخت‌افزارهای خاصی با حداقل امکانات به عنوان رایانه سرویس گیرنده استفاده می‌شود که با عنوان **Thin Client (TC)** شناخته می‌شوند در این حالت سرویس گیرنده با حداقل نرم افزار ممکن با سرویس دهنده ارتباط برقرار کرده و سرویس‌های مورد نظر را از سرویس دهنده درخواست می‌کند سرویس دهنده کلیه پردازشها را انجام داده و نتایج آن را به سرویس گیرنده اعلام می‌کند. امروزه



Thin Client به صورت نرم‌افزاری در برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب نیز رایج است در این روش نگهداری اطلاعات و انجام پردازشها در سمت سرویس دهنده انجام می‌شود و سرویس گیرنده با کمترین نرم‌افزار ممکن (مثلاً از طریق یک مرورگر وب ساده) می‌تواند از طریق اینترنت به سرویس گیرنده متصل شده و درخواست سرویس کند.

۱-۶-۲ مزایای شبکه‌های مبتنی بر سرویس دهنده

برخی از مزایای عمده شبکه‌های مبتنی بر سرویس دهنده عبارتند از :

- **متمرکزسازی (Centralization)**
در این شبکه‌ها می‌توانیم مدیریت فایلها، منابع، کاربران، برنامه‌ها و سرویس‌دهنده‌ها را بدون هیچ گونه محدودیتی بصورت متمرکز و از روی یک رایانه انجام دهیم که باعث صرفه جویی در وقت مدیر شبکه و تسریع فعالیت‌های شبکه می‌شود.
- **امنیت (Security)**
در این شبکه‌ها می‌توانیم دسترسی و اختیارات کاربران را به فایلها، برنامه‌ها، منابع و سرویس دهنده‌های شبکه در بازه‌های زمانی مختلف و یا با ایستگاه‌های کاری مختلف تعیین و مدیریت نماییم که این امر باعث بالا رفتن امنیت شبکه می‌شود.
- **پشتیبانی از اطلاعات (Backup)**
بدلیل متمرکز بودن اطلاعات و داده‌ها در این نوع شبکه، می‌توانیم بصورت متمرکز و در بازه‌های زمانی معینی از اطلاعات نسخه پشتیبان تهیه نماییم بویژه در شبکه‌های بزرگ امکانات متعددی برای تهیه نسخه پشتیبان از اطلاعات بطور همزمان وجود دارد تا کاربران در صورت خرابی اطلاعات اصلی بدون وقفه به کار خود ادامه دهند و حتی خرابی اطلاعات را احساس نکنند.

۲-۶-۱-۲ معایب شبکه‌های مبتنی بر سرویس دهنده

شبکه‌های مبتنی بر سرویس دهنده علاوه بر موارد فوق دارای مزایای متعدد دیگری نیز هستند اما دارای معایبی نیز می‌باشند.

مهم‌ترین معایب شبکه‌های مبتنی بر سرویس دهنده عبارتند از :

- **متمرکز سازی (Centralization)**
در این شبکه‌ها بعلاوه اینکه اغلب اوقات برنامه‌ها و اطلاعات بر روی یک رایانه بنام **Server** قرار دارند، در صورت خراب شدن **Server** هیچ کاربری امکان کار را پیدا نمی‌کند. برای رفع این مشکل معمولاً برای **Server** های مهم چند رایانه اختصاص داده می‌شود.



• پیچیدگی

نگهداری، پشتیبانی و مدیریت این شبکه‌ها بعلت استفاده از سیستم عامل‌ها و برنامه‌های مبتنی بر سرویس گیرنده - سرویس دهنده از پیچیدگی خاصی برخوردار است و نیاز به نیروهای متخصص خاصی دارد.

• هزینه

هزینه Server ها، تجهیزات سخت افزاری جانبی، سیستم عامل‌ها و نیروهای متخصص این شبکه‌ها در مقایسه با شبکه‌های Peer to Peer بیشتر است.

۳-۱-۶-۲ نیازهای سخت‌افزاری شبکه مبتنی بر سرویس دهنده

برای راه‌اندازی شبکه مبتنی بر سرویس دهنده با توجه به وسعت و قابلیت‌های شبکه، می‌توان از تجهیزات سخت‌افزاری مختلفی استفاده کرد که در فصل‌های بعدی با آنها آشنا خواهیم شد یک شبکه کوچک مبتنی بر سرویس دهنده را می‌توان با حداقل امکانات زیر راه‌اندازی کرد :

- یک دستگاه رایانه سرویس دهنده با مشخصات سخت افزاری مناسب
- یک یا چند دستگاه رایانه به عنوان سرویس گیرنده از شبکه
- یک یا چند دستگاه هاب یا سوئیچ برای اتصال رایانه‌ها به شبکه (در فصل‌های بعد با آنها آشنا می‌شویم)
- کابل شبکه به مقدار لازم
- سیستم عامل مخصوص سرویس دهنده مانند ویندوز ۲۰۰۳ سرور برای نصب بر روی سرویس دهنده

۴-۱-۶-۲ آشنایی با انواع سرویس دهنده‌ها

در یک شبکه مبتنی بر سرویس دهنده، می‌توانیم چندین رایانه سرویس دهنده داشته باشیم که هر یک از آنها نقش و وظیفه خاصی را به عهده دارند. به عبارتی در چنین شبکه‌های برای بهبود کارایی، کاهش ترافیک رایانه سرویس دهنده و افزایش تحمل خرابی از چندین سرویس دهنده استفاده می‌کنیم. نحوه تقسیم وظایف بین سرویس دهنده‌های مختلف بستگی به نوع برنامه‌ها و روش مدیریت یک شبکه دارد.

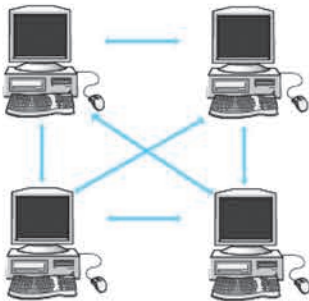


برخی از سرویس دهنده‌های رایج عبارتند از :

- سرویس دهنده فایل (File Server)
برای نگهداری، به اشتراک گذاردن و مدیریت فایلها بکار می‌رود یک نمونه رایج از این سرویس دهنده‌ها، FTP Server ها در اینترنت است.
- سرویس دهنده وب (Web Server)
برای نگهداری، ارائه و چاپ صفحات وب در اینترنت استفاده می‌شود.
- سرویس دهنده چاپ (Print Server)
برای مدیریت چاپگرهای شبکه و دستگاههای جانبی آنها بکار می‌رود و امروزه کمتر رایج است زیرا این امر بصورت نرم‌افزاری قابل انجام است و نیاز به Server اختصاصی ندارد.
- سرویس دهنده پایگاه داده (Database Server)
در مواردی که حجم اطلاعات یک پایگاه داده، زیاد است و کاربران زیادی به صورت همزمان از پایگاه داده استفاده می‌نمایند، رایانه سرویس دهنده‌ای را برای ارائه سرویس به رایانه‌های شبکه در نظر می‌گیرند..
- سرویس دهنده پست الکترونیکی (Mail Server)
سرویس پست الکترونیکی را به کاربران ارائه میدهد و آن را مدیریت می‌کند.

۲-۶-۲ نظیر به نظیر (Peer to Peer)

شبکه‌های کوچک خانگی یا ادارات اغلب با آرایش نظیر به نظیر برپا می‌شوند. در شبکه‌های نظیر به نظیر، تعداد ایستگاه‌های کاری کمتر از ۱۰ رایانه است و مشابه شکل (۲-۶) همه رایانه‌ها نظیر به نظیر با یکدیگر در ارتباط و هم رتبه هستند، زیرا در این شبکه‌ها رایانه مخصوصی به عنوان سرویس دهنده وجود ندارد و منابع مختلف موجود در شبکه بصورت متمرکز بر روی رایانه خاصی قرار ندارند بلکه هر



رایانه منابع خاص خود را دارد و می‌تواند فایل‌ها و اطلاعات موجود خود را به اشتراک گذاشته و سرویس فایل و چاپ به سایر رایانه‌ها ارائه نماید یا از فایل‌های به اشتراک گذاشته شده توسط سایر رایانه‌ها استفاده نماید. به عنوان مثال وقتی چند رایانه را در ویندوز به صورت **Workgroup** به یکدیگر متصل می‌کنیم یک شبکه نظیر به نظیر تشکیل می‌شود.

شکل (۲-۶) شبکه نظیر به نظیر (Peer to Peer)



۱-۲-۲- مزایای شبکه‌های نظیر به نظیر

مهم‌ترین مزایای شبکه‌های نظیر به نظیر عبارتند از :

- سادگی برپاشدن
این شبکه‌ها را می‌توانیم بدون نیاز به تخصص بالا به راحتی و در عرض چند دقیقه با سیستم عامل‌های معمولی راه‌اندازی نماییم.
- هزینه پایین
هزینه راه‌اندازی، پشتیبانی، نگهداری، رایانه‌ها و وسایل جانبی در این شبکه‌ها در مقایسه با شبکه‌های مبتنی بر سرویس گیرنده - سرویس دهنده بسیار پایین تر و مقرون به صرفه تر است.

۲-۲-۲- معایب شبکه‌های نظیر به نظیر

با وجود آنکه شبکه‌های نظیر به نظیر ساده و ارزان قیمت هستند اما دارای معایب مهمی نیز می‌باشند
مهمترین معایب شبکه‌های نظیر به نظیر عبارتند از :

- نبود نظارت و مدیریت متمرکز
در این شبکه‌ها بعلت اینکه برنامه‌ها و اطلاعات بر روی رایانه‌های مختلف قراردارد مدیریت منابع و کاربران آن وقت زیادی را می‌گیرد.
- نداشتن کارایی مناسب برای شبکه‌های بزرگ
در شبکه‌های بزرگ که تعداد کاربران و اطلاعات زیاد است این شبکه‌ها کارایی ندارند.
- دسترسی بی ثبات
در این شبکه‌ها بعلت اینکه اطلاعات و منابع بر روی رایانه‌های مختلف قراردارند در صورتی که رایانه‌ای که اطلاعات یا منابع بر روی آن قرار دارد خاموش باشد امکان استفاده از آن برنامه یا منابع وجود ندارد.

۳-۲-۲- شبکه‌های ترکیبی

با وجود دسته بندی بالا برای برپایی شبکه‌ها، امکان استفاده همزمان از هر دو روش فوق و ایجاد شبکه‌های ترکیبی از شبکه‌های Peer to Peer و Server Base وجود دارد. در این صورت رایانه‌ای که در حالت Server Base نقش Server را ایفا می‌کند، یا رایانه‌ای که نقش Client را دارد خود می‌توانند به عنوان یک رایانه معمولی در حالت Peer to Peer سرویس از سایر رایانه‌ها دریافت کرده یا منابع خود را برای آنها به اشتراک بگذارند.



۲-۷ آشنایی با برخی از اصطلاحات شبکه

با توجه به اینکه در ادامه این مهارت با اصطلاحات و مفاهیم شبکه سر و کار خواهیم داشت، ابتدا با برخی از مهم‌ترین آنها آشنا می‌شویم.

۲-۷-۱ تک باند (Baseband) و پهن باند (Broadband)

در اغلب شبکه‌های LAN، کابلی که رایانه‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند، در حالت یک طرفه کار می‌کند یعنی در هر لحظه فقط یک سیگنال را از خود عبور می‌دهد بنابراین رایانه‌های موجود در این شبکه باید به نوبت از کابل شبکه برای تبادل اطلاعات استفاده کنند. به این نوع شبکه اصطلاحاً **تک باند (Baseband)** گفته می‌شود. در شبکه تک باند، اطلاعاتی که یک رایانه می‌خواهد منتقل کند به واحدهای کوچکی بنام **بسته (Packet)** تقسیم می‌شوند و این بسته‌ها در بازه‌های زمانی خاصی که نوبت آن است، بر روی کابل شبکه برای ارسال قرار می‌گیرند و رایانه گیرنده پس از دریافت تمام بسته‌ها آنها را به شکل اولیه بازسازی می‌کند. این روش بسته‌بندی و انتقال اطلاعات، مبنای کار شبکه‌های **سوئیچینگ بسته (Packet Switching)** است. اغلب شبکه‌های رایانه‌ای، شبکه سوئیچینگ بسته است.

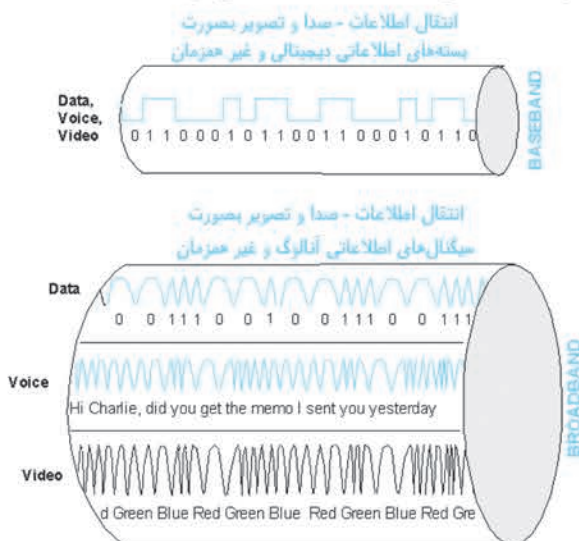


شکل (۲-۷) ارسال Packet اطلاعاتی در شبکه‌های Packet Switching

روش دیگری که برای انتقال اطلاعات وجود دارد این است که دو رایانه‌ای که می‌خواهند با هم مبادله اطلاعات کنند، از طریق شبکه‌ای که در آن قرار دارند، مسیری بنام **مدار (Circuit)** بین یکدیگر ایجاد می‌کنند و اطلاعات مورد نظر را منتقل می‌کنند و سپس این مدار قطع می‌شود. به این روش انتقال اطلاعات **سوئیچینگ مدار (Circuit Switching)** گفته می‌شود. از این روش بیشتر در سیستم‌هایی مانند تلفن که لازم است ارتباط بین دو نفر در طول زمان مکالمه برقرار باشد استفاده می‌شود. این روش در شبکه‌های تک باند کارایی ندارد زیرا در اینصورت دو رایانه فوق تمام شبکه را به انحصار خود درآورده و رایانه‌های دیگر نمی‌توانند با هم ارتباط داشته باشند.



روش سوئیچینگ مدار در شبکه‌های پهن باند استفاده می‌شود شبکه **پهن باند (Broadband)**، شبکه‌ای است که در آن امکان عبور همزمان چندین سیگنال وجود دارد و بدین منظور برای هر سیگنال از یک قسمت مجزای عرض باند کابل استفاده می‌کند. نمونه ساده این شبکه‌ها، تلویزیون‌های کابلی است که به کمک یک کابل بطور همزمان علاوه بر امکان دریافت سیگنال چندین کانال تلویزیونی، امکان ارتباط اینترنتی نیز فراهم می‌شود. استفاده از تکنولوژی پهن باند توسط شرکت‌های مخابراتی روز بروز در حال افزایش است و بکارگیری آن در شبکه‌های گسترده (WAN) مورد توجه قرار دارد اما در شبکه‌های رایانه‌ای محلی (LAN) استفاده نمی‌شود.



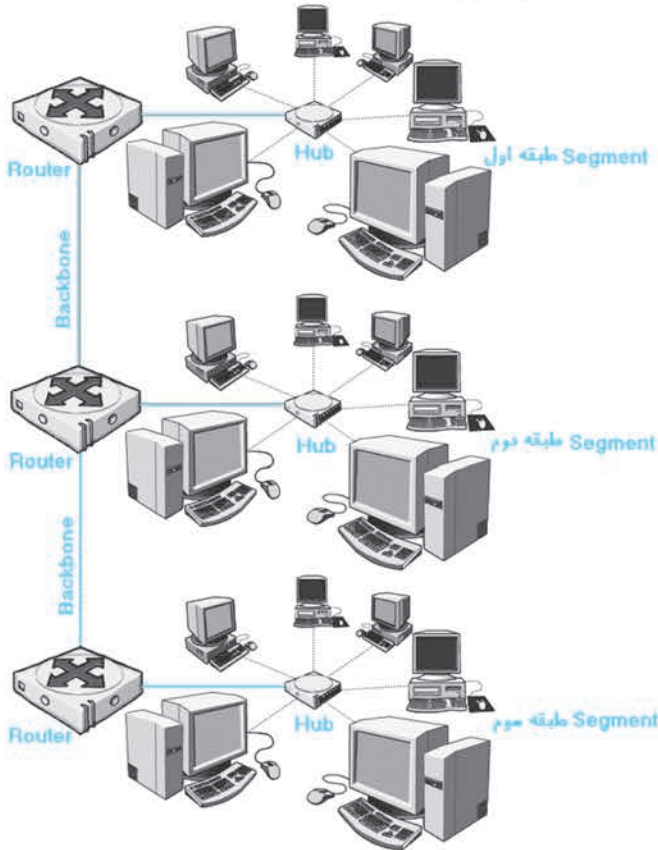
شکل (۸-۲) مقایسه Baseband با Broadband

۲-۷-۲ Backbone و Segment

روش اصولی برای طراحی و توسعه دقیق یک شبکه بزرگ در حال رشد، این است که آن شبکه را بصورت شبکه‌های LAN کوچکتر طراحی کنیم و سپس این شبکه‌های LAN کوچکتر را به هم متصل کنیم. بدین ترتیب هر **Segment** یک قسمت کوچکی از یک شبکه LAN است که از تعدادی رایانه و دستگاه‌های جانبی موجود در شبکه تشکیل شده است. شبکه LAN اصلی از اتصال تعدادی شبکه‌های LAN کوچکتر ایجاد می‌شود. ارتباط **Segment** های موجود در شبکه LAN اصلی، خود توسط یک شبکه LAN دیگر برقرار می‌شود که به آن اصطلاحاً **Backbone** می‌گوییم. در اغلب موارد شبکه **Backbone** با سرعتی بالاتر از شبکه‌های **Segment** کار می‌کند.



مثال شبکه LAN مناسبی را برای یک ساختمان سه طبقه اداری طراحی کنید. یک پیکربندی مناسب برای چنین ساختمانی این است که مشابه شکل (۹-۲) برای هر طبقه از ساختمان یک **Segment** که شامل رایانه‌ها و دستگاه‌های جانبی مورد استفاده کاربران همان طبقه است طراحی نماییم و سپس **Segment** های همه طبقات را با یک **Backbone** مناسب به یکدیگر متصل کنیم.



شکل (۹-۲) پیکربندی یک شبکه بزرگ در یک ساختمان سه طبقه

در پیکربندی فوق، ترافیک **Segment** ها از طریق **Backbone** مناسبی منتقل می‌شوند و کارایی کلی شبکه بالا می‌رود چون هر بسته اطلاعاتی کافی است از **Backbone** عبور کند اما چنانچه در پیکربندی این شبکه **Segment** ها را بصورت افقی به یکدیگر متصل می‌کردیم، بسیاری از بسته‌ها مجبور می‌شدند از **Segment** های بیشتری عبور کنند و ترافیک **Segment** میانی بالا می‌رفت. مثلاً هنگام تبادل اطلاعات بین **Segment** های اول و سوم، بسته‌های اطلاعاتی باید الزاماً از **Segment** دوم نیز عبور کنند که باعث بالا رفتن ترافیک **Segment** دوم می‌شدند.