

# فصل ششم

## ارتباطات راه دور و شبکه‌ها

### اهداف یادگیری

پس از مطالعه این فصل شما باید بتوانید:

- ❖ مفهوم شبکه را درک کنید.
- ❖ قانون متکالف را برای درک مفهوم شبکه بکار ببرید.
- ❖ پیشرفت‌ها و روندهای گوناگون کاربردهای ارتباطات راه دور و فن‌آوری‌های اینترنتی را در صنایع، فن‌آوری‌ها و کسب و کار تعیین کنید.
- ❖ مثال‌هایی از ارزش تجاری کاربردهای اینترنت، اینترنت و اکسترانت ارائه نمایید.
- ❖ اجزاء، وظایف و انواع اصلی شبکه‌های ارتباطات راه دور را که در کسب و کار استفاده می‌شوند، تعیین کنید.
- ❖ وظایف انواع عمده سخت‌افزار، نرم‌افزار، رسانه و خدمات را در شبکه ارتباطات راه دور توضیح دهید.
- ❖ مفهوم شبکه سرور/مشتری را توضیح بدهید.
- ❖ دو شکل شبکه‌سازی نظیر به نظیر را درک کنید.
- ❖ تفاوت بین سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال را توضیح بدهید.
- ❖ رسانه‌ها و فن‌آوری‌های مختلفی را که در شبکه‌های ارتباطات راه دور بار می‌روند شناسایی کنید.
- ❖ مبانی فن‌آوری‌های شبکه بی‌سیم را درک کنید.
- ❖ مفاهیم TCP/IP را توضیح بدهید.
- ❖ هفت لایه الگوی شبکه IOS را درک کنید.

## شرکت خدمات پستی United، لبنیات ولز، نوول و جنرال موتورز:

### ارزش تجاری و چالش‌های شبکه‌های Wi-Fi

امواج Wi-Fi کاملاً وارد دنیای سازمان‌ها شده‌اند. هزینه اتصال بی‌سیم فوق‌سریع به شبکه از طریق آن یک چهارم هزینه اتصال با سیمی است که شرکت‌ها بکار می‌برند. و شرکت‌هایی که می‌خواهند وارد دنیای بی‌سیم شوند، ناگزیرند از این سیستم استفاده کنند. شرکت‌های مختلف از جنرال موتورز گرفته تا شرکت‌های خدماتی کوچک، مشاغل مهم‌شان را در کارخانه، فروشگاه‌ها و حتی بیمارستان‌ها به این سیستم مجهز کرده‌اند.

سیستم Wi-Fi چیست؟ Wi-Fi یک سیگنال رادیویی است که اتصال به اینترنت را تا مسافت صد متر فراهم می‌کند اگر آن را به یک مودم یا پهنای باند گسترده وصل کنید، هر رایانه‌ای در اطراف آن که کارت دسترسی Wi-Fi داشته باشد می‌تواند به آن متصل شود. چه در اتاق کار کناری باشد، یا خانه‌ای در همسایگی‌تان. امروز دیگر Wi-Fi یک داستان علمی تخیلی درباره شبکه‌های رایانه‌ای نیست. این سیستم می‌تواند انواع مختلف دستگاه‌ها از تلفن‌های بی‌سیم تا مانیتورهای خیلی کوچک را با امواج رادیویی به هم متصل کند.

چالش پیش روی صنایع IT این است که این پدیده تازه را به دنیای کسب و کار انتقال بدهند. این کار بسیاری از مشاغل سازمانی را ساده‌تر می‌کند. آناند چانداشکر، معاون مدیر عامل و مدیر گروه تجهیزات قابل حمل در شرکت ایتل می‌گوید هدف آن است که Wi-Fi را از یک فعالیت سرگرم‌کننده غیرجدی به نقطه قوتی تبدیل کنیم که سازمان‌ها بتوانند با اطمینان روی آن سرمایه‌گذاری کنند.

شرکت‌ها منتظر به بازار آمدن یک نسخه تر و تمیز و صنعتی از Wi-Fi نمانده‌اند. پتانسیل آن برای افزایش بهره‌وری به حدی است که بسیاری از شرکت‌ها آن را مخصوص سازمان خودشان سفارش داده‌اند. شرکت خدمات پستی یونایتد ([www.ups.com](http://www.ups.com)) سعی دارد با هزینه ۱۲۰ میلیون دلار مراکز توزیع خود را در سراسر جهان به شبکه‌های بی‌سیم مجهز کند شرکت پستی یونایتد می‌گوید با این کار همین که راننده‌ها و مسئولان بسته‌بندی مرسولات را اسکن کردند، اطلاعات آن فوراً وارد شبکه شرکت می‌شود و این کار بهره‌وری را تا ۳۵ درصد افزایش می‌دهد.

اگر کمی به عقب برگردیم، می‌بینیم که در بهار سال ۲۰۰۰ کارخانه لبنیات ولز در آیووا ([www.wellsdairy.com](http://www.wellsdairy.com)) برای ۱۲۰ کاربر در شرکت جدیدش، سیستم Wi-Fi فراهم نمود. ۱۵۰۰ کیلومتر آن طرف‌تر در شهر پروو ایالت یوتا، شرکت خدمات شبکه‌ی نوول اقدام به ایجاد یک شبکه محلی گسترده (WLAN) بی‌سیم در واحد IT شرکت نمود.

در واحد بستنی‌سازی شرکت ولز که هر ساله بیش از ۲۰۰ میلیون لیتر بستنی تولید می‌کند، جیم کربای، کارشناس ارشد شبکه می‌گوید «در آن زمان این کار خیلی نوآوری تلقی می‌شد ولی امروز به امری استاندارد تبدیل شده است.» در شرکت دیتو که از زیرمجموعه‌های نوول است کارکنان می‌گویند ما به حدی به Wi-Fi عادت کرده‌ایم که فقط زمان متوجه اهمیت‌اش می‌شویم که به آن دسترسی نداریم. ۹۰ درصد کارکنان شرکت نوول در ۹۶ شعبه شرکت در سرتاسر دنیا به شبکه‌های بی‌سیم دسترسی دارند.

از این رو، Wi-Fi دیگر برای کسب و کارها بیگانه نیست، ولی تا به امروز استفاده از آن به مدارس، فروشگاهها، فرودگاهها، بیمارستانها و انبارها محدود شده است. اکنون ۹۰ درصد دانشگاههای دولتی و خصوصی سطح کشور به WLAN مجهز هستند که هزینه آن ۸۰ درصد از کل هزینه ۱,۶ میلیارد دلاری بازار کسب و کار شبکههای بیسیم را تشکیل می‌دهد. البته Wi-Fi چند جنبه منفی نیز دارد. این که همه بتوانند در طول جلسه آنلاین باشند، می‌تواند دردسرساز شود. روبرا مدرسون، معاونت اطلاعات نوول می‌گوید وقتی که همه‌جا همه لپ‌تاپ داشته باشند، این امر می‌تواند باعث برخی مشکلات فرهنگی شود. اکنون نوول و سایر شرکت‌ها به منظور جلوگیری از بی‌نظمی و حواس‌پرتی، همراه داشتن لپ‌تاپ را در طول جلسات ممنوع کرده‌اند.

علاوه بر این، دسترسی به Wi-Fi همگانی نیست. پرسنل مالی یا خدمات مشتری که همیشه پشت میزشان هستند، نیاز ضروری به سیستم بیسیم ندارند. مدیران IT باید تشخیص بدهند که این سیستم کجا جواب می‌دهد، و وقتی همه تقاضای سیستم Wi-Fi دارند این وظیفه کمی دشوار می‌شود. استن شات، تحلیل‌گر سیستم‌ها می‌گوید «مدیران ارشد برای برخورداری از شبکه‌های بیسیم به مدیران IT فشار می‌آورند چون به نظرشان شبکه بیسیم خیلی جذاب است.» مثلاً کارخانه لبنیات ولز را در نظر بگیرید، تکنیسین‌های تضمین کیفیت شرکت هر دو ساعت تولید را بررسی می‌کنند. سرپرست آنها جان واگنر تقاضای Wi-Fi کرده است ولی جیم کربای فکر نمی‌کند منفعت این کار ارزش هزینه کردن را داشته باشد. نصب آن در کارخانه دو طبقه ۶۰۰۰۰ متری ولز، احتیاج به استقرار مودم‌های خیلی زیادی دارد زیرا ماشین‌آلات تولید مانع ارتباط درست مودم‌ها می‌شود.

علاوه بر این، بدیهی است تا زمانی که امنیت شبکه‌های Wi-Fi به استاندارد مناسبی نرسد، بکارگیری آن رواج چندانی نخواهد یافت. شرکت‌ها مشتاق قدرت و انعطاف‌پذیری شبکه‌های Wi-Fi هستند، ولی بسیاری نیز تا زمانی که مطمئن شوند که هکرها، جاسوس‌ها و رقبا نمی‌توانند به شبکه بیسیم آنها نفوذ کنند، کاربرد آن در حوزه‌های استراتژیک را به تعویق می‌اندازند. برای مثال، جنرال موتورز شبکه‌های Wi-Fi را در ۹۰ کارخانه خود بکار گرفته است ولی هنوز برای نصب آن در دفاتر مرکزی تصمیم نگرفته است. چرا؟ چون مدیرعامل‌های جنرال موتورز نگرانند که اگر سیستم کدگذاری جدیدی طراحی نشود، همه مسافران هتل ماریوت، که آن طرف خیابان دفتر مرکزی جنرال موتورز قرار دارد، می‌توانند وارد شبکه جنرال موتورز شوند و برنامه‌ها و بودجه‌های مهم شرکت را دستکاری کنند.

### پرسش‌ها

۱. مزایای Wi-Fi برای کسب و کار چیست؟
۲. برخی مشکلات پیش روی شرکت‌هایی از Wi-Fi استفاده می‌کنند نام ببرید. راه حل این مشکلات چیست؟
۳. چه افراد دیگری می‌توانند از شبکه‌های Wi-Fi استفاده کنند که در اینجا نام برده نشدند؟ مزایا و چالش‌های کسب و کار آنها کدام است؟

# قسمت ۱

## سازمان شبکه‌ای

### شبکه‌ای کردن سازمان

با شبکه‌ای شدن رایانه‌ها، دو صنعت - رایانه و ارتباطات - همگرا می‌شوند، و نتیجه آن چیزی بسیار گسترده‌تر از جمع جبری در بخش است. ناگهان نرم‌افزارهای کاربردی رایانه‌ای برای هماهنگی و تجارت کسب و کارهای کوچک همانند سازمان‌های بزرگ فراهم می‌گردد. اینترنت جهانی، مکانی عمومی و بدون مرزهای جغرافیایی خلق می‌کند - فضای مجازی - جایی که شهروندان معمولی می‌توانند با یکدیگر تعامل داشته باشند، عقاید خود را انتشار دهند، و مشغول خرید کالاها و خدمات شوند. به طور خلاصه، تأثیر رایانه و ارتباطات در کنار هم بر جامعه و ساختارهای سازمانی ما به شدت بزرگ است.

فن‌آوری‌های ارتباطات راه دور و شبکه در حال اینترنتی کردن و ایجاد تحولات اساسی در کسب و کار و جامعه هستند. کسب و کارها به سازمان‌های شبکه‌ای<sup>۱</sup> تبدیل شده‌اند. اینترنت، وب، و اینترنت‌ها و اکسترانت‌ها، فرایندهای کسب و کار و کارکنان را بصورت شبکه‌ای درآورده‌اند و آنها را به مشتریان، تأمین‌کنندگان و سایر ذی‌نفعان کسب و کار متصل می‌کنند. بنابراین، شرکت‌ها و گروه‌های کاری می‌توانند خلاقانه‌تر همکاری کنند، عملیات و منابع کسب و کار خود را اثربخش‌تر مدیریت کنند، و در اقتصاد جهانی و به سرعت متغیر امروز به صورت موفقیت‌آمیزی رقابت کنند. این فصل اصول ارتباطات راه دور و شبکه برای این کاربردها را ارائه می‌دهد.

### مفهوم شبکه

ما بخاطر تمرکزی که روی سیستم‌ها و فن‌آوری‌های اطلاعات داریم، شبکه را مجموعه‌ای از رایانه‌های به هم متصل می‌دانیم. البته برای درک کامل ارزش رایانه‌های متصل به هم باید مفهوم شبکه در معنای وسیع‌تر را بشناسیم. طبق تعریف، واژه شبکه به معنای زنجیره، گروه یا سیستمی با اتصالات و ارتباطات درونی است. با استفاده از تعریف می‌توانیم شناخت انواع شبکه‌ها را آغاز کنیم: هتل‌های زنجیره‌ای، سیستم جاده‌ای، اسامی یک دفتر تلفن یا PDA، سیستم راه‌آهن، اعضای کلیسا، باشگاه یا سازمان. مثال‌های بیشماری از انواع شبکه‌ها در دنیا وجود دارد، و شبکه‌های رایانه‌ای هم با وجود ارزش و قدرت‌شان تنها یک نمونه از این مفهوم هستند.

<sup>1</sup> networked enterprise

مفهوم سیستم را می‌توان به صورت یک معادله ریاضی نمایش داد و تعداد اتصالات و ارتباطات ممکن را با آن محاسبه کرد:  $N(N-1)$  یا  $N^2-N$ . در این معادله،  $N$  بیانگر تعداد گره‌ها (نقاط اتصال) در شبکه است. اگر گره‌های محدودی در شبکه وجود داشته باشند، تعداد اتصالات ممکن کم است. با استفاده از این معادله متوجه می‌شویم که با سه گره تنها شش اتصال امکان‌پذیر می‌شود. شبکه‌ای که ۱۰ گره داشته باشد، تعداد اتصالات‌های بالایی (۹۰ اتصال) خواهد داشت. وقتی تعداد گره‌ها بیشتر شود، اتصالات ممکن به شکل چشمگیری رشد می‌کند. شبکه‌ای با ۱۰۰۰ گره، می‌تواند ۹۹۹۰۰۰ اتصال داشته باشد. این نوع رشد را در ریاضیات رشد نمایی می‌نامند. این عبارت بدان معنا است که افزایش تعداد اتصالات چندین برابر بیشتر از تعداد گره‌ها است. اضافه کردن تنها یک گره به شبکه، می‌تواند تعداد اتصالات را چندین برابر بیشتر می‌کند. فرض کنید یک رمپ ورود و خروج جدید را به یک سیستم بزرگراه که ۳۰,۰۰۰ شهر و شهرستان را بهم متصل می‌کند اضافه کنیم. این رمپ جدید چند اتصال ایجاد خواهد کرد؟

### قانون متکالف<sup>۱</sup>

رابرت متکالف شرکت 3Com را پایه‌گذاری نمود و پروتکل Ethernet را برای شبکه‌های رایانه‌ای طراحی کرد. وی با درکی که از مفهوم شبکه‌ها داشت، این رشد نمایی را ارزشی بالقوه برای کسب و کارها می‌دانست. قانون متکالف می‌گوید مفید بودن یا سودمندی یک شبکه برابر است با مربع تعداد کاربران.

اگر یک محصول خیلی رایج فن‌آوری که هر روز با آن سر و کار داریم، یعنی تلفن را در نظر بگیرید، درک قانون متکالف ساده می‌شود. اگر فقط شما و بهترین دوستان تلفن داشتید، کاربرد آن بسیار محدود می‌شد. اگر همه شهر وارد این سیستم شوند، خیلی مفیدتر می‌شود. اگر همه دنیا به هم متصل شوند، فایده سیستم شگفت‌انگیز خواهد شد. تعداد تلفن‌های بی‌سیم را هم به این اتصالات اضافه کنید و ارزش چشمگیر بالقوه آن را تصور نمایید. البته برای دستیابی به این ارزش، بسیاری از افراد باید به تلفن دسترسی داشته باشند و باید آن را به کار ببرند. به عبارت دیگر، کاربرد تلفن باید بین کاربران انبوهی رواج پیدا کند. این امر درباره هر فن‌آوری دیگری مصداق دارد.

تا وقتی تعداد کاربران به این حد انبوه نرسد، تغییر فن‌آوری تنها بر خود فن‌آوری تأثیر خواهد داشت. ولی پس از رسیدن به به تعداد انبوه، سیستم‌های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی تغییر می‌کنند. این مطلب برای فن‌آوری شبکه‌های دیجیتالی نیز صحت دارد. اینترنت را در نظر بگیرید. در سال ۱۹۹۳ تعداد کاربران آن به مرز انبوه رسید، زمانی که ۲,۵ میلیون رایانه میزبان در شبکه وجود داشت. تا نوامبر ۱۹۹۷ تعداد رایانه‌های این شبکه گسترده به ۲۵ میلیون رسید. با کاهش سریع هزینه‌های کار با رایانه (قانون مور را از فصل سوم به خاطر بیاورید) و رشد نمایی اینترنت (قانون متکالف) می‌توانیم هر بار که به اینترنت متصل می‌شویم انتظار ارزش بیشتر و بیشتری (با هزینه‌های کمتر) داشته باشیم.

<sup>1</sup> Metcalfe's Law

سترده‌تر از جمع جبری دو  
تند سازمان‌های بزرگ  
- جایی که شهروندان  
خدمات شوند. به طور

کسب و کار و جامعه  
تها و اکسترانت‌ها  
بین کنندگان و سایر  
تر همکاری کنند  
غیر امروز به صورت  
ی دهد.

های به هم متصل  
را بشناسیم.  
با استفاده از  
دفتر تلفن یا  
نیاز وجود دارد، و

## روندها در ارتباطات راه دور

ارتباطات راه دور<sup>۱</sup> به معنای تبادل هر شکلی از اطلاعات (صدا، داده، متن، تصویر، صوت و ویدئو) از طریق شبکه‌ها است. شبکه‌های ارتباطات راه دور اولیه، برای مسیریابی و انتقال اطلاعات از رایانه استفاده نمی‌کردند و خیلی گسترده از شبکه‌های رایانه‌ای امروز بودند. روندهای عمده‌ای که در زمینه ارتباطات راه دور رخ داده‌اند تأثیر چشمگیری بر تصمیمات مدیریتی این حوزه داشته‌اند. از این رو، شما باید از روندهای عمده در صنایع، فن‌آوری‌ها، و کاربردهای ارتباطات راه دور که به طرز قابل ملاحظه‌ای تعداد گزینه‌های تصمیم‌گیری پیش روی مدیران و اهالی کسب و کار را افزایش می‌دهند آگاه باشید. شکل ۱-۶ را ببینید.

### روندهای صنعت

عرصه رقابتی برای خدمات ارتباطات راه دور در سال‌های اخیر به شدت تغییر یافته است. صنعت ارتباطات راه دور از انحصارات قانونمند دولتی، به یک بازار قانون‌زدایی شده با تأمین‌کنندگان به شدت رقابتی خدمات ارتباطات راه دور تبدیل شده است. اکنون شرکت‌های متعددی گزینه‌هایی شامل همه چیز از خدمات تلفن محلی و جهانی گرفته تا کاتال‌های ماهواره‌ای ارتباطات راه دور، رادیوهای قابل حمل، تلویزیون کابلی، خدمات موبایل، و دسترسی به اینترنت را به سازمان‌ها و مصرف‌کنندگان عرضه می‌کنند. شکل ۲-۶ را ببینید.

روندهای صنعت: با کم کردن قوانین، رشد اینترنت و رشد دنیای گسترده وب (WWW)، حرکت صنعت به سمت رقابتی شدن فروشندگان، شرکت‌های حمل و نقل، ادغام و خدمات شبکه، سرعت گرفته است.

روندهای فن‌آوری: به سمت استفاده وسیع از اینترنت، فیبرهای نوری دیجیتال و فن‌آوری‌های بی‌سیم برای خلق کارهای اینترنتی پر سرعت محلی و جهانی برای ارتباطات صوتی، داده‌ای، تصویری و ویدیویی.

روندهای کاربرد: به سمت گسترش استفاده از اینترنت، اینترنت‌های شرکت، و اکثریت‌های میان‌سازمانی برای پشتیبانی از کسب و کار الکترونیکی و تجارت الکترونیکی، همکاری سازمان و کسب مزایای رقابتی در بازارهای محلی و جهانی.

رشد سریع اینترنت و وب جهانی سبب بسیار بزرگی از محصولات، خدمات و ارائه‌کنندگان جدید ارتباطات راه دور را ایجاد نموده است. در نتیجه و در پاسخ به این رشد سریع، شرکت‌ها استفاده خود را از اینترنت و وب برای همکاری‌ها و تجارت الکترونیکی به طرز قابل ملاحظه‌ای افزایش داده‌اند. بنابراین، تعداد گزینه‌های فروشندگان و خدمات موجود برای برآورده ساختن نیازهای ارتباطات راه دور سازمان و همچنین تعداد گزینه‌های تصمیم‌گیری مدیران کسب و کار افزایش چشمگیری داشته‌اند.

### روندهای فن‌آوری

سیستم‌های باز با قابلیت اتصال نامحدود، که از **فن‌آوری‌های شبکه‌ای اینترنتی**<sup>۱</sup> به عنوان شالوده فن‌آوری خود استفاده می‌کنند کاربران اصلی فن‌آوری ارتباطات راه دور امروزی می‌باشند. نرم‌افزارهای مرورگر وب، ویرایش‌گران صفحات وب، HTML، نرم‌افزارهای مدیریت سرورها و شبکه اینترنت و اینترنت، محصولات شبکه‌ای TCP/IP اینترنت و نرم‌افزارهای امنیتی شبکه تنها چند نمونه آن هستند. این فن‌آوری‌ها در نرم‌افزارهای اینترنت، اینترنت و اکسترانت استفاده می‌شوند به ویژه نرم‌افزارهایی تجارت الکترونیکی و همکاری‌های الکترونیکی هستند. این روند حرکت‌های

صنعتی و فنی پیشین به سمت ساخت شبکه‌های سرور/مشرتی مبتنی بر معماری سیستم باز را تقویت نمود.

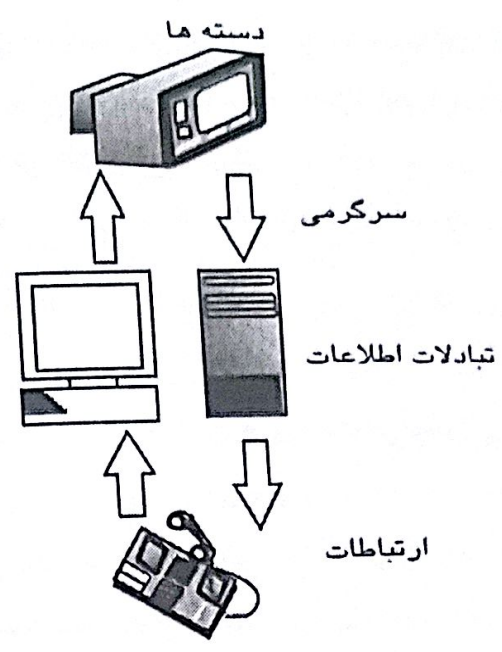
**سیستم‌های باز** سیستم‌های اطلاعاتی هستند که از استانداردهای مشترک برای سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، برنامه‌های کاربردی و شبکه‌سازی استفاده می‌کنند. سیستم‌های باز مانند، اینترنت، و اینترنت‌ها و اکسترانت‌های شرکت، محیطی رایانه‌ای خلق می‌کنند و دسترسی ساده کاربران نهایی و رایانه‌های شبکه را به این محیط امکان‌پذیر می‌سازند. سیستم‌های باز **اتصال‌پذیری** بهتری را فراهم می‌کنند یعنی برای رایانه‌های شبکه‌ای و سایر ابزارها، امکان دسترسی ساده، ارتباط با یکدیگر و به مشارکت گذاشتن اطلاعات را فراهم می‌سازند. همچنین طراحی و معماری همه سیستم‌های باز درجه بالایی از **قابلیت عمل‌گرومی**<sup>۲</sup> را دارا هستند. یعنی، سیستم‌های باز انجام بسیاری دستورات مختلف کاربران نهایی را از طریق انواع مختلف رایانه‌ها، نرم‌افزارها، و پایگاه داده‌ها که توسط انواع شبکه‌های بهم متصل، فراهم شده است، ممکن می‌کنند. معمولاً، نرم‌افزارهایی که به عنوان **میان‌افزارها** شناخته می‌شوند، کمک می‌کنند تا سیستم‌های متفاوت با یکدیگر کار کنند.

میان‌افزار به برنامه‌هایی گفته می‌شود که دو برنامه مجزای دیگر را به هم می‌چسباند یا بین‌شان واسطه می‌شود. یک کاربرد عمده میان‌افزارها ایجاد امکان دسترسی برنامه یک پایگاه داده خاص (مثلاً DB2) به سایر پایگاه داده‌ها (مثلاً Oracle) بدون نیاز به کدنویسی اضافی است.

میان‌افزارها معمولاً به عنوان «لوله‌کشی» سیستم اطلاعاتی شناخته می‌شوند زیرا داده‌ها و اطلاعات را بین منابع داده‌ای و برنامه‌های کاربران مختلف جابجا می‌کند. خود برنامه چیز چندان جالبی نیست و البته معمولاً خودش رابط کاربر ندارد. ولی برای تمام زیرساخت‌های IT ضرورت دارد زیرا سیستم‌های مجزا را در یک چارچوب مشترک به هم پیوند می‌دهد.

<sup>1</sup>Internet networking technology

<sup>2</sup>interoperability



شکل ۲-۶ طیفی از خدمات مبتنی بر ارتباطات راه دور که امروزه عرضه می‌شوند.

عرصه ارتباطات راه دور به دلیل تغییر سریع فن‌آوری‌های آنالوگ به فن‌آوری‌های شبکه دیجیتال نیز متحول شده است. سیستم‌های ارتباطات راه دور، همیشه به سیستم‌های مخابرات آنالوگ صوتی وابسته بودند که برای انتقال فرکانس‌های متغیر الکتریکی تولید شده توسط امواج صوتی صدای انسان طراحی شده بودند؛ البته، شبکه‌های ارتباطات راه دور محلی و جهانی به سرعت در حال تبدیل شدن به فن‌آوری‌های مخابرات دیجیتال هستند که مثل رایانه‌ها اطلاعات را به شکل پالس‌های منفصل انتقال می‌دهند. این امر (۱) سرعت‌های انتقال بسیار بالاتر، (۲) جابه‌جایی حجم بیشتری از اطلاعات، (۳) بسیار اقتصادی‌تر، (۴) نرخ خطای بسیار کمتر نسبت به سیستم‌های آنالوگ فراهم می‌کند. به علاوه، فن‌آوری‌های دیجیتالی، شبکه‌های ارتباطات راه دور را قادر می‌سازند تا انواع چندگانه‌ای از ارتباطات (داده، صدا، ویدئو) را در یک مدار جابجا کنند.

یک روند عمده دیگر در فن‌آوری ارتباطات راه دور، تغییر از رسانه‌های مبتنی بر سیم تلفن و سیستم‌های تقویت امواج زمینی به خطوط فیبرنوری و تلفن همراه، خدمات، ماهواره‌های ارتباطی، و سایر فن‌آوری‌های بی‌سیم است. انتقال از طریق فیبر نوری، که از پالس‌های نوری تولید شده توسط لیزر استفاده می‌کند، مزایایی از قبیل کاهش اندازه و تلاش برای نصب، ظرفیت ارتباطات بسیار بزرگ‌تر، سرعت‌های مخابرات بسیار بالاتر، و رهایی از اختلالات الکتریکی را عرضه می‌کند. مخابرات ماهواره‌ای مزایای قابل ملاحظه‌ای برای سازمان‌هایی دارد که مقادیر انبوهی از داده‌ها، صوت و ویدئو را از طریق شبکه‌های جهانی، بویژه در نواحی دور افتاده و پرت انتقال می‌دهند. تلفن سلولی، رادیویی همراه و سایر سیستم‌های بی‌سیم، تلفن همراه، همیارها (PDA) و سایر تجهیزات بی‌سیم را به اینترنت و شبکه‌های شرکت متصل می‌کنند.

<sup>1</sup>wireless technology

فصل هشتم: ارت  
روندهای کل  
تغییرات صنایع  
راه دور در کس  
سیستم‌های با  
ممکن از ارتب  
رو به گسترش  
برنامه‌های ساز  
کار پشتیبانی  
اینترنت ۲  
نمی‌توانیم مرو  
اهمیت فراوان  
شبکه‌ای با عم  
از ۲۰۰ دانشگاه  
این است که تا  
زیرا هدف آن  
اینترنت فعلی  
جدید یا انتقال  
۱۰ سال طول  
علاوه بر ای  
مراکز تحقیقاتی  
اینترنت عمومی  
ارتباطات سریع  
اغلب نهاد  
زودی سرعتش  
Abilene متصل  
ویژگی‌های اصلی  
اینترنتی جدید



## روندهای کاربرد کسب و کار

تغییرات صنایع و فن‌آوری‌های ارتباطات راه دور که اکنون ذکر شد منجر به تغییر چشمگیری در استفاده از ارتباطات راه دور در کسب و کارها شده‌اند. حرکت به سمت بیشتر شدن فروشندگان، خدمات، فن‌آوری‌های اینترنتی و سیستم‌های باز، همچنین رشد سریع اینترنت و وب جهانی، و اینترنت‌ها و اکسترانت‌های شرکت، تعداد کاربردهای ممکن از ارتباطات راه دور را فوق‌العاده افزایش داده است. بنابراین، اکنون شبکه‌های ارتباطات راه دور نقشی حیاتی و رو به گسترش در فرایندهای تحت وب کسب و کار الکترونیکی، تجارت الکترونیک، همکاری سازمانی و سایر برنامه‌های سازمانی ایفا می‌کنند که از عملیات، مدیریت و اهداف استراتژیک سازمان‌های کوچک و بزرگ در کسب و کار پشتیبانی می‌کنند.

### اینترنت ۲

نمی‌توانیم مرورمان بر روندهای ارتباطات راه دور را بدون تاکید مجدد بر مرکزیت اینترنت به پایان ببریم. با وجود اهمیت فراوان و مرزهای کشف‌نشده آن، ما باز هم به دنبال نسل جدید «شبکه‌های شبکه‌ها» هستیم. اینترنت ۲ شبکه‌ای با عملکرد بالا است که از زیرساختی کاملاً متفاوت با اینترنت رایج امروز بهره می‌برد. و تا همین الان، بیش از ۲۰۰ دانشگاه و نهاد علمی و ۶۰ شرکت ارتباطی عضو شبکه اینترنت ۲ شده‌اند. یک سوءتعبیر بزرگ درباره اینترنت ۲ این است که تصور کنیم اینترنت ۲ دنباله اینترنت اصلی است و روزی جای آن را می‌گیرد. هرگز این اتفاق نمی‌افتد، زیرا هدف آن اصلاً جایگزینی اینترنت نیست. بلکه هدف آن ایجاد نقشه‌ای است که در دوره بعدی نوآوری‌ها برای اینترنت فعلی مورد استفاده قرار بگیرد. این ایده‌ها هم‌اکنون در حال بررسی هستند، از قبیل پروتکل آدرس‌دهی جدید یا انتقال تصویرهایی با کیفیت ماهواره و احتمالاً در اینترنت استفاده خواهند شد، ولی ممکن است نزدیک به ۱۰ سال طول بکشد تا ما اثر آن را ببینیم.

علاوه بر این، ممکن است شبکه اینترنت ۲ هرگز کاملاً بازگشایی نشود، یعنی ممکن است حوزه آن به دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و دولت‌ها محدود شود. البته مطمئناً، فن‌آوری‌های برق‌آسای مورد استفاده اینترنت ۲ بالاخره به اینترنت عمومی هم می‌رسند. ولی فعلاً پروژه اینترنت ۲ با هدف به مشارکت گذاشتن و همکاری و بررسی ایده‌های ارتباطات سریع‌تر فعالیت می‌کند - جالب است که بسیاری از اهداف آن مشابه اهداف اولیه اینترنت امروزی هستند. اغلب نهادها و شرکای تجاری شبکه اینترنت ۲ از طریق Abilene به هم متصل شده‌اند، یک مبنای شبکه که به زودی سرعتش را به ۱۰ گیگابایت (Gbps) در ثانیه می‌رساند. شبکه‌های بین‌المللی متعددی نیز به زیرساخت Abilene متصل شده‌اند، و با جلو رفتن پروژه شبکه‌های بیشتر و بیشتری می‌توانند به آن متصل شوند. یکی از ویژگی‌های اصلی همه اعضای اینترنت ۲، مشارکت فعال همه آنها در توسعه و آزمایش کاربردها و پروتکل‌های اینترنتی جدید با تاکید بر پژوهش و همکاری است؛ تمرکز آنها بیشتر بر کنفرانس ویدئویی، انتشار چندگانه،

سیستم‌های اطلاعات مدیریت

دیجیتال نیز منحل  
دند که برای انتقال  
: البته، شبکه‌های  
هستند که مثل  
بسیار بالاتر، (۱)  
سیستم‌های آنالوگ  
واع چندگانه‌ای از  
سیستم‌های تقویت  
بی‌سیم است  
قبیل کاهش  
از اختلالات  
ادیر انبوهی از  
تلفن سلولی  
به اینترنت و  
wireless t

کاربردهای راه دور، و پروتکل‌های جدیدی برای بهره‌برداری فرصت‌های پهنای باند مگابایتی است. به طور خلاصه اینترنت ۲ به ارتباطات راه دور با سرعت بالا و پهنای باند نامحدود می‌پردازد.

برای این که بفهمید این شبکه آینده چه سرعتی می‌تواند داشته باشد، یک تیم تحقیقاتی بین‌المللی از آن برای ثبت سرعت انتقالی جدید استفاده کرده است. در پایان سال ۲۰۰۲، این تیم ۶.۷ گیگابایت داده را از طریق شبکه‌های فیبر نوری در کمتر از یک دقیقه تا حدود ۱۱۰ هزار کیلومتر دورتر فرستادند. این انتقال یعنی حدود دو فیلم با کیفیت DVD مسافت یک چهارم دور زمین را در کمتر از یک دقیقه پیموده است. یعنی سرعت متوسطی برابر با ۹۲۳ میلیون بیت در ثانیه و همین تیم دارد به سختی تلاش می‌کند تا رکورد خودش را بشکند.

همین کافی است که بگوییم، در حالی که ما راه‌های جدید کسب مزیت تجاری در اینترنت را بررسی می‌کنیم محققان زیادی تلاش می‌کنند تا اینترنت را بزرگ‌تر و سریع‌تر کنند. در سال ۲۰۰۶، اینترنت ۲ دهمین سالگردش را جشن گرفت و از زمان تولدش در سال ۱۹۹۶ رشد قابل ملاحظه‌ای در پهنای، سرعت، و قابلیت ذخیره‌سازی‌اش داشت است. در همین فصل در بخش بررسی پروتکل‌های آدرس‌دهی اینترنتی، باز هم به اینترنت ۲ می‌پردازیم.

## ارزش تجاری شبکه‌های ارتباطات راه دور

هنگامی که یک شرکت بر روندهای ارتباطات راه دوری که ذکر کردیم سرمایه‌گذاری می‌کند چه ارزش تجاری ایجاد می‌شود؟ استفاده از اینترنت، اینترنت‌ها، اکسترانت‌ها و سایر شبکه‌های ارتباطات راه دور هزینه‌ها را به طریقی قابل توجهی کاهش می‌دهد، زمان‌های تاخیر را کم و زمان‌های پاسخ را کوتاه می‌کند، از تجارت الکترونیکی پشتیبانی می‌کند، همکاری گروه‌های کاری را بهبود می‌دهد، فرایندهای عملیاتی آن‌لاین را توسعه می‌دهد، منابع را به مشارکت می‌گذارد، روابط با مشتریان و تأمین‌کنندگان را تحکیم می‌کند، و محصولات و خدمات جدیدی را توسعه می‌دهد. این مزایا، بکارگیری ارتباطات راه دور را برای کسب و کارها استراتژیک‌تر و حیاتی‌تر می‌کند زیرا باید مرئی راه‌های جدیدی برای رقابت در هر دو بازار محلی و جهانی بیابند.

شکل ۳-۶ نشان می‌دهد که چگونه نرم‌افزارهای کسب و کار مبتنی بر ارتباطات راه دور می‌تواند به شرکت کمک کند تا محدودیت‌های جغرافیایی، زمانی، هزینه‌ای، و ساختاری را برای موفقیت کسب و کار از میان بردارد. به مثال‌هایی از ارزش تجاری این چهار قابلیت استراتژیک شبکه‌های ارتباطات راه دور توجه کنید. این شکل تأکید می‌کند که چگونه استفاده‌های گوناگون از کسب و کار الکترونیکی می‌تواند به شرکت کمک کند تا اطلاعات را برای کاربران نهایی در مکان‌های جغرافیایی دور دست با کمترین هزینه و زمان کسب و فراهم کند و نیز از اهداف استراتژیک یا سازمانی خود پشتیبانی نماید.

business value

حذف محدودیت‌های جغرافیایی	حذف محدودیت‌های زمانی
اطلاعات درباره مبادلات در مکان‌های دور افتاده	حذف محدودیت‌های زمانی: بلافاصله از تقاضای اطلاعاتی درباره موردست فراهم می‌کند
حذف محدودیت‌های هزینه‌های ارتباطی را نسبت به سنتی‌تر کاهش می‌دهد	حذف محدودیت‌های زمانی: بلافاصله از تقاضای اطلاعاتی درباره موردست فراهم می‌کند
حذف محدودیت‌های پیوندهایی را برای کسب مزایای فراهم می‌کند	حذف محدودیت‌های زمانی: بلافاصله از تقاضای اطلاعاتی درباره موردست فراهم می‌کند

شکل ۳-

برای مثال، فروشندگان شبکه‌ها برای ارسال سفارشات جغرافیایی را از بین ببرند. زمانی را از طریق ایجاد اعتبارات تجاری پرهزینه، به دست می‌دهد از راه دور در جلسات الکترونیکی کسب و کار به متناسب با نیازهای شرکای

## انقلاب اینترنت

رشد شدید اینترنت یک پدیده مهم‌ترین شبکه در میان شبکه‌های متشکل از میلیون‌ها میلیون‌ها شبکه‌ی دیگر کار داشت. در ژانویه ۲۰۰۴، اینترنت افزوده می‌شد. در ژانویه ۰۷ مختلف از انگلیسی تا ایسلند

ارزش تجاری	مثال‌های کسب و کار الکترونیکی	فایده‌های استراتژیک
با کاهش تأخیر در انجام سفارشات و بهبود جریان نقدینگی از طریق تسریع صورت حساب مشتریان خدمات مشتری بهتری را فراهم می‌کند.	استفاده از اینترنت و اکسترانت‌ها برای انتقال سفارش‌های مشتری از فروشندگان متحرک به مرکز داده‌های شرکت برای پردازش سفارش و کنترل موجود.	حدود محدودیت‌های جغرافیایی: کسب اطلاعات درباره مبادلات تجاری در مکان‌های دور افتاده.
پرس و جوها درباره اعتبارات می‌تواند در چند ثانیه انجام گیرند و پاسخ داده شوند.	تصویت اعتبار در نقطه فروش با استفاده از شبکه‌های آن‌لاین نقطه فروش (POS)	حدود محدودیت‌های زمانی: بلافاصله پس از تقاضا اطلاعاتی درباره مکان‌های موردست فراهم می‌کند.
سفرهای پرهزینه تجاری را کاهش می‌دهد، به مشتریان، تأمین‌کنندگان و کارمندان امکان همکاری و بهبود کیفیت تصمیمات اتخاذ شده را می‌دهد.	برگزاری ویدیو کنفرانس‌های مختلف میان یک شرکت و شرکای تجاری‌اش با استفاده از اینترنت، اینترنت و اکسترانت‌ها.	حدود محدودیت‌های هزینه: هزینه ابزارهای ارتباطی را نسبت به ابزارهای سنتی تر کاهش می‌دهد.
خدمات سریع و مناسب برای تحکیم روابط با مشتریان و تأمین‌کنندگان.	وب سایت‌های تجارت الکترونیکی B2B برای مبادله با تأمین‌کنندگان و مشتریان از طریق اینترنت و اکسترانت‌ها.	حدود محدودیت‌های ساختاری: بیندوایی را برای کسب مزایای رقابتی فراهم می‌کند.

شکل ۳-۶ مثال‌هایی از ارزش تجاری بکارگیری شبکه‌های ارتباطات راه دور در کسب و کار

برای مثال، فروشندگان سیار و فروشندگان دفاتر فروش منطقه‌ای می‌توانند از اینترنت، اکسترانت‌ها و سایر شبکه‌ها برای ارسال سفارش مشتریان از رایانه‌های شخصی کیفی یا رومیزی استفاده کنند و بدین صورت مرزهای جغرافیایی را از بین ببرند. پایانه‌های نقطه فروش و شبکه پردازش آن‌لاین مبادلات فروش می‌توانند محدودیت‌های زمانی را از طریق ایجاد اعتبار فوری و پردازش فروش از میان ببرند. کنفرانس‌های راه‌دور می‌توانند با کاهش نیاز به سفرهای تجاری پرهزینه، به کم کردن هزینه‌ها کمک کنند، زیرا به مشتریان، تأمین‌کنندگان و کارکنان اجازه می‌دهد از راه دور در جلسات مشارکت کنند و در پروژه‌های مشترک همکاری نمایند. نهایتاً، وب سایت‌های تجارت الکترونیکی کسب و کار به کسب و کار (B2B) توسط سازمان‌ها به کار می‌روند تا مبادلات را سریع، بی‌زحمت، و متناسب با نیازهای شرکای تجاری درگیر انجام دهند.

### انقلاب اینترنت

رشد شدید اینترنت یک پدیده انقلابی در کار با رایانه و ارتباطات راه دور است. امروزه اینترنت بزرگ‌ترین و مهم‌ترین شبکه در میان شبکه‌ها است، و یک ابر بزرگراه اطلاعاتی جهانی را ایجاد کرده است. اینترنت را می‌توان شبکه‌ای متشکل از میلیون‌ها شبکه خصوصی کوچک‌تر در نظر گرفت که هر یک می‌توانند به تنهایی یا هماهنگ با میلیون‌ها شبکه‌ی دیگر کار کنند. وقتی این شبکه شبکه‌ها رشد خود را در سال ۱۹۹۱ آغاز کرد تنها ۱۰ سرور داشت. در ژانویه ۲۰۰۴، اینترنت بیش از ۴۶ میلیون سرور متصل به هم داشت و هر ماه یک میلیون به تعداد سرورها افزوده می‌شد. در ژانویه ۲۰۰۷ تخمین زده می‌شد که اینترنت بیش از یک میلیارد کاربرد در سایت‌هایی به ۳۴ زبان مختلف از انگلیسی تا ایسلندی دارد. به این می‌گویند رشد

تی است. به طور خلاصه  
تاتی بین‌المللی از آن برای  
داده را از طریق شبکه‌های  
یعنی حدود دو فیلم را  
سرعت متوسطی برابر را  
سکند.  
رنت را بررسی می‌کند  
۲۰ دهمین سالگردش را  
ت ذخیره‌سازی‌اش داشت  
می‌پردازیم.

د چه ارزش تجاری  
ر هزینه‌ها را به طرز  
از تجارت الکترونیکی  
سعه می‌دهد، منابع را  
دمات جدیدی را توسعه  
می‌کند زیرا باید مرتباً

می‌تواند به شرکت کمک  
ار از میان بردارد به  
سد. این شکل تأکید  
د تا اطلاعات را برای  
کند و نیز از اهداف

با پیوستن هر چه بیشتر کسب و کارها و سایر سازمان‌ها و کاربران‌شان، رایانه‌ها و شبکه‌ها به وب جهانی اینترنت، اینترنت پیوسته در حال بزرگ‌تر شدن است. هزاران شبکه کسب و کار، آموزشی و تحقیقی اکنون میلیون‌ها رایانه و کاربران آنها را در بیش از ۲۰۰ کشور به یکدیگر متصل می‌کند. پیش‌بینی می‌شود تعداد کاربران اینترنت برای سال ۲۰۱۰ به ۲ میلیارد برسد، که هنوز فقط یک سوم جمعیت جهان را شامل می‌شود. این اعداد را در قانون متکامل بگذارید تا تعداد اتصالات ممکن شگفت‌زده‌تان کند.

شبکه اینترنت یک سیستم رایانه مرکزی یا مرکز ارتباطات راه دور ندارد. البته ۱۳ سرور به عنوان سرورهای اصلی دارد که کار مسیریابی را برای حجم عظیم رفت و آمد اطلاعات بین رایانه‌ها انجام می‌دهند. هر پیام فرستاده شده دارای یک آدرس منحصر به فرد است تا هر سرور اینترنتی در شبکه بتواند آن را به مقصدش ارسال نماید. همچنین، اینترنت یک دفتر مرکزی یا بدنه اداره‌کننده نیز ندارد. مشاوران بین‌المللی و گروه‌های استاندارد از افراد و اعضای شرکت‌ها (مانند جامعه اینترنت (www.isoc.org) و کنسرسیوم وب جهانی (www.3w.com) استفاده از اینترنت و توسعه استانداردهای جدید ارتباطات را ترویج می‌دهند. این استانداردهای مشترک کلید جریان آزاد پیام‌ها میان رایانه‌ها و شبکه‌های مختلف چندین سازمان و **تامین‌کنندگان خدمات اینترنتی** (ISPها) در سیستم می‌باشند.

### تامین‌کنندگان خدمات اینترنت

یکی از جنبه‌های منحصر به فرد اینترنت آن است که واقعاً هیچ کس مالک آن نیست. هر کسی که به اینترنت دسترسی داشته باشد، می‌تواند از آن و خدماتش استفاده کند. از آنجایی که دسترسی مستقیم افراد به اینترنت امکان‌پذیر نیست، ما باید از خدمات شرکت‌هایی استفاده کنیم که متخصص فراهم کردن دسترسی آسان هستند. یک **ISP** یا **تامین‌کننده خدمات اینترنتی** شرکتی است که دسترسی به اینترنت را برای افراد و سازمان‌ها فراهم می‌کند. این تامین‌کننده در مقابل دریافت مبلغی ماهانه، یک بسته نرم‌افزاری، نام کاربری، کلمه عبور و شماره با پروتکل دسترسی به شما می‌دهد. شما می‌توانید با استفاده از این اطلاعات (و یک سخت‌افزار مخصوص) وارد اینترنت شوید، در این شبکه جهانی بگردید و پست الکترونیکی بفرستید یا دریافت کنید.

این ISPها علاوه بر خدمات به افراد، با شرکت‌های بزرگ هم کار می‌کنند و اتصال مستقیم شبکه‌های شرکت به اینترنت را فراهم می‌کنند. خود این ISPها از طریق **نقاط دسترسی شبکه**<sup>۲</sup> به یکدیگر متصل می‌شوند. از طریق این اتصالات، یک ISP می‌تواند به ISP دیگر متصل شود تا اطلاعات مربوط به آدرس یک وب‌سایت یا گره کاربری<sup>۱</sup> را بدست بیاورد.

1 internet service provider  
2 network access point  
3 user node

## کاربردهای اینترنت

رایج‌ترین کاربردهای اینترنت پست الکترونیکی، پیام‌رسانی فوری، مرور سایت‌ها روی وب جهانی، و مشارکت در گروه‌های خبری<sup>۱</sup> و محیط‌های گفتگو<sup>۲</sup> است. پیام‌های پست الکترونیکی از طریق اینترنت معمولاً در چند ثانیه یا چند دقیقه به هر کجای دنیا می‌رسند و می‌توانند به شکل داده‌ها، متن، فکس، و فایل‌های ویدئویی باشند. نرم‌افزارهای مرورگر اینترنت مانند Netscape Navigator و Internet Explorer میلیون‌ها کاربر را قادر می‌سازند تا با کلیک کردن به منابع اطلاعاتی چندرسانه‌ای ذخیره‌شده روی صفحات فوق پیوند داده شده کسب و کار، دولت، و سایر وب سایت‌ها، دنیای گسترده اینترنت دست پیدا کنند. وب سایت‌ها اطلاعات و سرگرمی ارائه می‌کنند و تغذیه‌کننده مبادلات تجارت الکترونیک بین کسب و کارها و تأمین‌کنندگان و مشتریان آنها هستند. همان‌طور که در فصل ۸ بحث خواهیم نمود، وب سایت‌های تجارت الکترونیک انواع کالاها و خدمات را از طریق خرده‌فروشان، عمده‌فروشان، ارائه‌دهندگان خدمات، و حساب‌رسان آن‌لاین ارائه می‌نمایند. شکل ۴-۶ را ببینید.

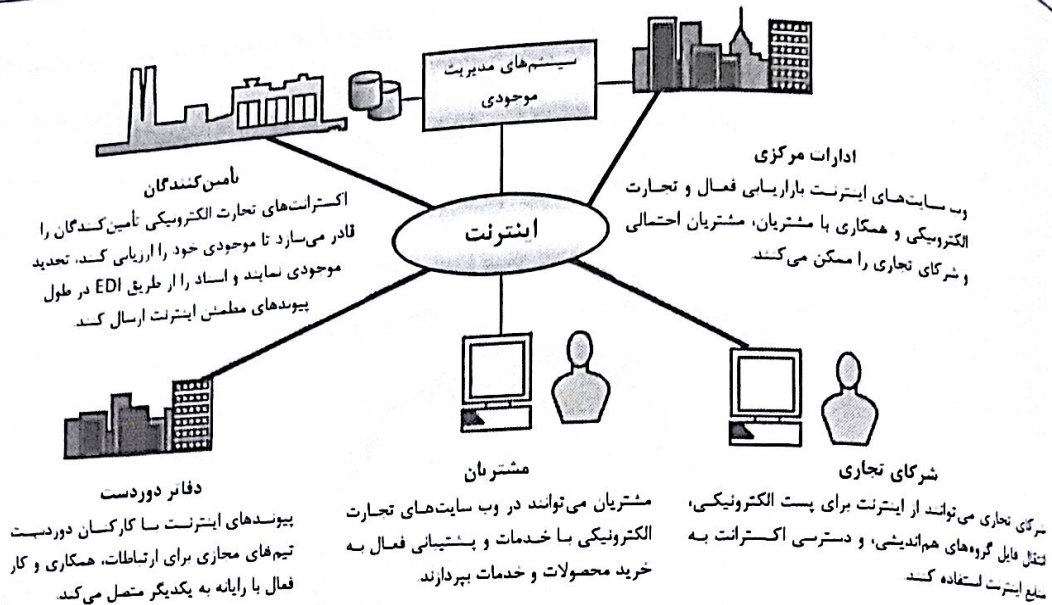
اینترنت، گروه‌های هم‌اندیشی و مباحثه الکترونیکی و سیستم‌های تابلوی اعلاناتی را فراهم می‌کند که توسط هزاران گروه خبری با علاقه‌مندی‌های خاص شکل یافته و مدیریت می‌شود. شما می‌توانید در مباحثات مربوط به هزاران موضوع مشارکت کنید یا برای سایر کاربران با همان علاقه‌مندی‌ها پیام‌هایی بفرستید تا بخوانند و پاسخ دهند. کاربردهای عمومی دیگر شامل گرفتن نرم‌افزار و فایل‌های اطلاعاتی از اینترنت و دسترسی به پایگاه داده‌های فراهم شده توسط هزاران سازمان خصوصی، دولتی و سایر سازمان‌ها است. شما می‌توانید جستجوهای آن‌لینی برای یافتن اطلاعات در وب سایت‌ها به روش‌های متنوع و با استفاده از سایت‌های جستجو و موتورهای جستجو از قبیل Yahoo!، Google و Fast Search انجام دهید. متصل شدن به سایر رایانه‌ها روی اینترنت و انجام مکالمات فوری و آن‌لاین با سایر کاربران اینترنت در **اتاق‌های گفتگو** نیز از استفاده‌های عمومی اینترنت می‌باشد.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• گردش: سر خود را در طول هزاران وب سایت فوق پیوند داده شده و منابع برای اطلاعات چند رسانه‌ای، سرگرمی و تجارت الکترونیکی مشخص کنید.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• پست الکترونیکی: استفاده از پست الکترونیکی و پیام‌رسانی فوری برای تبادل پیام‌های الکترونیکی با همکاران، دوستان و سایر کاربران.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مباحثه: شرکت در گروه‌های هم‌اندیشی و مباحثه گروه‌های خبری با علاقه‌مندی‌های خاص، یا برگزاری مکالمات نوشتاری فوری و آن‌لاین در اتاق‌های گفتگوی وب سایت.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• انتشار: عقیده و مسائل مورد نظر خود را ارسال کنید و یا وب سایت یا وب لاگی ایجاد کنید تا دیگران آن را بخوانند.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• خرید و فروش: شما تقریباً می‌توانید همه چیز را از طریق خرده‌فروشان، عمده‌فروشان، ارائه‌دهندگان خدمات، و حساب‌برسان آن‌لاین تجارت الکترونیکی خرید و بفروشید.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بارگذاری: انتقال فایل‌های داده‌ها، نرم‌افزار، گزارشات، مقالات، عکس‌ها، موسیقی، ویدیو، و سایر انواع فایل‌ها از اینترنت به سیستم رایانه خودتان.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• کار با رایانه: متصل شدن و استفاده از هزاران سیستم رایانه اینترنتی در سرتاسر دنیا.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• سایر کاربردها: تشریح‌های راه دور، برگزاری ویدیو کنفرانس‌های مختلف، گوش دادن به برنامه‌های رادیویی، تماشای تلویزیون، بازی‌های ویدیویی، مرور دنیای مجازی و غیره.</li> </ul>

شکل ۴-۶ کاربردهای عمومی از اینترنت

### استفاده کسب و کار از اینترنت

همان‌طور که شکل ۵-۶ نشان می‌دهد، کاربردهای سازمانی اینترنت از تبادل الکترونیکی اطلاعات به شالوده‌ای وسیع برای کاربردهای استراتژیک کسب و کار گسترش یافته است. توجه کنید که چگونه کاربردهایی مانند همکاری میان شرکای تجاری، ارائه پشتیبانی از مشتریان و فروشندگان، و تجارت الکترونیک به استفاده‌های عمده اینترنت تبدیل شده‌اند. شرکت‌ها همچنین از فن‌آوری‌های اینترنت برای بازاریابی، مدیریت ارتباط با مشتری، و کاربردهای کسب و کار میان وظیفه‌ای و کاربردهایی در مهندسی، تولید، منابع انسانی، و حسابداری استفاده می‌کنند.



شکل ۵-۶ مثال‌هایی از چگونگی استفاده یک شرکت از اینترنت برای کسب و کار

### ارزش تجاری اینترنت

اینترنت ترکیبی از قابلیت‌های رایانه‌ای و ارتباطی فراهم می‌کند که به هر بخشی از چرخه کسب و کار ارزشی می‌افزاید.

شرکت‌ها با بکارگیری اینترنت در کسب و کار خود چه ارزش تجاری بدست می‌آورند؟ شکل ۶-۶ چگونگی کسب ارزش تجاری اینترنت برای تجارت الکترونیکی را توسط بسیاری از شرکت‌ها خلاصه می‌کند. صرفه‌جویی‌های عظیم می‌تواند در هزینه صورت پذیرد زیرا برنامه‌هایی که از اینترنت و فن‌آوری‌های مبتنی بر اینترنت (مانند اکثریت‌ها و اینترنت‌ها) استفاده می‌کنند معمولاً نسبت به سیستم‌های سنتی، هزینه ایجاد و توسعه، اجرا و نگهداری کمتری دارند برای مثال در یک شرکت هواپیمایی وقتی مشتریان به جای سیستم پشتیبانی تلفنی مشتری از وب‌سایت آنها استفاده می‌کنند، هزینه‌های پاسخگویی کاهش می‌یابد.

گفته می‌شود که در هر نوع مبادله‌ای، میزان صرفه‌جویی انجام مبادله به صورت آن‌لاین نسبت به روش سنتی چشمگیر است. مثلاً هزینه رزرو بلیط هواپیما به صورت آن‌لاین ۹۰ درصد کمتر انجام رزرو به صورت تلفنی است. صنایع بانکی نیز با بکارگیری اینترنت صرفه‌جویی‌های زیادی در هزینه‌شان انجام می‌دهند. تخمین زده می‌شود که در یک مبادله بانکی آن‌لاین معمولی (پرداخت، بررسی میزان سپرده، پرداخت چک) هزینه‌ها بین ۵۰ تا ۹۰ درصد کمتر از انجام کار در خود بانک است.

سایر منابع اولیه ارزش تجاری عبارتند از جذب مشتریان جدید با بازاریابی و محصولات نوآورانه، و حفظ مشتریان موجود با بهبود خدمات و پشتیبانی مشتری. البته، تولید درآمد از طریق بکارگیری تجارت الکترونیک یک منبع اصلی ارزش تجاری است، که در فصل ۸ مورد بحث قرار می‌گیرد. به طور خلاصه، اغلب شرکت‌ها در حال ساخت وب‌سایت‌های کسب و کار الکترونیکی و تجارت الکترونیک هستند تا شش ارزش تجاری عمده زیر را کسب نمایند:

های اطلاعات مدیریت

و تجارت الکترونیکی

ان

ی فوری و آن‌لاین در

ت تجارت الکترونیکی

نم رایانه خودتان

های ویدیویی، مرور

ت به شالوده‌ای

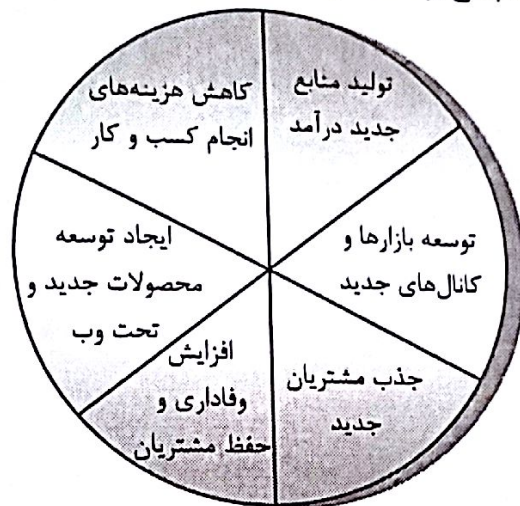
مانند همکاری

عمده اینترنت

ی، و کاربردهای

کنند.

- تولید درآمد جدید از فروش‌های آن‌لاین.
- کاهش هزینه‌های مبادله از طریق فروش و پشتیبانی آن‌لاین مشتری.
- جذب مشتریان جدید به وسیله بازاریابی و تبلیغات تحت وب و فروش آن‌لاین.
- افزایش وفاداری مشتریان موجود با بهبود خدمات و پشتیبانی تحت وب مشتری.
- ایجاد و توسعه بازارهای جدید تحت وب و کانال‌های توزیع جدید برای محصولات فعلی.
- ایجاد و توسعه محصولات جدید مبتنی بر اطلاعاتی که روی وب در دسترس هستند.



شکل ۶-۶ نحوه ایجاد ارزش تجاری از کسب و کار الکترونیکی و تجارت الکترونیک توسط شرکت‌ها

### نقش اینترنت‌ها

بسیاری شرکت‌ها از اینترنت‌های پیشرفته و گسترده‌ای برخوردارند، امکان بازیابی جزئیات داده‌ها، بهبود همکاری، تسکین پرونده‌های شخصی مشتری، و ارتباط با اینترنت را برای‌شان فراهم می‌کند. آنها احساس می‌کنند که سرمایه‌گذاری در اینترنت به اندازه فراهم کردن تلفن برای کارکنان‌شان ضرورت دارد.

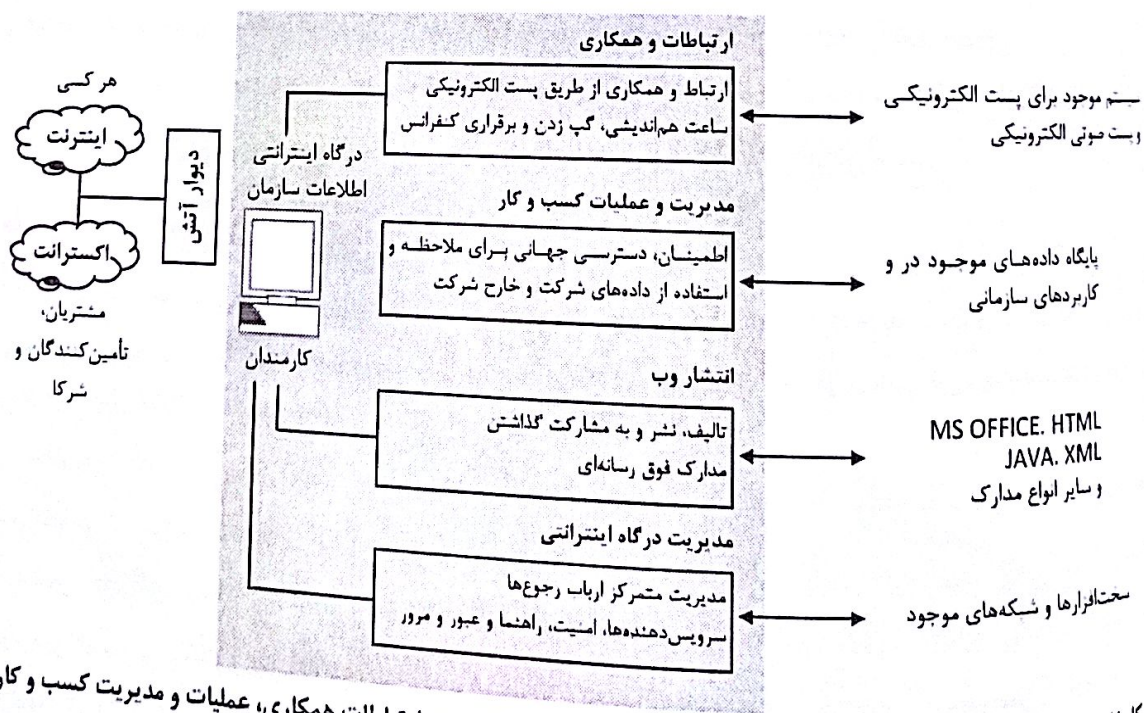
پیش از آن که جلوتر برویم، اجازه بدهید مفهوم اینترنت را دوباره تعریف کنیم تا به طور ویژه بر چگونگی ارتباط اینترنت‌ها با اینترنت و اکسترانت تأکید نماییم. *اینترنت* شبکه‌ای در درون سازمان است که از فن‌آوری‌های اینترنت (مانند مرورگرهای وب، سرورها، پروتکل‌های شبکه TCP/IP، انتشار سند فوق رسانه‌ای HTML، و پایگاه داده‌ها و این قبیل) برای ایجاد محیطی شبیه اینترنت درون سازمان استفاده می‌کند تا به مشارکت گذاشتن اطلاعات ارتباطات، همکاری، و پشتیبانی فرایندهای کسب و کار ممکن گردد. اینترنت با معیارهای امنیتی مانند کلمات عبور، رمزگذاری، و دیوارهای آتش حفاظت می‌شود و بنابراین تنها کاربران مجاز می‌توانند از طریق اینترنت به آن دسترسی داشته باشند. اینترنت یک شرکت همچنین می‌تواند از طریق اینترنت‌های مشتریان، تأمین‌کنندگان، و سایر شرکای تجاری به وسیله پیوندهای اکسترانت در دسترس قرار گیرد.



## ارزش اینترنتها در سازمان

تمام انواع سازمان‌ها طیفی گسترده از کاربردهای اینترنت را استفاده می‌کنند. یک روش سازماندهی کاربردهای اینترنت برای شرکت‌ها طبقه‌بندی مفهومی آنها در چند گروه خدمات کاربران است که نشانگر خدمات اصلی ارائه شده توسط اینترنت‌ها به کاربران می‌باشد. این خدمات توسط نرم‌افزارهای درگاه، مرورگر، و سرور اینترنت و همچنین سایر نرم‌افزارهای کاربردی و سیستمی و گروه‌افزارها ارائه شده، و بخشی از محیط نرم‌افزاری اینترنت شرکت هستند. شرکت ۶-۷ نشان می‌دهد که چگونه اینترنت، یک **درگاه اطلاعاتی سازمان**<sup>۱</sup> را فراهم می‌کند که از ارتباطات و همکاری، انتشار وب، عملیات و مدیریت کسب و کار، و مدیریت درگاه‌های اینترنتی پشتیبانی می‌کند. همچنین توجه کنید که چگونه این کاربردها می‌توانند با منابع و کاربردهای سیستم‌های اطلاعاتی موجود یکپارچه شوند و از طریق اینترنت و اکسترانت‌ها به مشتریان، تأمین‌کنندگان و سایر شرکای تجاری گسترش یابند.

**ارتباطات و همکاری‌ها.** اینترنت‌ها می‌توانند ارتباطات و همکاری در سازمان را به طور چشمگیری بهبود بخشند. برای مثال، شما می‌توانید از مرورگر وب و رایانه شخصی خود یا ایستگاه کاری رایانه شبکه برای ارسال و دریافت نامه‌های الکترونیکی، پست صوتی الکترونیکی، پیج کردن<sup>۲</sup> و فاکس استفاده کنید تا با سایر افراد سازمان خود، و از طریق اینترنت و اکسترانت با افراد خارج سازمان ارتباط برقرار کنید. همچنین می‌توانید از ویژگی‌های گروه‌افزار اینترنت برای بهبود همکاری‌های تیمی و پروژه‌ای با خدماتی مانند گروه‌های مباحثه، اتاق‌های گفتگو، و کنفرانس‌های ویدئویی و صوتی استفاده کنید.



شکل ۶-۷ اینترنت‌ها می‌توانند درگاه‌های اطلاعاتی سازمان را برای بکارگیری در ارتباطات همکاری، عملیات و مدیریت کسب و کار، انتشار وب، و مدیریت درگاه‌های اینترنتی فراهم نمایند.

<sup>1</sup>enterprise information portal  
<sup>2</sup> paging

نشروپ (مزیت توسعه و انتشار اسناد چند رسانه‌ای فوق بیروندی در پایگاه داده‌های فوق رسانه‌ای و قابلیت دسترسی در سرورهای وب جهانی به اینترنت‌های شرکت منتقل شده است. سهولت و جذابیت نسبی و هزینه کم انتشار و دسترسی اطلاعات کسب و کار به صورت چندرسانه‌ای و درونی از طریق وب سایت‌ها از دلایل اولیه رشد سریع اینترنت‌ها در کسب و کار می‌باشند. مثلاً، انواع محصولات اطلاعاتی مانند انواع خبرنامه‌های شرکت، نقشه‌های فی، و کاتالوگ‌های محصول می‌توانند به روش‌های مختلف انتشار یابند که عبارتند از صفحات وب فوق رسانه‌ای، پست الکترونیکی، شبکه پخش<sup>۱</sup> و برخی از کاربردهای کسب و کار در منزل. نرم افزارهای مرورگر اینترنت، سرورها، موتورهای جستجو می‌توانند به شما کمک کنند تا به سادگی اطلاعات کسب و کار مورد نیاز خود را بررسی و مکان‌یابی کنید.

**مدیریت کسب و کار و عملیات.** اینترنت‌ها چیزی فراتر از مهیا کردن اطلاعات فوق رسانه‌ای روی سرورهای وب، با ارائه آن به کاربران از طریق شبکه پخش شده‌اند. اینترنت‌ها همچنین به عنوان شالوده‌ای برای توسعه و بکارگیری برنامه‌های مهم کسب و کار برای پشتیبانی از عملیات و تصمیمات مدیریتی کسب و کار از طریق سازمان‌های اینترنتی بکار می‌روند. برای مثال، بسیاری سازمان‌ها در حال توسعه برنامه‌های کاربردی ویژه‌ای مانند پردازش سفارش، کنترل موجودی، مدیریت فروش، و درگاه‌های اطلاعاتی سازمان هستند که می‌تواند روی اینترنت‌ها، اکس‌ترانت‌ها و اینترنت بکار گرفته شود. بسیاری از این کاربردها برای ایجاد ارتباط، دسترسی به پایگاه داده‌های موجود سازمان و سیستم‌های به جای مانده طراحی شده‌اند. سپس این برنامه‌های کاربردی روی سرورهای وب اینترنت نصب می‌شوند. کارکنان درون شرکت یا شرکای تجاری بیرونی می‌توانند با استفاده از مرورگر وب این برنامه‌ها را از هر جای شبکه و هر زمان که مورد نیاز باشد در دسترس داشته باشند و اجرا نمایند.

مدیریت درگاه‌های اینترنت. سازمان‌ها باید متخصصان IS و IT را بکار بگیرند تا کارکردهای اینترنت‌شان را مدیریت کنند و سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای لازم برای کارکرد درست آن را نگهداری کنند.

### نقش اکس‌ترانت‌ها

با ادامه استفاده از فن‌آوری‌های باز اینترنت (اکس‌ترانت‌ها) توسط شرکت‌ها برای بهبود ارتباط با مشتریان و شرکا، شرکت‌ها می‌توانند مزایای رقابتی زیادی در زمینه‌های توسعه محصول، صرفه‌جویی‌های هزینه، بازاریابی، توزیع، و استفاده اهرمی از همکاری‌هاشان خود کسب نمایند.

همان‌طور که پیش از این توضیح دادیم، **اکس‌ترانت‌ها** پیوندهای شبکه‌ای هستند با استفاده از فن‌آوری‌های اینترنت، می‌توانند اینترنت‌های یک کسب و کار را به اینترنت‌های مشتریان، تأمین‌کنندگان، یا سایر شرکای تجاری پیوندهای اینترنتی مطمئن و خصوصی بین خود استفاده نمایند که **شبکه‌های مجازی خصوصی**<sup>۲</sup> (VPN) نامیده می‌شوند (بنا بر همین فصل VPN را بیشتر مورد بررسی قرار می‌دهیم). یا یک شرکت می‌تواند از اینترنت غیرایمن

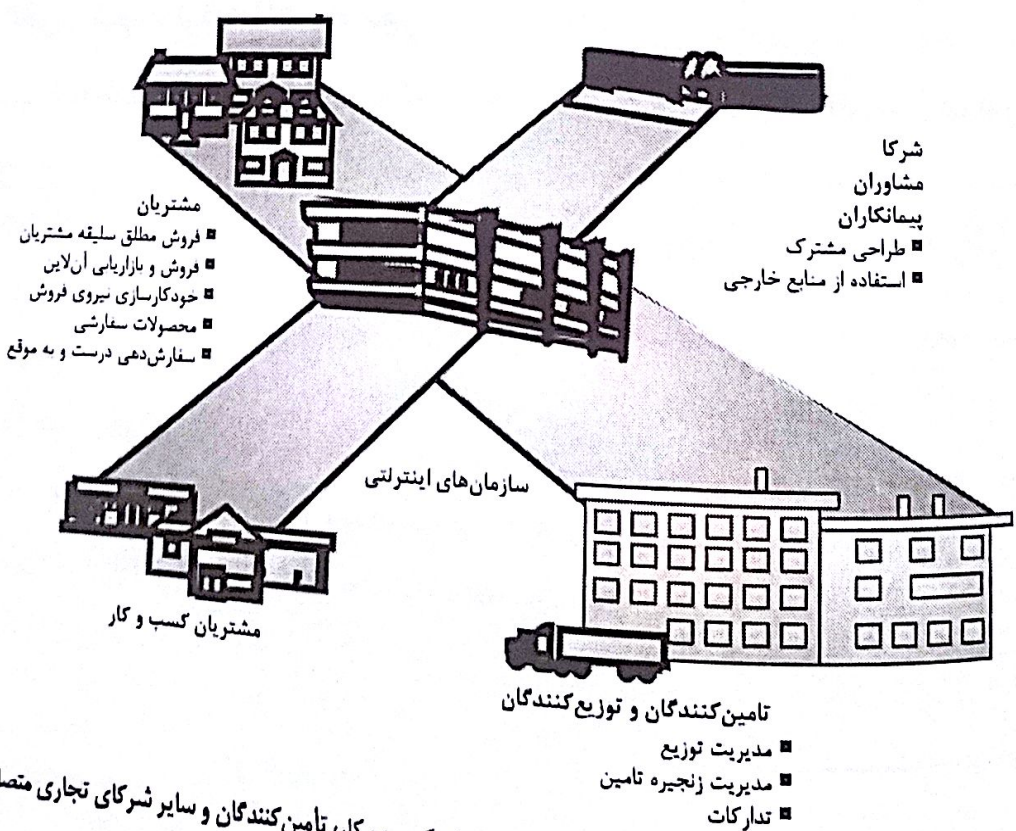
1 webpublishing  
 2 net broadcasting  
 3 virtual private network

فصل نهم: اد...  
 به عنوان پیوند اکس‌ترانت  
 رمزگذاری داده‌های حس  
 مشاوران، پیمانکاران فر  
 اینترنت و سایر پایگاه  
 همان طور که در  
 مشاوران  
 متصل کند. مشاوران  
 بیرون‌سپاری از استفاد  
 تشخیص دهند و به  
 استفاده از اکس‌ترانت  
 پیدا کنند. اکس‌ترانت  
 ارزش تجاری آن  
 تأمین کننده را به  
 اکس‌ترانت‌ها یک ش  
 یعنی، اکس‌ترانت‌ها  
 می‌باشد. همچنین  
 نموده و بهبود بخ  
 می‌کند تا بتوانند

به عنوان پیوند اکسترانتی بین اینترنت خود و مشتریان و سایرین استفاده کند، ولی برای تأمین امنیت لازم بر رمزگذاری داده‌های حساس و سیستم دیوار آتش خود تکیه کند. بنابراین، اکسترانت‌ها، مشتریان، تأمین‌کنندگان، مشاوران، پیمانکاران فرعی، سازمان‌های بالقوه و سایرین را قادر می‌سازد تا به وب سایت‌های مورد نظرشان در اینترنت و سایر پایگاه‌های داده شرکت دسترسی داشته باشند. شکل ۸-۶ را ببینید.

همان طور که در شکل نشان داده شده است، اکسترانت می‌تواند سازمان را فوراً به شرکای خارجی مختلفش متصل کند. مشاوران و پیمانکاران می‌توانند از اکسترانت برای تسهیل طراحی سیستم‌های جدید یا ارائه خدمات بیرون‌سپاری‌ار استفاده کنند. تأمین‌کنندگان سازمان می‌توانند با بکارگیری اکسترانت نیاز سازمان به مواد اولیه و را تشخیص دهند و به موقع مواد لازم برای عملکرد سازمان را به آن تحویل بدهند. مشتریان سازمان می‌توانند با استفاده از اکسترانت به کارکردهای خودخدمتی مانند ثبت سفارش، بررسی وضعیت سفارش، و پرداخت دسترسی پیدا کنند. اکسترانت، سازمان‌ها را به دنیای بیرون‌شان پیوند می‌دهد تا کسب و کارها بهبود یابند.

ارزش تجاری اکسترانت‌ها حاصل چندین عامل است. اول، فن‌آوری مرورگر وب اکسترانت‌ها، دسترسی مشتری و تأمین‌کننده را به منابع اینترنت بسیار ساده‌تر و سریع‌تر از روش‌های قبلی کسب و کار ممکن می‌کند. دوم، اکسترانت‌ها یک شرکت را قادر می‌سازند، تا انواع خدمات جدید تحت وب را به شرکای تجاری خود پیشنهاد نمایند. یعنی، اکسترانت‌ها راهی دیگر برای ایجاد و تقویت روابط استراتژیک کسب و کار با مشتریان و تأمین‌کنندگان می‌باشد. همچنین اکسترانت‌ها می‌توانند همکاری یک کسب و کار با مشتریان و سایر شرکای تجاری‌اش را ممکن نموده و بهبود بخشند. اکسترانت‌ها، توسعه فعال و آن‌لاین محصول، بازاریابی و فرایندهای مشتری‌گرا را تسهیل می‌کند تا بتوانند محصولاتی با طراحی بهتر را سریع‌تر به بازار برسانند.



شکل ۸-۶ اکسترانت‌ها سازمان‌های اینترنتی را به مصرف‌کنندگان، مشتریان کسب و کار، تأمین‌کنندگان و سایر شرکای تجاری متصل می‌نمایند.

م‌های اطلاعات مدیریت  
سوق رسانه‌ای و قابل  
نسبی و هزینه کمتر  
از دلایل اولیه رشد  
ی شرکت، نقشه‌های  
وب فوق رسانه‌ای  
اینترنت، سرورهای  
ز خود را بررسی و  
روی سرورهای  
ی برای توسعه و  
ب و کار از طریق  
ی ویژه‌های مانند  
می‌تواند روی  
رسی به پایگاه  
روی سرورهای  
رورگر وب این  
شترانت‌شان را  
کا، شرکت‌ها  
فاده اهرمی از  
ن‌آوری‌های  
کای تجاری  
سازند، یا از  
VP) نامیده  
ت غیرایمن  
1 webpubli  
2 net broac  
3 virtual pr

## قسمت ۲

# گزینه‌های شبکه ارتباطات راه دور

## گزینه‌های ارتباطات راه دور

ارتباطات راه دور یکی از رشته‌های بسیار فنی و به سرعت متغیر فن‌آوری سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد. اغلب اهالی کسب و کار نیازی به دانش جامع درباره ویژگی‌های فنی آن ندارند. البته برای شما ضروری است که برخی از ویژگی‌های مهم اجزای اصلی شبکه‌های ارتباطات راه دور را درک نمایید. این ادراک به شما در مشارکت کارآمد در تصمیم‌گیری با توجه به گزینه‌های ارتباطات راه دور کمک می‌کند.

شکل ۹-۶ اجزا و گزینه‌های اصلی شبکه ارتباطات راه دور را نشان می‌دهد. به یاد داشته باشید که یک فهم پایه برای اکثر متخصصان کسب و کار کافی است و نیازی نیست که همه به طور مشروح و با جزئیات کامل، دانش شبکه ارتباطات راه دور را بدانند.

## یک الگوی شبکه ارتباطات راه دور

قبل از آن که بحث خود را درباره گزینه‌های شبکه ارتباطات راه دور شروع کنیم، باید اجزای اصلی شبکه ارتباطات راه دور را بشناسیم. در کل شبکه ارتباطات دور هر ترکیبی است که در آن یک فرستنده<sup>۱</sup> پیامی را در طول یک کانال که از برخی از انواع رسانه‌ها تشکیل شده است برای یک دریافت‌کننده<sup>۲</sup> مخابره می‌کند. شکل ۱۰-۶ یک الگوی مفهومی ساده از شبکه ارتباطات راه دور نشان می‌دهد، که مشخص می‌کند این شبکه از پنج دسته مختلف تشکیل می‌شود:

- پایانه‌ها<sup>۳</sup>. مانند رایانه‌های شخصی شبکه شده، رایانه‌های شبکه، یا تجهیزات اطلاعاتی. هر وسیله درون‌داد/برون‌داد که از شبکه‌های ارتباطات راه دور استفاده می‌کند تا داده‌ها را مخابره یا دریافت کند شامل تلفن‌ها، و انواع پایانه‌های رایانه‌ای که در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفتند یک پایانه است.

1 sender  
2 reciever  
3 termnal

پردازشگرهای ارتباطات راه دور<sup>۱</sup> که مخابرات و دریافت داده‌ها را بین پایانه‌ها و رایانه‌ها پشتیبانی می‌کنند این وسایل مانند مودم‌ها، سویچ‌ها، و مسیریاب‌ها، انواع وظایف کنترلی و پشتیبانی را در شبکه ارتباطات راه دور انجام می‌دهند. مثلاً، داده‌ها را از شکل دیجیتال به آنالوگ و برعکس تبدیل می‌کنند، داده‌ها را رمزگذاری و رمزگشایی می‌کنند، و همچنین سرعت، دقت، و کارایی جریان ارتباطات را میان رایانه‌ها و پایانه‌ها در یک شبکه کنترل می‌کنند. کانال‌های ارتباطات راه دور<sup>۲</sup> که داده‌ها از طریق آنها مخابرات و دریافت می‌شوند. ممکن است کانال‌های ارتباطات راه دور از ترکیبی از رسانه‌ها مانند سیم‌های مسی، کابل‌های هم محور، یا کابل‌های فیبرنوری استفاده کنند، یا سیستم‌های بی‌سیم مانند ریزموج‌ها، ماهواره‌های ارتباطی، سیستم‌های رادیویی و تلفن همراه را بکار بگیرند تا سایر اجزای یک شبکه ارتباطات راه دور را بهم متصل کنند.

رایانه‌ها، رایانه‌ها در تمام انواع و اندازه‌ها توسط شبکه‌های ارتباطات راه دور به یکدیگر متصل شده‌اند تا وظیفه پردازش اطلاعات خود را به انجام برسانند. برای مثال، یک رایانه بزرگ ممکن است به عنوان رایانه میزبان برای یک شبکه عظیم عمل کند و از کمک یک رایانه متوسط به عنوان یک پردازشگر واسط بهره ببرد. در حالی که یک ریزرایانه می‌تواند یک سرور شبکه در یک شبکه کوچک باشد.

نرم‌افزارهای کنترل ارتباطات راه دور، از برنامه‌هایی تشکیل می‌شوند که فعالیت‌های ارتباطات راه دور را کنترل می‌کنند، و کارکردهای شبکه‌های ارتباطات راه دور را مدیریت می‌کنند. مثال‌های آن عبارتند از تمام انواع برنامه‌های مدیریت شبکه از قبیل ناظر ارتباطات راه دور برای رایانه‌های بزرگ میزبان، سیستم عامل شبکه برای سرورهای شبکه، و مرورگر وب برای ریزرایانه‌ها.

شبکه‌های ارتباطات راه دور در دنیای واقعی هر چقدر هم که پیچیده و بزرگ به نظر برسند، این پنج دسته اصلی اجزای شبکه باید وجود داشته باشند تا از فعالیت‌های ارتباطات راه دور یک سازمان حمایت کنند. شما می‌توانید برای درک بهتر انواع متنوع شبکه‌های ارتباطات راه دور مورد استفاده در دنیای امروز، از این چارچوب منبسطی استفاده کنید.

گزینه‌های شبکه	مسئله‌هایی از گزینه‌ها
شبکه‌ها	اینترنت، اینترانت، اکس‌ترانت، گسترده، محلی، سرور / مشتری، کار با رایانه در شبکه، نظیر به نظیر
رسانه	سیم‌های جفتی تابیده، کابل محوری، فیبرهای نوری، امواج ماکروویو، ماهواره‌های ارتباطی، سیستم‌های تلفن همراه، تلفن همراه بی‌سیم و سیستم‌های شبکه محلی.
پردازشگرها	مودم‌ها، تسهیم‌کننده‌ها، سویچ‌ها، مسیریاب‌ها، هاب‌ها، درگاه‌ها، پردازنده‌های پیشرو، مبادلات شاخه‌های خصوصی.
نرم‌افزار	سیستم‌عامل شبکه، ناظرین ارتباطات راه دور، مرورگرهای وب، میان‌افزارها.
کانال‌ها	آنالوگ / دیجیتال، سویچ نشده، انتقال‌های مدار / پیام / بسته‌ای / سلولی، گزینه‌های پهنای باند.
توبولوژی / معماری	توبولوژی ستاره‌ای، حلقه‌ای، خطی، معماری و پروتکل‌های OSI و TCP/IP

شکل ۹-۶ اجزا و گزینه‌های اصلی شبکه ارتباط راه دور

<sup>1</sup>telecommunication processor  
<sup>2</sup>telecommunication channel

اغلب اهالی  
 که برخی از  
 ت کارآمد در

ک فهم پایه  
 تش شبکه

ارتباطات

طول یک

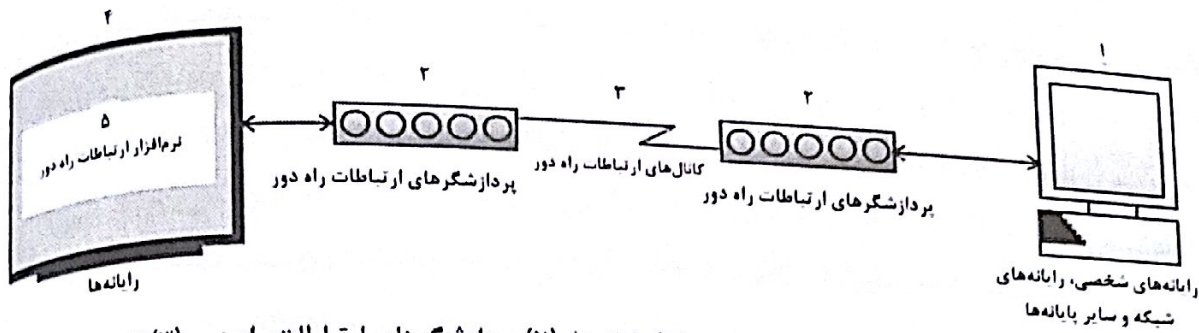
۶-۱ یک

مختلف

د/برونداد

و انواع

<sup>1</sup>sender  
<sup>2</sup>receiver  
<sup>3</sup>terminal



شکل ۱۰-۶ پنج جزء اصلی در یک شبکه ارتباطات راه دور: (۱) پایانه‌ها، (۲) پردازشگرهای ارتباطات راه دور، (۳) کانال‌های ارتباطات راه دور، (۴) رایانه‌ها، و (۵) نرم‌افزار ارتباطات راه دور

## انواع شبکه‌های ارتباطات راه دور

انواع مختلفی از شبکه‌ها به عنوان زیرساخت ارتباطات راه دور برای اینترنت، اینترانت‌ها و اکسترانت‌های سازمان‌هایی که با اینترنت کار می‌کنند کار می‌کنند. البته، از نقطه نظر یک کاربر نهایی، تنها چند نوع شبکه اصلی وجود دارند که عبارتند از شبکه‌های محلی (LAN) و شبکه‌های گسترده (WAN)، شبکه‌های سرور/مشتری، شبکه‌های رایانه‌ای، و شبکه‌های نظیر به نظیر.

### شبکه‌های گسترده

شبکه‌های ارتباطات راه دوری که منطقه جغرافیایی وسیعی را پوشش می‌دهند شبکه‌های گسترده<sup>۱</sup> (WAN) نامیده می‌شوند. شبکه‌هایی که یک شهر بزرگ یا یک کلان شهر (شبکه‌های کلان شهر) را پوشش می‌دهند می‌توانند در این دسته قرار گیرند. این شبکه‌های بزرگ برای انجام فعالیت‌های هر روزه بسیاری از کسب و کارهای خصوصی، سازمان‌های دولتی و کاربران نهایی آنها ضروری شده‌اند. مثلاً، شبکه‌های گسترده توسط بسیاری شرکت‌های چند ملیتی بکار می‌روند تا اطلاعات مربوط به کارکنان، مشتریان، تأمین کنندگان و سایر سازمان‌ها را در شهرها، مناطق، کشورها، و در دنیا دریافت و مخابره کنند.

### شبکه‌های محلی

شبکه‌های محلی<sup>۲</sup> (LANها) رایانه‌ها و سایر وسایل پردازش اطلاعات را در یک حوزه فیزیکی محدود مانند یک اداره، کلاس درس، ساختمان، کارخانه تولیدی، و از این قبیل بهم متصل می‌کند. شبکه‌های محلی برای ارائه قابلیت‌های شبکه ارتباطات راه دور در سازمان‌ها رواج یافته‌اند و کاربران نهایی را در ادارات، بخش‌ها، و سایر گروه‌های کاری به هم پیوند می‌دهند.

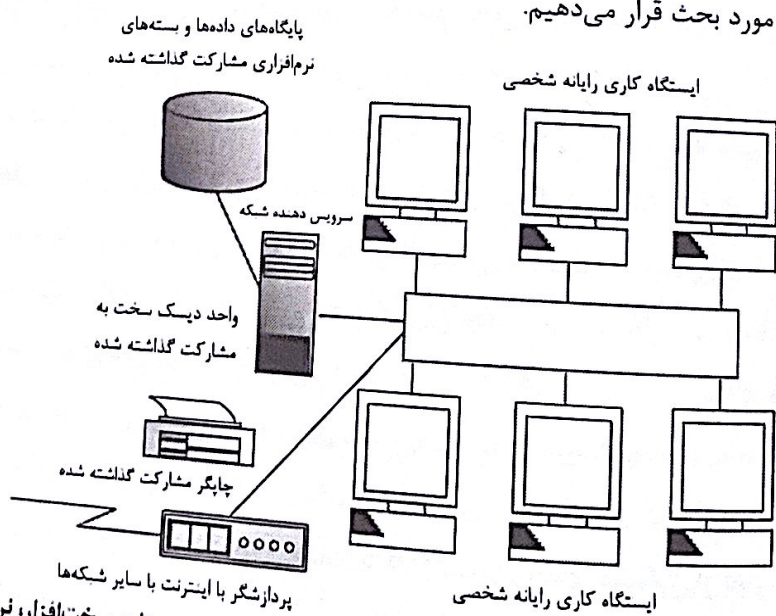
شبکه‌های محلی از رسانه‌های ارتباطات راه دور گوناگونی از قبیل سیم‌کشی‌های معمولی تلفن، کابل‌های هم محور، و حتی سیستم‌های بی‌سیم رادیویی و سیستم‌های امواج مادون قرمز استفاده می‌کنند تا ایستگاه‌های کاری ریزرایانه‌ای و وسایل جانبی رایانه‌ها را بهم متصل کنند. برای ایجاد ارتباط از طریق شبکه، معمولاً هر رایانه شخصی

<sup>۱</sup> wide area network  
<sup>۲</sup> local area network

یک صفحه مدار دارد که کارت رابط شبکه نامیده می‌شود. اغلب شبکه‌های محلی از یک ریزرایانه قدرتمندتر استفاده می‌کنند که یک هارد دیسک با ظرفیت بالا دارد، و سرور فایل یا سرور شبکه نامیده می‌شود، و شامل رایانه سیستم عامل شبکه<sup>۱</sup> است که ارتباطات راه دور و بکارگیری و به مشارکت گذاشتن منابع شبکه ای را کنترل می‌کند. برای مثال، این سرور کپی‌نهایی را از فایل‌های داده‌های مشترک و نرم‌افزارها در سایر رایانه‌های شبکه توزیع می‌کند و همچنین دسترسی به چاپگرهای لیزری اشتراکی و سایر وسایل جانبی مشترک شبکه را کنترل می‌کند. شکل ۱۱-۶ را ببینید.

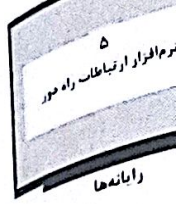
### شبکه‌های مجازی خصوصی

ساری از سازمان‌ها برای استقرار اینترنت‌ها و اکسترانت‌های ایمن از شبکه‌های مجازی خصوصی (VPN) استفاده می‌کنند. یک شبکه مجازی خصوصی شبکه‌ای ایمن است که از اینترنت به عنوان شبکه ستون فقرات<sup>۲</sup> خود استفاده می‌کند، و برای تأمین امنیت اتصالات اینترنت و اینترنت و شبکه‌هایی که سازمان در آنها مشارکت دارد بر دیوارهای آتش شبکه، رمزگذاری‌ها و سایر ویژگی‌های امنیتی اتکا دارد. یعنی، مثلاً VPNها ممکن است یک شرکت را قادر سازند تا بتواند از اینترنت برای استقرار اینترنت‌های ایمن بین ادارات شعب دور و کارخانه‌های تولیدی و همچنین استقرار اکسترانت‌های ایمن بین خود، مشتریان و تأمین‌کنندگان کسب و کارش استفاده نماید. شکل ۱۲-۶ یک شبکه مجازی خصوصی را نشان می‌دهد که در آن مسیرهای شبکه به عنوان دیوارهای آتش برای نظارت بر نقل و انتقالات اطلاعات اینترنتی بین دو شرکت بکار می‌روند. ما دیوارهای آتش، رمزگذاری و سایر ویژگی‌های امنیت شبکه را در فصل ۱۱ مورد بحث قرار می‌دهیم.



شکل ۱۱-۶ یک شبکه محلی (LAN). توجه کنید که چگونه LAN به کاربران امکان می‌دهد منابع سخت‌افزار، نرم‌افزار، و داده‌ها را به اشتراک بگذارند.

<sup>1</sup> network operating system  
<sup>2</sup> backbone network



۳) کانال‌های ارتباطات راه دور

انت‌های سازمان‌هایی اصلی وجود دارند که شبکه‌های رایانه‌ای و

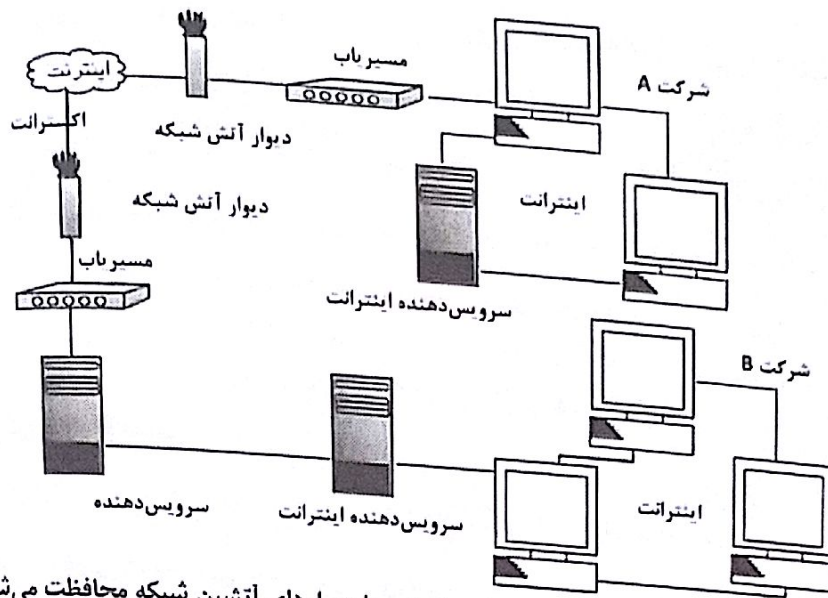
استروده<sup>۱</sup> (WAN)

پوشش می‌دهند. کسب و کارهای به توسط بسیاری

مدود مانند یک محلی برای ارائه و سایر گروه‌های

کابل‌های هم ستگاه‌های کاری رایانه شخصی

<sup>1</sup> wide area net  
<sup>2</sup> local area net



شکل ۱۲-۶ مثالی از یک شبکه خصوصی مجازی که توسط دیوارهای آتشین شبکه محافظت می‌شود.

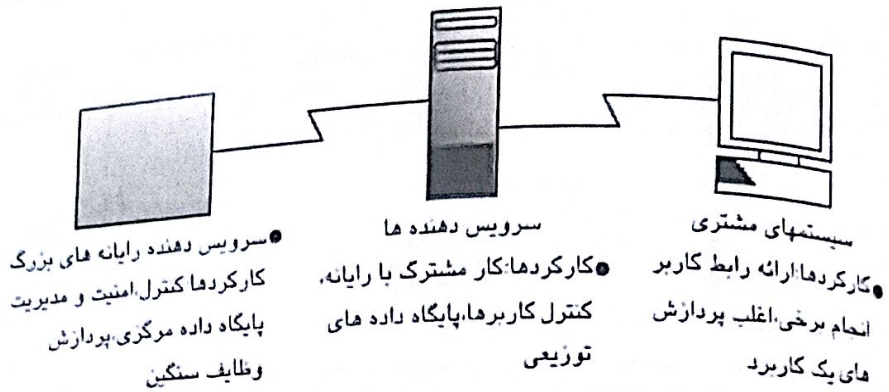
### شبکه‌های سرور/مشتری

شبکه‌های سرور/مشتری<sup>۱</sup>، به معماری اطلاعاتی غالب برای کارهای رایانه‌ای سرتاسر شرکت‌ها تبدیل شده‌اند. در شبکه سرور/مشتری به رایانه شخصی کاربر نهایی یا ایستگاه‌های کاری رایانه‌های شبکه‌ای، همان مشتری است. این رایانه‌ها توسط یک شبکه محلی به یکدیگر متصل شده‌اند و پردازش برنامه‌ها را با سرورهای شبکه با هم انجام می‌دهند یعنی شبکه‌ها را نیز مدیریت می‌کنند. (این طرز قرار گرفتن مشتری‌ها و سرورها گاهی ساختار سرور/مشتری **دولایه**<sup>۲</sup> نامیده می‌شود). همچنین این شبکه‌های محلی به سایر شبکه‌های محلی و شبکه‌های گسترده ایستگاه‌های کاری مشتری‌ها و سرورها متصل می‌شوند. شکل ۱۳-۶ وظایف سیستم‌های رایانه‌ای را نشان می‌دهد که ممکن است در شبکه‌های سرور/مشتری شامل سیستم‌های میزبان اختیاری یا ابر سرورها وجود داشته باشند.

یکی از روندهای متداول **کوچک‌سازی**<sup>۳</sup> سیستم‌های رایانه‌ای بزرگ از طریق جایگزینی آنها با شبکه‌های سرور/مشتری است. مثلاً، یک شبکه سرور/مشتری متشکل از چندین شبکه محلی بهم پیوسته، ممکن است جایگزین یک شبکه عظیم با رایانه بزرگ و تعداد زیادی پایانه‌های کاربران نهایی شود. این کار عموماً شامل یک تلاش پیچیده و پرهزینه برای نصب نرم‌افزارهای جدیدی است که جایگزین نرم‌افزارهای قدیمی، سیستم‌های اطلاعاتی کسب و کار مبتنی بر رایانه‌های بزرگ سنتی می‌شوند؛ امروزه این سیستم‌های سنتی **سیستم‌های بازمانده**<sup>۴</sup> نامیده می‌شوند. شبکه‌های سرور/مشتری برای برآورده ساختن نیازهای کاربران نهایی، گروه‌های کاری، و واحدهای کسب و کار، اقتصادی‌تر و انعطاف‌پذیرتر عمل می‌کنند و برای تطابق با کارکردهای رایانه‌ای سنگین از قابلیت انعطاف و تطبیق بیشتری برخوردارند.

<sup>۱</sup> client/server network  
<sup>۲</sup> two tier  
<sup>۳</sup> downsizing  
<sup>۴</sup> legacy system





شکل ۱۳-۶ کارکردهای سیستم‌های رایانه در شبکه‌های مشتری/سرور

### کارهای رایانه‌ای با شبکه

تکنی رو به رشد بر منابع سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و داده‌های اینترنت، اینترنت‌ها و اکسترانت‌ها و سایر شبکه‌ها نشان می‌دهد که برای بسیاری از کاربران "شبکه، همان رایانه است". بنابراین مفهوم **کارهای رایانه‌ای با شبکه**<sup>۱</sup> یا مرکزیت شبکه<sup>۲</sup>، شبکه‌ها را به عنوان منبع رایانه‌ای مرکزی هر محیط رایانه‌ای در نظر می‌گیرد.

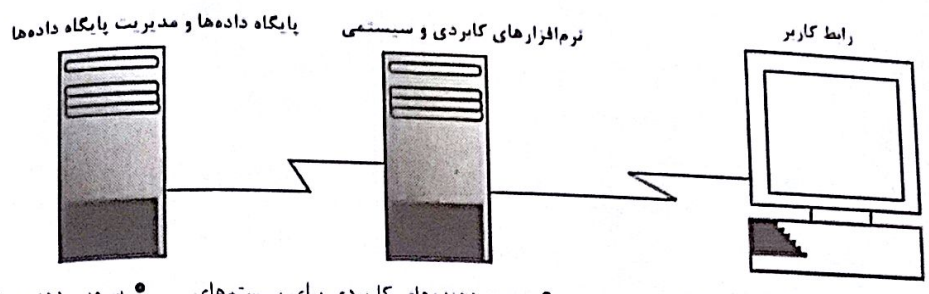
شکل ۱۴-۶ نشان می‌دهد که در کار رایانه‌ای در شبکه، **رایانه‌های شبکه** و دیگر مشتری‌های کوچک برای پردازش برنامه‌های کاربردی کوچک یا همان **ریزبرنامه‌ها** نوعی رابط شبکه مبتنی بر مرورگر فراهم می‌کنند که تهیه می‌شوند. مشتری‌های کوچک شامل رایانه‌های شبکه، رایانه‌های شخصی شبکه‌ای، و سایر ابزارهای کم هزینه شبکه یا تجهیزات اطلاعاتی می‌گردد. در واقع سرورهای کاربردی و سرورهای پایگاه داده هستند که سیستم عامل، نرم‌افزارهای کاربردی، ریزبرنامه‌ها، پایگاه داده‌ها، و نرم‌افزارهای مدیریت شبکه داده‌های مورد نیاز کاربران نهایی شبکه را فراهم می‌کنند. انجام کارهای رایانه‌ای از طریق شبکه گاهی الگوی **سه لایه سرور/مشتری** نیز نامیده می‌شود، زیرا از مشتری‌های کوچک، سرورهای کاربردی، و سرورهای پایگاه داده‌ها تشکیل می‌شوند.

### شبکه‌های نظیر به نظیر

ظهور فن‌آوری‌های شبکه‌سازی **نظیر به نظیر**<sup>۳</sup> (P2P)، و کاربردهای آن برای اینترنت به عنوان توسعه و پیشرفتی تلقی می‌شود که تأثیری بزرگ بر کسب و کار الکترونیکی و تجارت الکترونیک و خود اینترنت خواهد داشت. علاوه بر فرم‌زینی واضح است که شبکه‌های نظیر به نظیر یک ابزار قدرتمند برای شبکه‌سازی ارتباطات راه‌دور برای بسیاری کاربردهای کسب و کار می‌باشد.

1 network computing  
2 network centric  
3 peer to peer

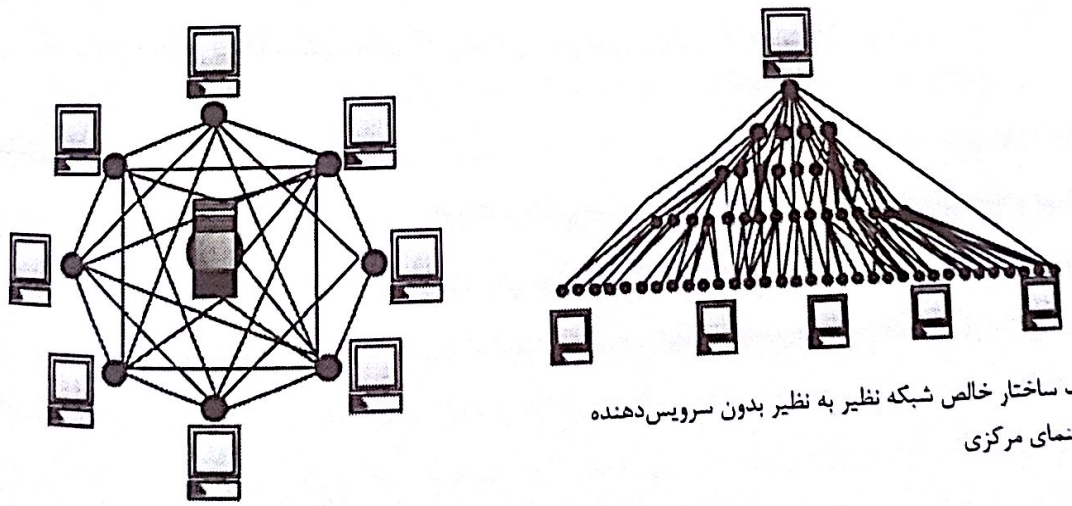
شده‌اند در  
ری است این  
با هم انجام  
سایر ساختار  
های گسترده  
ن می‌دهد که  
شدند.  
شبکه‌های  
سب جایگزین  
لاش پیچیده  
کسب و کار  
ه می‌شوند  
سب و کار،  
ف و تطبیق  
1 client/serv  
2 two tier  
3 downsizing  
4 legacy syst



- رایانه‌های شبکه و سایر مشتری‌ها یک رابط کاربردی بر مروجر برای برداش ریزبرنامه‌ها فراهم می‌کنند
- سرویس دهنده‌های کاربردی برای سیستم‌های عامل چندکاربره، نرم افزارهای سرویس دهنده وب، و ریزبرنامه‌های نرم افزار کاربردی
- سرویس دهنده‌های پایگاه داده‌ها برای پایگاه داده‌های وب اینترنت، اینترنت، پایگاه داده‌های عملیاتی، نرم افزارهای مدیریت پایگاه داده‌ها

شکل ۱۴-۶ وظایف سیستم‌های رایانه در محاسبات شبکه.

شکل ۱۵-۶ دو الگوی عمده فن‌آوری شبکه‌سازی نظیر به نظیر را نشان می‌دهد. در معماری سرور مرکزی نرم افزار تسهیم فایل نظیر به نظیر، رایانه شخصی شما را به سرور مرکزی که شامل فهرستی از تمامی دیگر کاربران (نظیرها) در شبکه است، متصل می‌کند. هنگامی که شما یک فایل را درخواست می‌کنید، نرم افزار فهرست را برای یافتن هر کاربری که فایل موردنظر شما را دارد و در آن لحظه آن لاین می باشد جستجو می‌کند. سپس برای شما فهرستی از اسامی تمامی کاربرانی را می‌فرستد که پیوندهای فعالی با این کاربران دارند. کلیک کردن روی نام یکی از این کاربران نرم افزار را برای اتصال رایانه شخصی شما به رایانه شخصی آنها (ایجاد یک اتصال نظیر به نظیر) آماده می‌کند و سپس به صورت خودکار فایلی را که شما می‌خواهید از هارد درایو آنها به رایانه شما انتقال می‌دهد.



یک ساختار خالص شبکه نظیر به نظیر بدون سرویس دهنده راهنمای مرکزی

یک ساختار شبکه نظیر به نظیر با راهنمای تمامی نظیرها روی سرویس دهنده مرکزی

شکل ۱۵-۶ دو شکل اصلی شبکه‌های نظیر به نظیر

معماری شبکه نظیر به نظیر ناب، هیچ راهنما یا سرور مرکزی ندارد. ابتدا، نرم‌افزار تسهیم فایل در شبکه نظیر به نظیر (P2P) رایانه شخصی شما را به یکی از کاربران آن لاین در شبکه متصل می‌کند سپس یک پیوند فعال با نام کاربری شما به صورت نظیر به نظیر به تمام کاربران آن لاین در شبکه فرستاده می‌شود که اولین کاربر (و سایر کاربران آن لاین) قبلاً نیز با آن مواجه شده بودند. در این روش، هر چه پیوندهای فعال بیشتری به نظیرها در سرتاسر شبکه بیشترش یابند کاربرد آن بیشتر خواهد شد. هنگامی که شما فایلی را درخواست می‌کنید، نرم‌افزار تمام کاربران آن لاین را بررسی می‌کند و برای شما فهرستی از نام‌های فعال و مرتبط با فایل مورد تقاضای شما می‌فرستد. اشاره کردن روی یکی از این نام‌ها، به صورت خودکار فایل را از هارد درایو آنها به رایانه شما انتقال می‌دهد.

یکی از مزایا و محدودیت‌های اصلی معماری سرور مرکزی اتکای آن بر سرور و یک راهنمای مرکزی است. سرور مخصصی می‌تواند به دلیل تعداد زیاد کاربران یا مشکلات فنی کند شود یا دچار اشکال شود. به هر حال، این روش کاربردهای برای شبکه فراهم می‌کند تا بهتر بتواند از انسجام، امنیت اتصال و کاربران شبکه حفاظت کند از سوی دیگر، برخی کاربردهای شبکه‌های نظیر به نظیر ناب بدلیل زمان‌گند پاسخ‌دهی و فایل‌های غیرواقعی و معیوب، گزارش می‌شوند.

اینترنت که در دهه ۱۹۶۰ مفهوم‌سازی شد، نیز یک شبکه نظیر به نظیر بود. هدف ARPANET (نام اولین شبکه‌های اینترنت امروزی) اولیه، به مشارکت گذاشتن منابع رایانه‌ای در سراسر ایالات متحده بود. چالش این کار، نسجم کردن شبکه‌های متفاوت موجود و فن‌آوری‌های بعدی در یک معماری شبکه منسجم بود که اجازه بدهد نام رایانه‌های شبکه با هم کار کنند. مثلاً اولین میزبان‌های ARPANET (یعنی دانشگاه UCLA و دانشگاه یوتا) جنبان سایت‌های رایانه‌ای مستقلی داشتند. شبکه ARPANET آنها را به صورت نظیرهای رایانه‌ای برابر به هم متصل کرد - رابطه آنها به صورت ارباب/برده یا سرور/مشرتی نبود.

امروزه یکی از کاربردهای رایج شبکه‌های P2P بارگذاری و مبادله فایل‌ها است. وقتی شبکه Napster نظیر به نظیر بنامیده شد، تلویحا بر اهمیت ماهیت پرور تکل نظیر بودن آن تاکید می‌کرد؛ ولی در واقع دستاورد اصلی Napster توانمندسازی نظیرها (یعنی رویای فن‌وری شبکه‌سازی) بود یعنی بکارگیری فهرستی که مکان‌یابی فایل‌های موجود را سریع‌تر و کارآتر می‌کرد. پروتکل نظیر روشی مشترک برابرسیدن به این هدف بود.

با وجود این که اغلب رسانه‌ها روی حاشیه حق تکثیر و مبادله غیرقانونی فایل‌ها تمرکز کرده‌اند، کاربردهای حاشیه دیگری نیز برای شبکه‌های نظیر به نظیر وجود دارد. برنامه Bit Torrent برای نجات سایت‌ها از ترافیک سنگین کاربران طراحی شده بود. این برنامه در زمان‌هایی که تقاضای بالایی برای یک فایل خاص وجود دارد بسیار مناسب است. بیشتر برنامه‌های لینوکس از طریق Bit Torrent توزیع شده‌اند و نیاز سایت‌ها به پهنای باند را کاهش داده‌اند. مثال دیگر آن Blizzard Entertainment (<http://www.blizzard.com>) است که برای توزیع قطعه‌های جدید بازی World of Warcraft (<http://www.worldofwarcraft.com>) از نسخه تعدیل شده BitTorrent استفاده می‌کند. کاربران اغلب نسبت به سقف پهنای باند BitTorrent معترض هستند و می‌گویند این برنامه می‌تواند به هدفش یعنی حذف محدودیت پهنای باند دست پیدا کند.



سیس‌دهنده‌های پایگاه داده‌ها  
پایگاه داده‌های وب اینترنت و  
ت. پایگاه داده‌های عملیاتی و  
ارهای مدیریت پایگاه داده

معماری سرور مرکزی  
از تمامی دیگر کاربران  
م افزاز فهرست را برای  
تد. سپس برای شما  
کردن روی نام یکی از  
نظیر به نظیر) آماده  
انتقال می‌دهد.



تمامی نظیرها روی

شکله‌های نظیر به نظیر دیگری نیز در حال ظهور هستند، مثل PeerCast که با توجه به ماهیت توزیعی‌اش افراد این امکان را می‌دهد که با پهنای باندی بسیار کوچک ایستگاه رادیویی یا تلویزیونی خود را از طریق اینترنت پخش کنند. سایر ابزارهای پخش برنامه نظیر به نظیر که گاهی peercasting نیز نامیده می‌شوند عبارتند از: FreeCast و IceShare

### سیگنال‌های دیجیتال و آنالوگ

ما معمولاً واژه‌های آنالوگ<sup>۱</sup> و دیجیتال<sup>۲</sup> را در رابطه با رایانه‌ها، تلفن‌ها و سایر وسایل سخت‌افزاری می‌شنویم. برای کسب اطمینان از این که می‌دانید این واژه‌ها دقیقاً چه معنایی دارند، به بحث مختصری می‌پردازیم.

اساساً، **دیجیتال** و **آنالوگ** به روش بکار برده شده برای تبدیل اطلاعات به سیگنال‌های الکتریکی گفته می‌شود. تلفن‌ها، میکروفن‌ها، ابزارهای سنجش، ضبط و پخش‌های گرامافون vinyl، دستگاه پخش سی‌دی، رایانه‌ها، دستگاه‌های فکس و از این قبیل باید اطلاعات را به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل کنند تا بتوانند آنها را مخابراتاً پردازش نمایند. مثلاً میکروفن باید فشار امواجی را که ما به آن صدا می‌گوییم به یک ولتاژ یا جریان الکتریکی مرتبط تبدیل کند، که بتواند از طریق خطوط تلفن ارسال، در یک سیستم صوتی تقویت، توسط رادیو پخش و یا روی یک رسانه ضبط گردد.

در سیستم آنالوگ، جریان یا ولتاژی الکتریکی ایجاد می‌شود که با کمیت مشاهده شده متناسب است. در سیستم دیجیتال کمیت مشاهده شده به صورت یک عدد بیان می‌شود. همه داستان همین است، ولی هنوز باید درباره برخی جزئیات آن صحبت کنیم.

مثلاً، در یک دماسنج آنالوگ الکترونیکی اگر دمای اندازه‌گیری شده ۸۳ درجه باشد، سیستم آنالوگ عدد ۸۳ را ارسال می‌کند. این سطح ولتاژ می‌تواند ۸٫۳ ولت یا هر عدد متناسب دیگری باشد. از این رو اگر دما دوبرابر شود و به ۱۶۶ درجه برسد، ولتاژ خروجی نیز دو برابر می‌شود و به ۱۶۶ ولت (یا ۱۶٫۶ ولت بسته به مقیاس دماسنج) می‌رسد. یعنی ولتاژ خروجی متشابه<sup>۲</sup> با دما تغییر می‌کند که به آن آنالوگ می‌گویند.

هرچند، در مورد دماسنج دیجیتالی الکترونیکی نیز اگر دما ۸۳ درجه باشد، خروجی عدد ۸۳ خواهد بود. البته این دما به جای ولتاژ با عدد بیان می‌شود. تنها مسأله این است که در این مثال ۸۳ یک عدد در مبنای ده‌دهی است که از ده نماد ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ تشکیل شده است. ما به دلایل تاریخی برای اعداد از این ده نماد استفاده می‌کنیم؛ شاید به این علت که ده انگشت داریم. البته نمی‌توان از طریق ولتاژهای الکتریکی این ده نماد را نشان داد. در این سیستم استفاده از دو نماد خیلی مناسب‌تر است، یعنی ۰ و ۱. برای مثال در این مورد، نماد ۰ می‌تواند با ولتاژ

<sup>۱</sup> واژه analogous در زبان لاتین به معنای متشابه بودن است.

<sup>۲</sup> Digits

متر و ۱ با ولتاژ ۵ بیان شود. از فصل سوم به خاطر دارید که این سیستم باینری (یا سیستم دودویی) نام دارد، ولی اصول آن با سیستمی ده‌دهی یکی است؛ بنابراین خروجی دماسنج الکترونیکی به صورت «ارقام» خواهد بود. در مثال دماسنج، عدد ۸۳ در سیستم باینری به صورت ۱۰۱۰۰۱۱ نمایش داده می‌شود خروجی دماسنج الکترونیکی برای بیان عدد ۸۳ در سیستم باینری به طور متناوب ۵ ولت، ۰ ولت، ۵ ولت، ۰ ولت، ۰ ولت، ۵ ولت و ۵ ولت خواهد بود.

سیستم دیجیتال ممکن است پیچیده‌تر از سیستم باینری به نظر برسد، ولی چند مزیت دارد. مزیت اصلی آن است که وقتی اندازه‌گیری به صورت رقم بیان شود، می‌توان آن را وارد رایانه یا ریزپردازنده‌ها کرد و از آن برای مقاصد مختلف استفاده نمود. اگر فقط با ابزارهای آنالوگ کار می‌کردیم، در نهایت مجبور می‌شدیم خروجی ابزار آنالوگ را به دیجیتال تبدیل کنیم تا بتوانیم آن را وارد رایانه نماییم. از آنجایی که شبکه‌های رایانه‌ای همه با سیگنال‌های دیجیتالی کار می‌کنند اغلب سخت‌افزارهایی که توسط رایانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند دیجیتال هستند.

## رسانه‌های ارتباطات راه دور

مثال‌های ارتباطات راه دور از انواع رسانه‌های ارتباطات راه دور استفاده می‌کنند. این رسانه‌ها شامل سیم‌های زوجی بهم تابیده، کابل‌های هم محور، و کابل‌های فیبر نوری می‌گردند که تمام وسایل درون یک شبکه را به صورت لیزیکی بهم پیوند می‌دهند. همچنین شامل امواج زمینی مایکرو ویو، ماهواره‌های ارتباطی، سیستم‌های تلفن همراه، و رادیوهای کوچک و رادیوهای شبکه محلی می‌باشد که تمام آنها از امواج مایکرو ویو و سایر امواج رادیویی استفاده می‌کنند علاوه بر این، سیستم‌های مادون قرمز نیز هستند که از نور مادون قرمز برای مخابره و دریافت داده‌ها استفاده می‌کنند.

## فناوری‌های سیمی

### سیم‌های جفتی بهم تابیده

سیم تلفن معمولی، شامل سیم‌های مسی است که به صورت زوجی بهم تابیده شده‌اند (سیم‌های جفتی تابیده<sup>۱</sup>) و پرستفاده‌ترین رسانه برای ارتباطات راه دور هستند. این خطوط در شبکه‌های ارتباطی که در سرتاسر دنیا برای انتقال هم صدا و هم داده‌ها ایجاد شده‌اند بکار می‌روند. سیم‌بندی جفتی بهم تابیده به اشکال مختلفی پیچیده و پوشانده می‌شود، و به طور وسیعی در سیستم‌های تلفن خانگی و اداری و بسیاری از شبکه‌های محلی و شبکه‌های گسترده بکار گرفته می‌شود. سرعت مخابره آنها در طیفی از ۲ میلیون بیت در ثانیه (بدون پوشش) تا ۱۰۰ میلیون بیت در ثانیه (با پوشش) قرار می‌گیرد.

<sup>۱</sup>twisted pair wire

به ماهیت توزیعی‌اش به خود را از طریق اینترنت نشان دهند عبارتند از پروتکل‌های

وزاری می‌شنویم برای داریم.

الکترونیکی گفته می‌شود

ش سی‌دی، رایانه‌ها

شد آنها را مخابره یا

یا جریان الکتریکی

سط رادیو پخش و یا

ده متناسب است در

ست، ولی هنوز باید

م آنالوگ عدد مثلاً

از این رو اگر دما

ت بسته به مقیاس

خواهد بود. البته

در مبنای ده‌دهی

ن ده نماد استفاده

ه نماد را نشان داد

اد ۰ می‌تواند با ولتاژ

## کابل‌های هم محور

کابل هم محور<sup>۱</sup> از یک سیم مسی یا آلومینیومی سخت تشکیل می‌شود که برای عایق‌بندی و محافظت در فاصله‌دهنده‌هایی پوشانده می‌شود. پوشش کابل و عایق‌بندی آن تداخل و انحراف سیگنال‌هایی را که کابل حمل می‌کند به حداقل می‌رساند. بعضی از کابل‌های هم محور ممکن است در یک کابل بزرگ برای تسهیل نصب کنار یکدیگر قرار گیرند. این خطوط با کیفیت می‌توانند در زیرزمین جای داده شوند یا در کف دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها قرار گیرند. این کابل‌ها سرعتی بالا برای مخابره داده‌ها (از ۲۰۰ میلیون تا بیش از ۵۰۰ میلیون بیت در هر ثانیه - Mbps) تا ۲۰۰ Mbps را امکان‌پذیر می‌سازند و در مناطق کلان‌شهرها با خدمات بالا، برای سیستم‌های تلویزیون کابلی، و برای اتصالات رایانه‌ها و ابزارهای جانبی با فاصله کوتاه به جای خطوط سیم‌های جفتی به‌هم تابیده استفاده می‌شوند. کابل‌های هم محور همچنین در بسیاری از ساختمان‌های اداری و دیگر محیط‌های کاری برای شبکه‌های محلی بکار می‌روند.

## فیبرهای نوری

فیبر نوری<sup>۲</sup> از کابل‌هایی از یک یا چند رشته فیبر شیشه‌ای به باریکی مو تشکیل می‌شود که در یک پوشش محافظ پیچیده شده‌اند. این کابل‌ها می‌توانند پالس‌هایی را از عناصر نوری قابل رویت (فوتون‌ها) هدایت کنند که توسط لیزرهایی با سرعت مخابره چندین تریلیون بیت در هر ثانیه (ترا بیت در ثانیه یا spbt) تولید شده‌اند. این سرعت در حدود چندصد بار بزرگ‌تر از کابل‌های هم محور و هزاران بار بیشتر از خطوط سیم‌های جفتی به‌هم تابیده است. کابل‌های فیبر نوری اندازه و وزن کمتری دارند و از سرعت و ظرفیت حمل بیشتری برخوردار هستند. یک کابل فیبر نوری با قطر نیم اینچ می‌تواند بیش از ۵۰۰,۰۰۰ کانال را حمل کند، در حالی که یک کابل هم محور استاندارد حدود ۵,۵۰۰ کانال حمل می‌کند.

کابل‌های فیبر نوری تشعشعات الکترومغناطیسی تولید نمی‌کنند و توسط این تشعشعات آسیب نمی‌بینند، بنابراین چندین فیبر نوری می‌تواند در یک کابل جای داده شوند. کابل‌های فیبر نوری نسبت به رسانه‌های با سیم مسی نیاز کمتری به تکرارکننده‌ها برای مخابره مجدد سیگنال دارند. همچنین فیبرهای نوری نرخ خطای داده‌ای کمتری نسبت به سایر رسانه‌ها دارند و سخت‌تر از کابل و سیم الکتریکی آسیب می‌بینند. کابل‌های فیبر نوری هم اکنون در بسیاری نقاط دنیا نصب شده‌اند، و انتظار می‌رود در بسیاری کاربردها جایگزین رسانه‌های ارتباطی دیگر شوند.

فن‌آوری‌های نوری جدید مانند DWDM<sup>۳</sup> (تقسیم‌کننده امواج متراکم) می‌تواند یک رشته فیبر نوری را به ۴۰ کانال قسمت کند، که هر رشته را قادر می‌سازد ۵ میلیون تماس را حمل کند. انتظار می‌رود، در آینده، فن‌آوری DWDM هر فیبر را به ۱۰۰۰ کانال تقسیم کند، که هر رشته را قادر می‌سازد ۱۲۲ میلیون تماس را حمل نماید.

1 coaxial cable  
2 fiber optic  
3 dense wave division multiplexer

علاوه بر این، مسیریاب‌های نوری<sup>۱</sup> که اخیراً توسعه یافته‌اند، خواهند توانست سیگنال‌های نوری را بدون نیاز به تولید مجدد تا ۲۵۰۰ مایل دورتر بفرستند، از این رو، نیاز به تکرارکننده‌ها در هر ۶۰۰ کیلومتر برای تولید مجدد سیگنال‌ها از بین می‌رود.

### مسأله کیلومتر آخر

در بحث رسانه‌های ارتباطی باید یکی از مشکلات عمده صنایع ارتباطات را هم بشناسیم: مسأله کیلومتر آخر. مسأله کیلومتر آخر با این که ساده به نظر می‌رسد، ولی هنوز هم یکی از بزرگ‌ترین هزینه‌های پیش روی ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطات راه دور است.

مسأله اصلی چیزی شبیه به این است: ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطات راه دور به نوعی فن‌آوری جدید سریع‌تر و بهتر دست پیدا می‌کنند که پهنای باند بیشتر و سریع‌تری برای ارتباطات راه دور به مشتریان می‌دهد. یک مثال خوب این موقعیت، اختراع کابل‌های فیبر نوری و فن‌آوری‌های نوری مرتبط با آن بود. فیبرها می‌توانند داده‌ها را با سرعت نور جابجا کنند و نسبت به کابل‌های جفتی تابیده حجم داده‌های خیلی بیشتری را انتقال می‌دهند. بنابراین، فراهم‌کنندگان خدمات ارتباطات راه دور شبکه‌هایشان را کاملاً بازمهندسی کردند و به جای سیم‌های مسی به نصب کابل‌های فیبری روی آوردند. این فیبرها در هر ۱۶۰۰ متر چیزی حدود ۵۰۰،۰۰۰ تا ۱ میلیون دلار هزینه دارند تا مزایای سرعت، بهینه بودن و ارزان‌تر بودن‌شان در دسترس مصرف‌کنندگان قرار بگیرد. پهنای باند این فیبرها به مشتریان اجازه می‌دهد یک میلیون تماس همزمان حاصل کنند یا کل یک فیلم را در عرض چند ثانیه بارگذاری کند. مسأله این است که در ارتباطات داخل خانه هنوز همان سیم‌های مسی به هم تابیده است که نمی‌تواند از پهنای باند فراهم شده توسط فیبر نوری استفاده کند. این موقعیت شبیه آن است شلنگ آب‌پاشی باغچه را به آبشار نیگارا وصل کنیم. در نهایت میزان آبی که شما دارید در حد همان کشش شلنگ باغچه است.

روش‌های بسیاری برای حل مسأله کیلومتر آخر پیشنهاد شده است. شرکت‌های کابل‌کشی سیم‌های تکی را در خانه‌های مدرن نصب می‌کنند. آنها می‌توانند با بکارگیری فن‌آوری‌های پیشرفته تلویزیون کابلی، دسترسی به اینترنت و خدمات تلفن را تنها از طریق کابل‌های هم‌محوری که برای تلویزیون کابلی کشیده شده ارائه کنند. روش دیگر دور زدن شبکه سیمی قدیمی و فراهم کردن خدمات سرعت بالا از طریق یک ماهواره یا سایر رویکردهای بی‌سیم است. بدون در نظر گرفتن راه‌حل‌ها، مشکل کیلومتر آخر هنوز هم مسأله مهمی برای طراحی شبکه‌های ارتباطات راه دور است.

یکی از راه‌حل‌های مسأله کیلومتر آخر که البته هنوز در حال توسعه است، می‌تواند WiMax باشد. فن‌آوری WiMax (قابلیت همکاری جهانی برای دسترسی به ریزموج‌ها) می‌تواند خدمات ارتباطات را دور را با سرعت بالا و امکان جابجایی برای اتصالات اینترنتی و مکان‌های مختلف فراهم کند. موضوع WiMax هنوز نیاز به کار دارد ولی به نظر می‌رسد که بتواند در آینده مسأله اتصال به آخرین کیلومتر را حل کند.

<sup>1</sup>optical router

## فن آوری‌های بی‌سیم

فن آوری‌های ارتباطات راه دور بی‌سیم از امواج رادیویی، مایکرو ویو، مادون قرمز، و پالس‌های نوری قابل رویت برای انتقال ارتباطات دیجیتالی بدون سیم میان وسایل ارتباطی استفاده می‌کنند. فن آوری‌های بی‌سیم عبارتند از مایکروویوهای زمینی، ماهواره‌های ارتباطی، سیستم‌های تلفن همراه و خدمات ارتباطی شخصی و پیجرها، داده‌های رادیویی سیار، شبکه‌های محلی بی‌سیم، و فن آوری‌های گوناگون بی‌سیم برای اینترنت. هر فن آوری یک طیف خاصی از فرکانس‌های الکترومغناطیسی (به مگاهرتز) در پیوستار امواج الکترومغناطیسی را بکار می‌گیرد که توسط سازمان‌های ملی مسئول این امر مشخص شده است تا تداخل به حداقل برسد و کارایی ارتباطات راه دور ارتقاء یابد. اجازه دهید به طور خلاصه برخی از انواع عمده فن آوری‌های بی‌سیم ارتباطی را بررسی کنیم.

### مایکرو ویو زمینی

مایکرو ویو زمینی<sup>۱</sup> شامل سیستم‌های مایکرو ویو محدود به زمین است که سیگنال‌های رادیویی را در یک مسیر مستقیم میان ایستگاه‌های تقویت‌کننده‌ای که تقریباً با فاصله ۳۰ مایل قرار گرفته‌اند با سرعت بالایی منتقل می‌کند. آنتن‌های مایکروویو معمولاً بالای ساختمان‌ها، برج‌ها، تپه‌ها، و قله‌های کوه‌ها قرار داده می‌شوند و منظره‌های آشنادر بسیاری از بخش‌های کشورها هستند. آنها هنوز هم رسانه‌ای عمومی برای شبکه‌های با فاصله زیاد و مناطق کلان شهرها هستند.

### ماهواره‌های ارتباطی

ماهواره‌های ارتباطی<sup>۲</sup> نیز از پرتوهای مایکروویو به عنوان رسانه ارتباط راه دور خود استفاده می‌کنند. معمولاً ماهواره‌های ارتباطی در مدار بالای زمین<sup>۳</sup> (HEO) در مدارهای متناسب با سرعت گردش زمین، تقریباً ۲۲,۰۰۰ مایل بالاتر از استوا جای می‌گیرند. نیروی ماهواره‌ها توسط صفحه‌های خورشیدی تأمین شود و آنها می‌توانند سیگنال‌های مایکروویو را با نرخ چندین هزار میلیون بیت در هر ثانیه مخابره کنند. ماهواره‌ها به عنوان ایستگاه‌های تقویت‌کننده سیگنال‌های ارتباطی که از ایستگاه‌های زمینی مخابره می‌شوند بکار می‌روند. ایستگاه‌های زمینی از آنتن‌های بشقابی برای انتقال سیگنال‌های مایکرو ویو به ماهواره‌ها استفاده می‌کنند تا سیگنال‌ها را تقویت کنند و آنها را مجدداً برای ایستگاه‌های زمینی هزاران مایل دورتر بفرستند.

<sup>۱</sup> terrestrial microwave  
<sup>۲</sup> communication satellite  
<sup>۳</sup> high earth orbit



با وجود این که ماهواره های ارتباطی در ابتدا برای مخابره صدا و ویدئو استفاده می شدند، اکنون برای انتقال مربع حجم بالایی از داده ها نیز بکار می روند. بدلیل تأخیرهای زمانی بخاطر فواصل بسیار زیاد، آنها برای پردازش فعال و لحظه ای مناسب نیستند. سیستم های ماهواره های ارتباطی توسط چندین شرکت شامل Comsat، American Mobile Satellite و Intelsat اداره می شوند.

انواع دیگری از فن آوری های ماهواره ای برای بهبود ارتباطات جهانی در جهت کسب و کار بکار گرفته می شوند. برای مثال، شرکت های زیادی شبکه هایی از آنتن های بشقابی ماهواره ای کوچک برای متصل کردن فروشگاه ها و ایستگاه های کاری به یکدیگر از طریق ماهواره بکار می برند که به عنوان پایانه روزنه بسیار کوچک (TASV) شناخته می شوند. سایر شبکه های ماهواره ای از ماهواره با مدار نزدیک به زمین<sup>۱</sup> (LEO) استفاده می کنند که تنها با ارتفاع ۵۰۰ مایل بالای زمین گردش می کنند. شرکت هایی مانند Globalstar خدماتی از قبیل تلفن بی سیم، پیج کردن، و خدمات پیام رسانی را به کاربران در سرتاسر دنیا ارائه می دهند.

### سیستم های تلفن همراه<sup>۲</sup> و خدمات ارتباطی شخصی<sup>۳</sup>

سیستم های تلفن همراه و خدمات ارتباطی شخصی و پیچرها از چندین فن آوری ارتباطی رادیویی استفاده می کنند البته تمام آنها یک منطقه جغرافیایی را به چندین منطقه، یا سلول<sup>۴</sup> عموماً از یک تا چندین مایل مربع در منطقه تقسیم می کنند. هر سلول انتقال دهنده کم قدرت یا آنتن رادیویی تقویت کننده خود را دارد تا تماس ها را از یک سلول به سلول دیگر انتقال دهند. رایانه ها و سایر پردازشگرهای ارتباطی در حالی که کاربران متحرک از یک منطقه به منطقه دیگر می روند مخابره های آنان را هماهنگ و کنترل می کنند.

سیستم های تلفن همراه سلولی فن آوری مدت ها از فن آوری ارتباطات آنالوگ استفاده می کردند که در فرکانس ۸۰۰ تا ۹۰۰ مگاهرتز در باند تلفن همراه عمل می کند. سیستم های تلفن همراه جدیدتر از فن آوری های دیجیتال استفاده می کنند که ظرفیت و امنیت بیشتر و خدمات اضافی از قبیل پست صوتی، پیج کردن، پیام رسانی و caller ID ارائه می نماید. این قابلیت ها در سیستم های تلفن خدمات ارتباطی شخصی<sup>۴</sup> (PCS) نیز عرضه می شوند. خدمات ارتباطی شخص در فرکانس ۱,۹۰۰ مگاهرتز با استفاده از فن آوری های دیجیتال متناسب با سیستم تلفن همراه دیجیتال عمل می کند. البته، سیستم های خدمات تلفن ارتباطی شخصی نسبت به سیستم های سلولی تلفن همراه هزینه اجزا و بکارگیری بسیار کمتر و مصرف برق پایین تری دارند.

<sup>1</sup> low earth orbit

<sup>2</sup> Cellular Phone

<sup>3</sup> Personal Communication Service (PCS)

در کشورهای آمریکا و کانادا تلفن همراه به عنوان تلفن سلولی شناخته می شود.

نوری قابل روست برای  
ای بی سیم عبارتند  
می و پیچرها، داده های  
آوری یک طیف خاص  
می گیرد که توسط  
ات راه دور ارتقه یس  
وی را در یک  
لایی منتقل می کند  
و منظرهای آشنا  
یاد و مناطق کلان  
می کنند معمولاً  
ریباً ۲۲,۰۰۰ مایل  
توانند سیگنال های  
های تقویت کننده  
آنتن های بشقابی  
ها را مجدداً برای

terrestrial micr  
communication  
high earth orbit

## شبکه‌های محلی بی‌سیم

سیم‌کشی یک اداره با یک ساختمان اغلب کاری دشوار و پرهزینه است. معمولاً ساختمان‌های قدیمی‌تر مجراهای برای عبور کابل‌های هم‌محور یا سیم‌های زوجی تأیید شده اضافی ندارند، و مجراهای ساختمان‌های جدیدتر ممکن است فضای کافی برای سیم‌کشی اضافی در آنها نداشته باشند. رفع اشکالات و خرابی‌های سیم‌کشی مانند تغییر محل عمده ایستگاه‌های کاری شبکه محلی و سایر اجزای آن اغلب دشوار و پرهزینه است. یکی از راه‌حل‌های چسبنده مشکلاتی نصب یک شبکه محلی بی‌سیم<sup>۱</sup> با استفاده از یکی از چندین فن‌آوری بی‌سیم است. نمونه‌های آن عبارتند از فن‌آوری امواج رادیویی با فرکانس بالا شبیه به فن‌آوری تلفن همراه دیجیتالی، و فن‌آوری امواج رادیویی با فرکانس پایین که طیف گسترده<sup>۲</sup> نامیده می‌شود.

با بکارگیری فن‌آوری‌های پرسرعت جدید، استفاده از شبکه‌های محلی بی‌سیم به سرعت رشد یافته است. یک مثال اولیه آن، یک فن‌آوری موج رادیویی بی‌سیم جدید با استاندارد باز است که از نظر فنی به عنوان IEEE 802.11b یا به صورت عمومی‌تر به عنوان Wi-Fi<sup>۳</sup> (یعنی دقت انتقال بی‌سیم) نامیده می‌شود. Wi-Fi سریع‌تر است (با سرعت انتقال 11 Mbps) و هزینه آن نسبت به سایر فن‌آوری‌های شبکه‌های محلی سیمی (LAN) معمولی کمتر است. از این رو، شبکه‌های محلی و بی‌سیم Wi-Fi رایانه‌های شخصی، کیفی، همیارها، و سایر ابزارهایی را که دارای مودم Wi-Fi هستند را قادر می‌سازد به سادگی به اینترنت و سایر شبکه‌های متعدد در محیط‌های کسب و کار، عمومی، و خانگی متصل شوند. نسخه سریع‌تر آن (802.11g) با سرعت 54 Mbps احتمالاً کاربرد و فن‌آوری‌های بی‌سیم را بسیار گسترده‌تر می‌کند.

## بلوتوث

امروزه فن‌آوری بی‌سیم با طیف کوتاه به نام بلوتوث در همه رایانه‌ها و ابزارها کار گذاشته می‌شود. بلوتوث را می‌توان به عنوان یک اتصال بدون کابل و سیم برای ابزارهای جانبی رایانه مثل اسکنر و چاپگر به کار برد. این فن‌آوری با سرعت تقریبی 1 Mbps کار می‌کند و طیف اثربخشی آن حدود ۱۰ تا ۱۰۰ متر است. بلوتوث می‌توانست نحوه استفاده ما را از رایانه و ابزارهای ارتباط راه دور به کلی تغییر دهد.

برای درک کامل ارزش بالقوه بلوتوث، به فضای دور و بر رایانه‌تان نگاه کنید. صفحه کلیدتان و چاپگر، موس، صفحه نمایش و ... همه به رایانه متصل شده است. کابل‌ها همه این ابزارها را به هم متصل کرده‌اند. کابل‌ها به ما به دردی بسیاری اداره‌ها، خانه‌ها و از این قبیل تبدیل شده‌اند. بسیاری از ما قبلاً سعی کرده‌ایم بفهمیم کدام کابل به کجا می‌رود و در پیچ و تاب آنها گیر افتاده‌ایم. هدف بلوتوث رفع این مشکل است؛ یعنی فن‌آوری می‌تواند جانشین کابل شود.

1 wireless LAN  
2 spread spectrum  
3 wireless fidelity

بلوتوث ابتدا توسط اریکسون خلق شد و سپس توسط شرکت‌های دیگر نیز پذیرفته شد. بلوتوث استاندارد است برای تراشه‌های رادیویی کوچک و ارزان که می‌تواند داخل رایانه‌ها، چاپگرها، دستگاه‌های تلفن همراه و غیره کار گذاشته شود. یک تراشه بلوتوث می‌تواند جای کابل را بگیرد و اطلاعاتی را که قبلاً از طریق کابل مخابره می‌شد به صورت فرکانسی مشخص به یک تراشه گیرنده بلوتوث ارسال کند، و تراشه گیرنده هم اطلاعات دریافت شده را به رایانه، چاپگر، تلفن یا ابزار بلوتوث‌دار بدهد. بلوتوث با توجه به پایین بودن هزینه بکارگیری می‌تواند انقلابی در ارتباطات راه دور به وجود بیاورد.

### وب بی سیم

دسترسی بی سیم به اینترنت، اینترنت‌ها و اکسترانت‌ها با رواج یافتن تجهیزات اطلاعاتی تحت وب در حال گسترش است. تلفن‌های هوشمند، پیچرها، PDAها، و سایر وسایل ارتباطی قابل حمل، به مشتری‌های بسیار کوچک<sup>۱</sup> شبکه‌های بی سیم تبدیل شده‌اند. اجماع بر یک استاندارد پروتکل کاربردهای بی سیم<sup>۲</sup> (WAP) توسعه بسیاری از کاربردها و خدمات بی سیم وب را تشویق و تسهیل نموده است. صنعت ارتباطات راه دور به کار بر روی فن‌آوری‌های بی سیم نسل سوم (3G) ادامه می‌دهد که هدف آن بالا بردن سرعت انتقال داده‌ها برای فعال ساختن کاربردهای ویدئویی جاری و کاربردهای چندرسانه‌ای روی وسایل متعدد می‌باشد.

برای مثال، نوعی از تلفن هوشمند خدمات ارتباطی شخصی می‌تواند پست الکترونیکی دریافت و ارسال کند و از طریق فن‌آوری «کلیپ‌سازی وب»<sup>۳</sup> دسترسی به وب فراهم کند که از وب سایت‌های عمومی مالی، امنیتی، مسافرتی، ورزشی، سرگرمی، و تجارت الکترونیک متعدد صفحات وب مختص مشتری را ایجاد می‌نماید. یک مثال دیگر sprint نوعی تلفن خدمات ارتباط شخصی بی سیم تحت وب است که همان خدمات پست الکترونیکی و وب را از طریق تلفن‌های تحت وب خدمات ارتباطی شخصی ارائه می‌دهد.

شکل ۱۶-۶ پروتکل کاربردهای بی سیم را نشان می‌دهد که مبنای اینترنت بی سیم و سیار و کاربردهای وب است. استاندارد این پروتکل چگونگی ترجمه صفحات HTML یا XML را به یک زبان نشانه‌گذاری بی سیم<sup>۴</sup> (WML) مشخص می‌کند که توسط یک نرم‌افزار فیلتر صورت می‌گیرد و توسط نرم‌افزارهای پراکسی<sup>۵</sup> از پیش پردازش می‌شود تا صفحات وب را برای انتقال بدون سیم از سرور وب به یک وسیله بی سیم با وب فعال آماده کند.

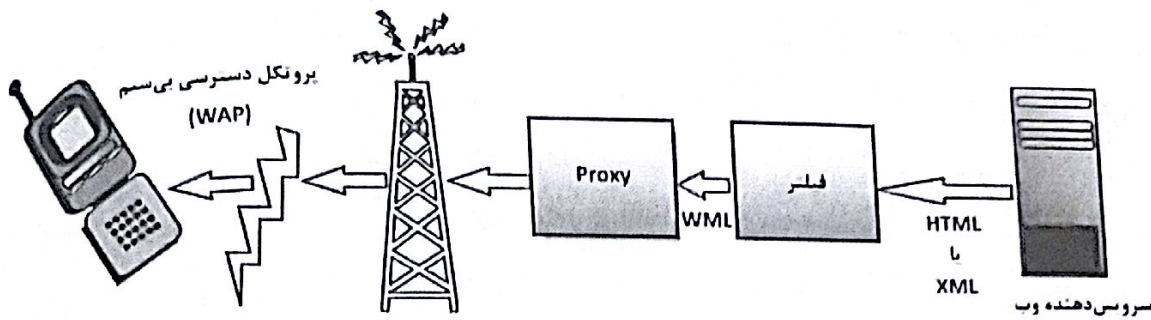
<sup>۱</sup> very thin clients

<sup>۲</sup> wireless application protocols

<sup>۳</sup> web clipping

<sup>۴</sup> wireless markup language

<sup>۵</sup> proxy



شکل ۱۶-۶ معماری پروتکل کاربرد بی‌سیم (WAP) برای خدمات بی‌سیم به تجهیزات اطلاعاتی قابل حمل

## پردازشگرهای ارتباطات راه دور

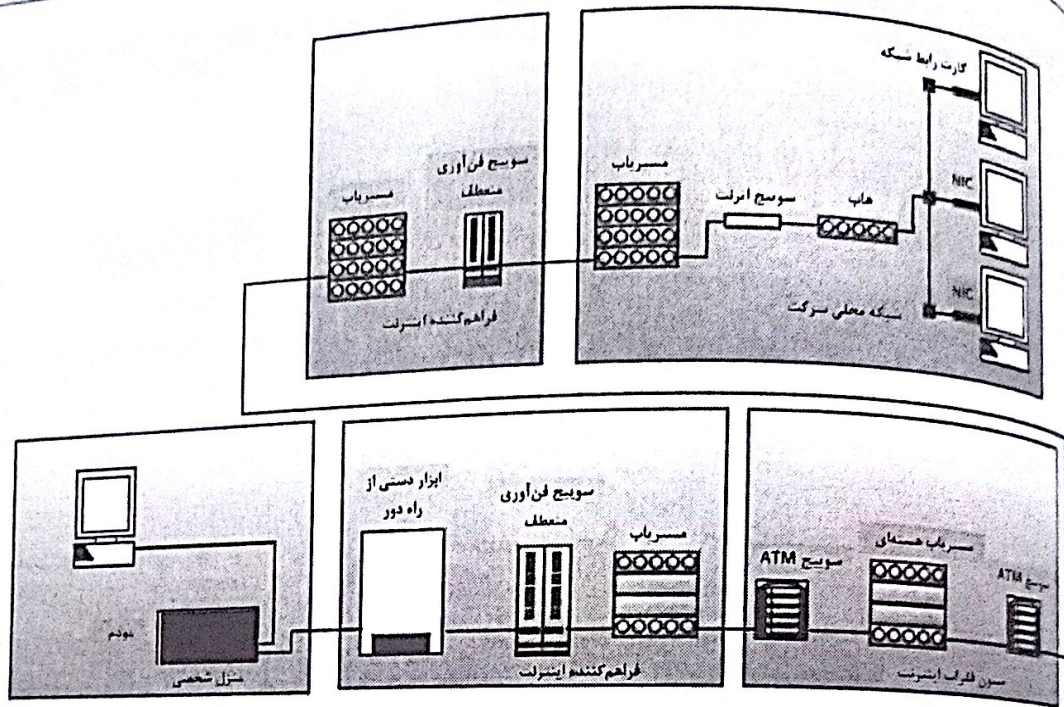
پردازشگرهای ارتباطات راه دور مانند مودم‌ها، تسهیم‌گرها، سوئیچ‌ها، و مسیریاب‌ها، کارکردهای مختلف پشتیبانی را میان رایانه‌ها و سایر وسایل در شبکه ارتباطات راه دور انجام می‌دهند. اجازه دهید نگاهی به برخی از پردازشگرها و وظایف پشتیبانی آنها داشته باشیم. شکل ۱۷-۶ را ببینید.

### مودم‌ها

مودم‌ها<sup>۱</sup> متداول‌ترین نوع پردازشگرهای ارتباطی هستند. آنها سیگنال‌های دیجیتال را از رایانه یا پایانه‌های مخابراتی در یک سر پیوند ارتباطی به فرکانس‌های آنالوگ تبدیل می‌کنند که می‌تواند از طریق خطوط معمولی تلفن منتقل شود. یک مودم در سمت دیگر خط ارتباطات، داده‌های انتقال یافته را در یک پایانه گیرنده به شکل دیجیتال بازمی‌گرداند. این فرایند به عنوان **تلفیقی و تفکیک**<sup>۲</sup> شناخته می‌شود، که شامل واحدهای مستقل کوچک، صفحه مدارهای قابل نصب و کارت‌های مودم، قابل جابجایی برای رایانه‌های شخصی و لپ‌تاپ می‌باشند. همچنین اغلب مودم‌ها از انواع کارکردهای ارتباطات راه دور مانند کنترل خطاهای مخابراتی، شماره‌گیری و پاسخ‌دهی خودکار، و قابلیت فاکس را پشتیبانی می‌کنند. مودم‌ها به این دلیل استفاده می‌شوند که شبکه‌های تلفن معمولی ابتدایی برای کار مستمر با سیگنال‌های آنالوگ (فرکانس‌های الکترومغناطیسی) مانند سیگنال‌هایی که از طریق صدای انسان تولید می‌شود طراحی شده بودند. از آن جایی که داده‌های رایانه‌ای به شکل دیجیتال (پالس‌های ولتاژی) هستند، ابزارهایی برای تبدیل سیگنال‌های دیجیتال به فرکانس‌های مخابراتی آنالوگ مناسب و برعکس ضرورت دارند. البته شبکه‌های ارتباطی دیجیتال که تنها از سیگنال‌های دیجیتال استفاده می‌کنند و به تبدیل آنالوگ/دیجیتال نیازی ندارند در حال رواج یافتن هستند. از آنجا که اغلب مودم‌ها نیز انواع وظایف پشتیبانی ارتباطات راه دور را انجام می‌دهند، ابزارهایی که مودم‌های دیجیتال نامیده می‌شوند هنوز هم در شبکه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند.

شکل ۱۸-۶ مودم‌های گوناگون و تکنولوژی‌های ارتباطات از راه دور برای دسترسی به اینترنت و دیگر شبکه‌ها برای کاربران خانگی و بنگاهی مقایسه می‌شود.

<sup>۱</sup> modem  
<sup>۲</sup> modulation & demodulation



شکل ۱۷-۶ مثال‌هایی از برخی پردازش‌گرهای ارتباطی درگیر مورد استفاده در یک اتصال اینترنتی

### پردازشگرهای میان شبکه‌ای

شبکه‌های ارتباطات راه دور که توسط پردازشگرهای ارتباطی با هدف خاص به یکدیگر متصل شده‌اند، پردازشگرهای میان شبکه‌ای نامیده می‌شوند، از قبیل سویچ‌ها، مسیریاب‌ها، هاب‌ها و دریچه‌ها. یک سویچ<sup>۱</sup> یک پردازشگر ارتباطی است که بین مدارهای ارتباطات راه دور در یک شبکه ایجاد اتصال می‌کند. سویچ‌ها هم‌اکنون در نسخه‌های مدیریت شده با قابلیت‌های مدیریت شبکه عرضه می‌شوند. مسیریاب یک پردازشگر ارتباطی هستند که شبکه‌ها را بر مبنای قوانین یا پروتکل‌ها بهم متصل می‌کند، تا پیام‌های ارتباطات راه دور بتوانند به سمت مقصد نهایی خود مسیریابی شوند. هاب<sup>۲</sup> یک پردازشگر ارتباطی تغییر پورت است. نسخه‌های پیشرفته هاب‌ها و سویچ‌ها تعویض خودکار بین اتصالات را که پورت نامیده می‌شوند برای دسترسی مشارکتی به یک منبع شبکه فراهم می‌کنند. ایستگاه‌های کاری، سرورها، چاپگرها، و سایر منابع شبکه معمولاً به پورت‌ها متصل هستند. شبکه‌هایی که از ساختار ارتباطی متفاوتی استفاده می‌کنند، با استفاده از پردازشگرهای ارتباطی به نام دروازه<sup>۳</sup> به هم متصل می‌شوند. تمام این ابزارها برای فراهم کردن اتصال و دسترسی ساده میان شبکه‌های محلی چندگانه، و شبکه‌های گسترده ضروری هستند و در بسیاری از سازمان‌ها بخشی از اینترانت‌ها و شبکه‌های سرور مشتری را تشکیل می‌دهند.

<sup>1</sup> switch  
<sup>2</sup> hub  
<sup>3</sup> gateway

مدیریت

بانی را  
گرها و

ایرانی

تقل

یتال

صفحه

طلب

ار، و

برای

ولید

بایی

های

حال

بایی

ها

۱

۲

۳

مودم DSL	مودم ۵۶ kbit/sec
<ul style="list-style-type: none"> <li>• با سرعت ۱/۵ تا ۵/۰ مگابیت در ثانیه دریافت می‌کند.</li> <li>• با سرعت ۱۲۸ تا ۶۴۰ کیلوبیت بر ثانیه ارسال می‌کند.</li> <li>• کاربران باید نزدیک مراکز انتقال باشند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• با سرعت ۵۶ کیلوبیت بر ثانیه دریافت می‌کند.</li> <li>• با سرعت ۳۳۱۶ کیلوبیت بر ثانیه ارسال می‌کند.</li> <li>• کندترین فن‌آوری</li> </ul>
مودم قابلی	ISDN شبکه دیجیتالی خدمات بکار جدا
<ul style="list-style-type: none"> <li>• با سرعت ۱/۵ تا ۵ مگابیت بر ثانیه دریافت می‌کند.</li> <li>• با سرعت ۱۲۸ کیلو تا ۲/۵ مگابیت بر ثانیه ارسال می‌کند.</li> <li>• با افزایش کاربران در منطقه سرعت کاهش می‌یابد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• با سرعت ۱۲۸ کیلوبیت بر ثانیه دریافت و ارسال می‌کند.</li> <li>• کاربران به خطوط اضافی نیاز دارند.</li> <li>• در حال منسوخ شدن است.</li> </ul>
ماکرو پرو منطقه‌ای	ماهواره خانگی
<ul style="list-style-type: none"> <li>• با سرعت ۵۱۲ کیلو تا ۱/۴ مگابیت بر ثانیه ارسال می‌کند.</li> <li>• گزینه‌ای با هزینه بالاتر</li> <li>• ممکن است نیازمند خط دیدی به آنتن مرکزی باشد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• با سرعت ۴۰۰ کیلوبیت بر ثانیه دریافت می‌کند.</li> <li>• از طریق مودم تلفنی ارسال می‌کند.</li> <li>• سرعت پایین، هزینه بالا</li> </ul>

شکل ۱۸-۶ مقایسه فن‌آوری‌های ارتباطات راه دور و مودم برای دسترسی به اینترنت و سایر شبکه‌ها

### تسهیم‌گرها

یک تسهیم‌گر نوعی پردازشگر ارتباطی است که به یک کانال انتقال سیگنال اجازه می‌دهد تا مخابره همزمان داده‌ها را از چندین پایانه انجام دهد. این کار به دو روش اصلی انجام می‌گیرد. در تسهیم تقسیم فرکانس<sup>۱</sup> (MDF)، یک تسهیم‌گر به صورت اثربخشی یک کانال پرسرعت را به کانال‌های کم سرعت چندگانه‌ای تقسیم می‌کند. در تسهیم تقسیم فرکانس<sup>۲</sup> (TDM)، تسهیم‌گر زمانی را که هر پایانه می‌تواند از کانال پرسرعت استفاده کند به بخش‌های زمانی بسیار کوتاه یا چارچوب‌های زمانی تقسیم می‌کند.

برای مثال، اگر برای یک کسب و کار کوچک به هشت شماره تلفن نیاز داشته باشیم، می‌توانیم هشت خط مستقل داخل ساختمان داشته باشیم - یعنی یک خط برای هر شماره تلفن. البته با بکارگیری یک تسهیم‌گر دیجیتالی می‌توانیم با یک خط همه این هشت شماره را مدیریت کنیم (با فرض این که یک تسهیم‌گر هشت کاناله داشته باشیم). تسهیم‌گرها می‌توانند بدون نیاز به اضافه کردن تعداد کانال‌های فیزیکی داده‌ها، تعداد مخابره‌های ممکن را افزایش دهند.

### نرم‌افزارهای ارتباطات راه دور

نرم‌افزارها جزئی حیاتی از تمام شبکه‌های ارتباطات راه دور هستند. نرم‌افزارهای مدیریت ارتباطات راه دور و شبکه ممکن است در رایانه‌های شخصی، سرورها، رایانه‌های بزرگ و پردازشگرهای ارتباطی مانند تسهیم‌گرها و مسیراب‌ها قرار گیرند. این برنامه‌ها توسط سرورهای شبکه و رایانه‌های دیگر در یک شبکه بکار می‌روند تا عملکرد شبکه را

<sup>۱</sup> frequency division multiplexer  
<sup>۲</sup> time division multiplexer



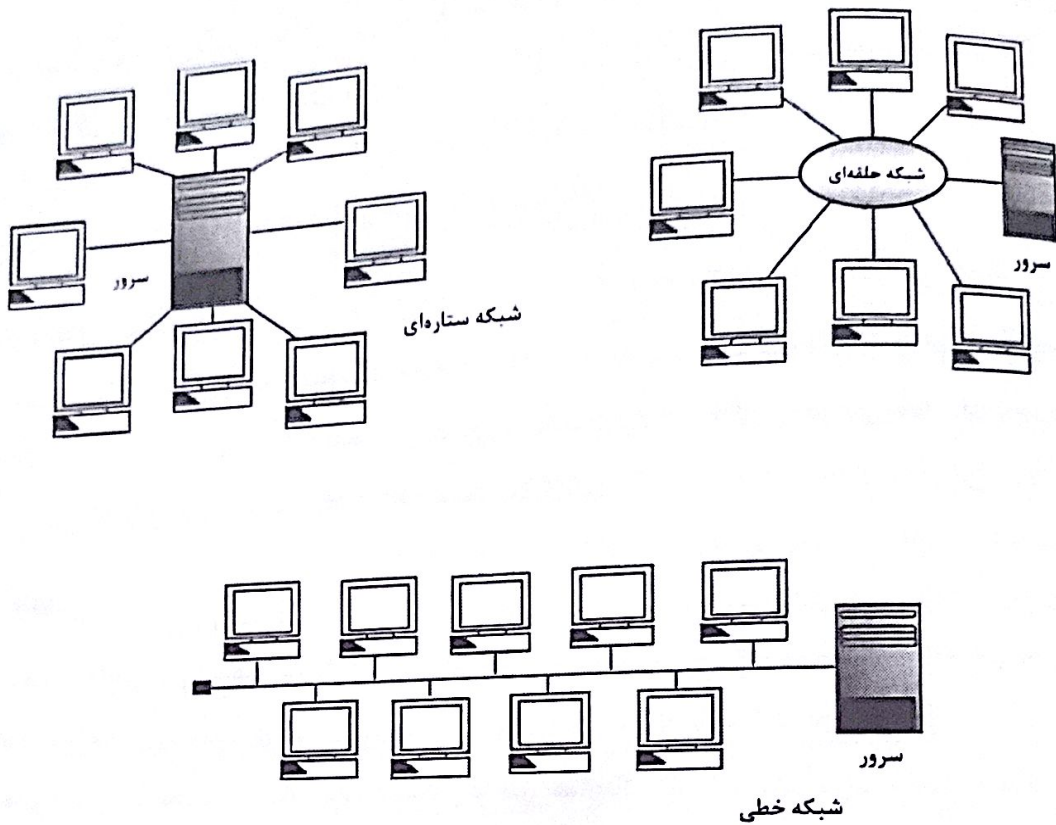
## توپولوژی‌های شبکه

انواع مختلفی از توپولوژی‌ها<sup>۲</sup> یا ساختارهای شبکه در شبکه‌های ارتباطات راه دور وجود دارند. شکل ۱۹-۶ انواع مختلف توپولوژی اصلی را که در شبکه‌های ارتباطات راه دور محلی و گسترده بکار می‌روند نشان می‌دهد. یک شبکه ستاره‌ای رایانه‌های کاربران نهایی را به رایانه مرکزی وصل می‌کند. یک شبکه حلقوی<sup>۳</sup> پردازشگرهای رایانه محلی را در حلقه‌ای به صورت متعادل تر به یکدیگر وصل می‌کند. شبکه خطی (اتوبوسی<sup>۴</sup>) شبکه‌ای است که در آن پردازشگرهای محلی، یک مسیر یا کانال ارتباطی را با یکدیگر به مشارکت می‌گذارند. نوع دیگری از شبکه حلقوی شبکه توری<sup>۵</sup> است. این شبکه از خطوط ارتباطی مستقیم برای اتصال برخی یا تمام رایانه‌ها به یکدیگر در یک حلقه استفاده می‌کند.

شبکه‌های سیمی ممکن است از ترکیبی از توپولوژی‌های ستاره‌ای، حلقه‌ای و اتوبوسی استفاده کنند. واضح است که ساختار شبکه ستاره‌ای متمرکزتر است، در حالی که شبکه‌های حلقه‌ای و اتوبوسی رویکرد غیرمتمرکزتری دارند. هر چند، همیشه این گونه نیست. برای مثال، رایانه مرکزی در یک شکل ستاره‌ای ممکن است مانند یک سویچ با یک رایانه انتقال پیام عمل کند که کارش انتقال داده‌ها میان رایانه‌های محلی مستقل است. شبکه‌های ستاره‌ای اتوبوسی و حلقه‌ای عملکرد، قابلیت اتکا، و هزینه‌های متفاوتی دارند. یک ساختار کاملاً ستاره‌ای نسبت به یک شبکه حلقه‌ای کمتر قابل اتکا می‌باشد. زیرا سایر رایانه‌های ستاره به شدت به رایانه میزبان مرکزی وابسته هستند و اگر رایانه مرکزی دچار مشکل شود، هیچ پردازش پشتیبانی یا قابلیت ارتباطی وجود ندارد، و رایانه‌های محلی از یکدیگر جدا می‌شوند. بنابراین، ضروری است که رایانه میزبان قابلیت اتکای بالایی داشته باشد. داشتن ساختاری با چندین پردازشگر برای از کار نيفتادن سیستم در صورت بروز ایراد، یک راه‌حل مناسب و متداول است.

- 1 capacity planning
- 2 topology
- 3 ring network
- 4 bus network
- 5 mesh network





شکل ۱۹-۶ توپولوژی‌های شبکه حلقوی، ستاره‌ای و خطی

## پروتکل‌ها و معماری‌های شبکه

تا همین اواخر، کمبود استانداردهای کافی برای رابط‌های میان سخت‌افزار، نرم‌افزار و کانال‌های ارتباطی شبکه‌های ارتباطات راه دور احساس می‌شد. این وضعیت مانع بکارگیری ارتباطات راه دور می‌شد، هزینه‌های آن را افزایش می‌داد، و کارایی و اثربخشی آن را کم می‌کرد. در پاسخ به این وضعیت، تولیدکنندگان ارتباطات راه دور و سازمان‌های ملی و بین‌المللی استانداردهایی به نام **پروتکل** و نقشه‌های اصلی به نام **معماری‌های شبکه**<sup>۱</sup> تنظیم کردند تا توسعه شبکه‌های پیشرفته ارتباط داده‌ها را پشتیبانی کنند.

### پروتکل‌ها

پروتکل یک مجموعه استاندارد از قوانین و رویه‌ها برای کنترل ارتباطات در یک شبکه است. البته، این استانداردها ممکن است به تجهیزات تنها یک تولیدکننده، یا فقط به یک نوع از ارتباطات داده‌ها محدود شوند. بخشی از هدف معماری‌های شبکه ارتباطات، استانداردسازی و قابلیت تطبیق بیشتر میان پروتکل‌های ارتباطی است. یک مثال از پروتکل، استاندارد برای ویژگی‌های فیزیکی کابل‌ها و اتصال‌دهنده‌های میان پایانه‌ها، رایانه‌ها، مودم‌ها، و خطوط

<sup>۱</sup>network architecture

ارتباطی است. نمونه‌های دیگر پروتکل‌هایی هستند که اطلاعات کنترلی ارتباطات را معین می‌کنند که برای ایجاد **ارتباط متقابل** مورد نیاز هستند، یعنی فرایند تبادل سیگنال‌ها و کاراکترهای از پیش تعیین شده برای استقرار یک جلسه ارتباطات راه دور بین پایانه‌ها و رایانه‌ها. سایر پروتکل‌ها به کنترل مخابره و دریافت داده‌ها، تکنیک‌های سوییچ کردن، اتصالات کار با اینترنت و از این قبیل سر و کار می‌پردازند.

### معماری‌های شبکه

هدف معماری‌های شبکه ارتقاء و ترویج یک محیط ارتباطات راه دور باز، ساده، انعطاف‌پذیر و کارآمد می‌باشد. این امر با استفاده از پروتکل‌های استاندارد، رابط‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری استاندارد و طراحی یک رابط چند سطحی استاندارد بین کاربران نهایی و سیستم‌های رایانه ممکن می‌گردد.

### مدل OSI

مدل اتصالات داخلی سیستم‌های باز (OSI) شرح استاندارد یا «مدل مرجعی» برای توصیف چگونگی مخابره پیام‌ها بین نقاط شبکه‌های ارتباطات راه دور است. هدف این مدل آن است که تولیدکنندگان محصول را طوری هدایت کند که محصولات آنها با محصولات سایر تولیدکنندگان به طور هماهنگ کار کند. مدل مرجع، هفت لایه کارکردی را که در هر ارتباط روی می‌دهد توصیف می‌کند. با وجود این که OSI برای یکپارچه‌سازی همه کارکردهای مرتبط چندان مناسب نیست، ولی بسیاری از محصولات حوزه ارتباطات راه دور سعی دارند خودشان را در رابطه با مدل OSI تعریف کنند. همچنین این مدل می‌تواند زمینه‌ای مشترک برای آموزش و بحث در این حوزه ایجاد نماید.

مدل OSI در سال ۱۹۸۳ توسط نمایندگان شرکت‌های بزرگ رایانه‌ای و ارتباطات راه دور طراحی شد و هدف اولیه آن مشخص کردن جزئیات رابط‌ها بود. ولی، این کمیته نمایندگان تصمیم گرفت تا یک مدل مرجع مشترک ایجاد نماید تا سایرین جزئیات رابط‌های آن توسعه دهند و در مقابل این مدل تبدیل به معیار استاندارد آنها شود. مدل OSI توسط سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) به عنوان یک استاندارد بین‌المللی پذیرفته شد.

ایده اصلی مدل OSI آن است که می‌توان فرایند ارتباط بین دو نقطه شبکه ارتباطات راه دور را به چند لایه تقسیم کرد که هر لایه مجموعه کارکردهای مرتبط و خاص خودش را دارد. هر کاربر یا برنامه ارتباطی از رایانه‌ای مجهز به این هفت لایه استفاده می‌کند. بنابراین هنگامی که یک پیام بین کاربران جابجا می‌شود، داده‌ها در لایه‌های مختلف در رایانه مبدا جریان پیدا می‌کنند و از سوی دیگر، وقتی پیام دریافت می‌شود این جریان داده‌ها از بالا به پایین در لایه‌های رایانه مقصد جاری می‌شوند و در نهایت به کاربر نهایی یا برنامه می‌رسند. در واقع، برنامه و سخت‌افزاری که این هفت لایه کارکرد را پشتیبانی می‌کنند معمولاً ترکیبی از سیستم عامل رایانه، برنامه‌های کاربردی (مثل مرورگر وب)، TCI/IP یا دیگر پروتکل‌های شبکه و سخت‌افزار و نرم‌افزاری است که شما را قادر می‌سازد تا سیگنالی را روی یکی از خطوط متصل به رایانه‌تان قرار بدهید. مدل OSI ارتباطات راه دور را به هفت لایه تقسیم می‌کند. شکل ۶-۲۰ کارکردهای این هفت لایه معماری مدل OSI را نشان می‌دهد.

نصل نسلم: ارتباطات راه دور

این لایه‌ها از دو گروه تشکیل می‌شود یا به وی می‌رسد. می‌گیرند. پیام‌هایی که به م دیگری فرستاده می‌شوند. لایه ۱: لایه فیزیکی.

سطح ابزار سخت‌افزاری لازم لایه ۲: لایه پیوند داده. قرار می‌دهد. این لایه مدیر لایه ۳: لایه شبکه.

درست در یک فرایند ارسال لایه ۴: لایه انتقال.

یا خیر) و بررسی خطا را لایه ۵: لایه جلسه.

برنامه‌ها را در هر مقصد لایه ۶: لایه ارائه.

ارائه به الگوی دیگر تبدیل لایه ۷: لایه کاربرد.

کاربر و حریم خصوصی خودش یک برنامه کاربر

TCP/IP اینترنت

اینترنت سیستمی از پر عنوان یک معماری شب

اینترنت نامیده می‌ش

بسیج لایه از پروتکل‌های اینترنت و تمام اینترانت

حالت تبدیل شبکه‌های معمولاً شبکه‌های IP

شکل ۶-۲۰

این لایه‌ها از دو گروه تشکیل می‌شوند. چهار لایه بالایی زمانی استفاده می‌شوند که پیامی از سوی کاربر مخابره می‌شود یا به وی می‌رسد. سه لایه پایینی (تا لایه شبکه) زمانی که پیام به رایانه می‌رساند مورد استفاده قرار می‌گیرند. پیام‌هایی که به مقصد رایانه‌های دیگر فرستاده شده باشند، از این لایه بالاتر نمی‌روند و به سمت میزبان دیگری فرستاده می‌شوند. این هفت لایه عبارتند از:

**لایه ۱: لایه فیزیکی.** این لایه جریان بیت‌ها را در مسیر شبکه به لایه‌های الکتریکی و مکانیکی می‌رساند. این سطح ابزار سخت‌افزاری لازم برای ارسال و دریافت داده‌ها بر یک حامل را فراهم می‌کند.

**لایه ۲: لایه پیوند داده‌ها.** این لایه سطح فیزیکی را هماهنگ می‌کند و بیت‌ها را در رشته‌های یک تا پنج تایی قرار می‌دهد. این لایه مدیریت و دانش پروتکل انتقال را ارائه می‌کند.

**لایه ۳: لایه شبکه.** این لایه مسیریابی داده‌ها را انجام می‌دهد (ارسال داده‌ها در مسیر درست و به سمت مقصد درست در یک فرایند ارسال و دریافت مستمر در سطح کوچک). لایه شبکه، مسیریابی و فرستادن را انجام می‌دهد.

**لایه ۴: لایه انتقال.** این لایه کنترل پایان-به-پایان (مثل بررسی این که آیا همه بسته‌های داده دریافت شده‌اند یا خیر) و بررسی خطا را مدیریت می‌کند. این لایه نسبت به انتقال کامل داده‌ها اطمینان حاصل می‌کند.

**لایه ۵: لایه جلسه.** این لایه کار تنظیم، هماهنگ‌سازی و خاتمه دادن به مکالمه‌ها، تبادلات و گفتگوهای بین برنامه‌ها را در هر مقصد انجام می‌دهد. کار این لایه هماهنگ کردن جلسه‌ها و اتصال‌ها است.

**لایه ۶: لایه ارائه.** این لایه معمولاً بخشی از سیستم عامل است و داده‌های ورودی و خروجی را از یک الگوی ارائه به الگوی دیگر تبدیل می‌کند (مثلاً یک جریان متنی را به صورت باز شدن یک پنجره پیام جدید در رایانه مقصد تبدیل می‌کند). این لایه گاهی لایه نحو و ترکیب نامیده می‌شود.

**لایه ۷: لایه کاربردی.** در این لایه طرفین ارتباط شناسایی می‌شود، کیفیت خدمت مشخص می‌شود، مجوز کاربر و حریم خصوصی وی در نظر گرفته می‌شود، و محدودیت‌ها و ترکیب داده‌ها مشخص می‌گردد. (این لایه خودش یک برنامه کاربردی نیست، هرچند ممکن است برخی برنامه‌ها کارکردهای لایه کاربردی را انجام دهند).

## TCP/IP اینترنت

اینترنت سیستمی از پروتکل‌های ارتباطات راه دور را بکار می‌گیرد که چنان کاربرد گسترده‌ای دارد که هم اکنون به عنوان یک معماری شبکه پذیرفته شده است. مجموعه پروتکل‌های اینترنت **پروتکل کنترل مخابره/پروتکل اینترنت**<sup>۱</sup> نامیده می‌شود و به عنوان TCP/IP شناخته می‌شود. همان‌طور که شکل ۲۰-۶ نشان می‌دهد TCP/IP از پنج لایه از پروتکل‌هایی تشکیل شده است که می‌تواند به هفت لایه معماری OSI مرتبط شود. TCP/IP توسط اینترنت و تمام اینترانت‌ها و اکسترانت‌ها بکار گرفته می‌شود. بسیاری از شرکت‌ها و سایر سازمان‌ها به همین دلیل در حال تبدیل شبکه‌های سرور/مشرتی و همچنین شبکه‌های گسترده خود به فن‌آوری TCP/IP هستند که امروزه معمولاً شبکه‌های IP نامیده می‌شوند.

<sup>1</sup>transmission control protocol/internet protocol

علی‌رغم این که بسیاری از جنبه‌های اینترنت ممکن است پیچیده به نظر برسند، پروتکل‌های آدرس‌دهی میریابی و انتقال حقیقتاً بسیار ساده هستند. این پروتکل‌ها اطمینان حاصل می‌کنند که شما به وب سایت مورد نظرتان دسترسی داشته، یا پست الکترونیکی‌تان به جای درست ارسال شود. در واقع TCP/IP را می‌توان شبیه به یک سیستم پست در نظر گرفت که خانه شما را پیدا می‌کند و نامه‌تان را به شما تحویل می‌دهد. در این تشبیه TCP بیانگر سیستم پستی و فرایندها و پروتکل‌های مختلفی است که برای انتقال نامه استفاده می‌شود، و IP بیانگر کد منطقه و آدرس شما است.

پروتکل فعلی برای آدرس‌دهی IP را IPv4 می‌نامند. زمانی که IP برای اولین بار در سپتامبر ۱۹۸۱ استانداردسازی شد، مفاد آن مشخص کرد که هر سیستم متصل به اینترنت باید یک آدرس منحصر به فرد اینترنتی به طول ۳۲ بیت ثبت کند. سیستم‌هایی که با بیش از یک شبکه رابطه داشته باشند باید برای هر شبکه‌شان یک آدرس IP منحصر به فرد ثبت کنند. اولین بخش یک آدرس اینترنتی شبکه‌ای را که میزبان روی آن قرار دارد را مشخص می‌کند، و بخش دوم آن همان میزبان را روی شبکه مشخص شده شناسایی می‌کند. با مراجعه به مثال سیستم پستی، آدرس شبکه را می‌توان مثل کد منطقه دانست و آدرس میزبان بیانگر نام خیابان است. طبق عرف، آدرس IP به صورت چهار عدد در مبنای دهی تعریف می‌شود که با نقطه‌ها از هم جدا می‌شوند، مثل «۱۲۷،۱۵۴،۹۵،۶». آدرس‌های مجاز در طیفی از ۰،۰،۰،۰ تا ۲۵۵،۲۵۵،۲۵۵،۲۵۵ قرار می‌گیرند، که با آن می‌توانند حدود ۴،۳ میلیارد آدرس ایجاد نمود (به طور دقیق ۴،۲۹۴،۹۶۷،۲۹۶ آدرس). با استفاده از این سلسله مراتب آدرس‌دهی دو سطحی، می‌تواند هر رایانه متصل به اینترنت را مکان‌یابی نمود.

آدرس IP می‌تواند شبکه متصل شده به اینترنت را نیز شناسایی کند. برای کسب انعطاف‌پذیری لازم برای پشتیبانی از شبکه‌ها در اندازه‌های مختلف، طراحان اینترنت تصمیم گرفته‌اند فضای آدرس IP را به سه طبقه آدرس تقسیم کنند - طبقه A، B و C. هر طبقه مرزهای مشخصی میان پیشوند شبکه و شماره میزبان در نقطه متفاوتی از این آدرس ۳۲ بیتی دارد.

شبکه‌های طبقه A با اولین شماره‌های یک آدرس IP تعریف می‌شوند. عدد آن می‌تواند از ۰۰۰ تا ۱۲۷ باشد، که آدرس‌دهی ۱۲۸ شبکه مجزا را ممکن می‌کند. البته در عالم واقع تنها ۱۲۶ آدرس در طبقه A قرار دارند چون هم ۰.۰.۰.۰ و هم ۱۲۷.۰.۰.۰ برای کاربردهای خاص رزرو شده‌اند. هر آدرس شبکه در طبقه A می‌تواند تا ۱۶،۷۷۷،۲۱۴ میزبان را در هر شبکه پشتیبانی کند، این تعداد بیانگر نیمی از کل فضای آدرس IPv4 است. آدرس‌های کلاس A معمولاً تحت مالکیت ISP‌های بزرگ یا سازمان‌های بزرگ هستند. برای مثال جنرال الکتریک آدرس ۳.۰.۰.۰ شرکت IBM آدرس ۹.۰.۰.۰، شرکت خودروسازی فورد آدرس ۱۹.۰.۰.۰ و اداره پست ایالات متحده آدرس ۵۶.۰.۰.۰ را تحت مالکیت خود دارند.

آدرس‌های شبکه طبقه B در طیفی از 128.0 تا 255.254 قرار می‌گیرند. با استفاده از آدرس طبقه B می‌توان ۱۶,۳۸۴ شبکه را با ۶۵,۵۳۴ میزبان برای هر شبکه شناسایی نمود. با توجه به این که آدرس‌های طبقه B چیزی بیش از ۱ میلیون آدرس را در بر می‌گیرد، این طبقه حدود ۲۵ درصد فضای آدرس‌دهی IPv4 را شامل می‌شود. آدرس‌های طبقه B نیز تحت مالکیت سازمان‌های بزرگ و بین‌المللی هستند شرکت AOL از آدرس 205.188.0.0 استفاده می‌کند.

آدرس‌های طبقه C در طیفی از 192.0.0 تا 233.155.255 قرار دارند و بیانگر ۱۲,۵ درصد فضای موجود روی IPv4 هستند می‌توان کمتر از ۲,۱ میلیون شبکه را روی طبقه C شناسایی نمود که در کل حدود ۵۳۷ میلیون میزبان را در بر می‌گیرد. بقیه ۱۲,۵ درصد باقیمانده از فضای آدرس‌دهی IPv4 برای کاربردهای خاص رزرو شده است.

ممکن است فکر کنید که ۴,۳ میلیارد آدرس باید تا مدتی کافی باشد، ولی فضای اینترنت در حال تمام شدن است. در اولین روزهای آغاز به کار اینترنت، فضای ظاهراً نامحدود آدرس‌دهی باعث شده بود که هر شرکتی تنها با ثبت یک درخواست ساده بتواند یک آدرس IP را به خود اختصاص دهد. بنابراین، آدرس‌ها آزادانه به افراد متقاضی تخصیص داده می‌شدند و پر شدن نهایی فضای آدرس IP در نظر گرفته نمی‌شد. اکنون بسیاری از آدرس‌های میزبان‌های طبقه A و B اصلاً استفاده نمی‌شوند. بدتر این که فن‌آوری‌های جدید آدرس‌های IP را فراتر از رایانه بردماند و می‌توانند آنها را به تلویزیون‌ها، تسترها و قهوه‌سازها هم اختصاص بدهند.

در این جا است که IPv6 برای نجات وارد صحنه می‌شود. IPv6 که برای کار با اینترنت ۲ طراحی شده است اندازه آدرس‌های IP ۳۲ بیتی را به ۱۲۸ بیت افزایش می‌دهد تا سطوح سلسله مراتب آدرس‌دهی بیشتر و تعداد گره‌های خیلی بیشتری را پشتیبانی کند. فضای IPv6 بیش از ۳۴۰ تریلیون تریلیون را پشتیبانی می‌کند که برای تخصیص ۱ میلیارد آدرس IP به هر نفر در سراسر دنیا کفایت می‌کند این رقم می‌تواند تا مدتی کافی باشد.

## صدا از طریق IP

یکی از جدیدترین کاربردهای پروتکل اینترنت (IP)، تلفن اینترنتی است استفاده از یک اتصال اینترنتی برای انتقال داده‌های صوتی با IP به جای استفاده از شبکه‌های تلفن استاندارد عمومی می‌باشد که به آن تلفن اینترنتی می‌گویند. این رویکرد که صدا از طریق IP یا VoIP نامیده می‌شود و به جای شبکه‌های قدیمی با سوئیچ‌مدار، از شبکه‌های کوچک (یا سوئیچ شده) برای انتقال تماس‌های تلفنی استفاده می‌کند. به عبارت ساده‌تر، VoIP به شخص این امکان را می‌دهد که به نحوی با استفاده از اینترنت به گونه‌ای ارتباط برقرار کند انگار مستقیماً به شبکه تلفن معمولی متصل شده است. علاوه بر این، این رویکرد هزینه‌های تلفن راه دور را حذف می‌کند، زیرا اتصال تنها از طریق ISP برقرار شده است. رویکرد VoIP هر چه بیشتر در سازمان‌ها بکار برده می‌شود تا هزینه‌های تلفن را کم کند و علاوه بر این به جای چند سیم‌کشی مجزا برای تلفن و شبکه، می‌توان تنها یک کابل برای شبکه نصب کرد که کار تلفن را هم انجام بدهد. VoIP روی زیرساخت‌های استاندارد شبکه اجرا می‌شود ولی برای این که به صورت روان کار کند نیاز به شبکه‌ای با پیکربندی مناسب دارد.

برای کسانی که دوست دارند حرف بزنند (و هزینه‌ای برای آن نپردازند) Skype (www.skype.com) وجود دارد. در سال ۲۰۰۲ Skype برای توسعه اولین شبکه تلفنی نظیر به نظیر (P2P) تاسیس شد. امروزه نرم‌افزار Skype امکان مکالمه تلفنی از طریق رایانه شخصی روی اینترنت را فراهم می‌کند. این رایگان‌افزار اختصاصی از یک برنامه شبیه به مسجر استفاده می‌کند و امکان PSTN (شبکه تلفن با سوئیچ عمومی) درون‌مرزی و برون‌مرزی را فراهم می‌کند. کاربران Skype می‌توانند با هر خط زمینی غیررایانه‌ای یا تلفن همراه در جهان تماس بگیرند و با سایر کاربران Skype تماس رایگان داشته باشند. تماس‌های صورت گرفته یا دریافت شده توسط تلفن‌های سنتی مثل پیام‌های پست صوتی مبتنی هزینه دارند.

علاوه بر این، نرم‌افزار Skype کاربردهایی نظیر پست صوتی، پیام فوری، ارسال تماس و تماس کنفرانسی را نیز فراهم می‌کند. صورتحساب کاربران Skype بر اساس فاصله بین دو کشور محاسبه نمی‌شود. بلکه هزینه‌ها بر اساس پیشرفته بودن کشور، حجم تماس‌های صورت گرفته و دریافت شده در کشور و هزینه دسترسی به اینترنت محاسبه می‌گردد. آخرین آمارها نشان می‌دهد که Skype یکی از رو به رشدترین شرکت‌های اینترنتی است:

- Skype ۵۴ میلیون کاربر در ۲۲۵ کشور دارد و این تعداد همچنان رو به افزایش است - فقط از طریق تبلیغ زبانی کاربرانی که از آن رضایت داشته‌اند.

- هر روز حدود ۱۵۰۰۰ کاربر به Skype اضافه می‌شود، و در هر لحظه سه میلیون کاربر آن در شبکه Skype وجود دارد.
- برنامه Skype ۱۶۲ میلیون بار در ۲۲۵ کشور جهان بارگذاری شده است.
- برنامه Skype به ۲۷ زبان ارائه می‌شود.

- تعداد کاربران و زمان تماس‌های صورت گرفته از Skype از تمام فراهم‌کنندگان ارتباطات صوتی اینترنتی بیشتر است. مشتریان Skype در بخش مصرف‌کنندگان همچنان در حال افزایش هستند و اکنون رو به مشتریان سازمانی آورده است و خدماتی برای کاهش هزینه تماس‌های راه دور سازمان‌ها طراحی نموده است و گزینه‌های آن برای تماس با خطوط زمینی و تلفن‌های همراه انعطاف‌پذیرتر از سایر رویکردها است. همچنین، Skype نشان داد که جطور VoIP به بخشی از زیرساخت‌های ارتباطات راه دور تبدیل می‌شود.

## گزینه‌های پهنای باند

سرعت ارتباطات و ظرفیت شبکه‌های ارتباطات راه دور می‌تواند برحسب **پهنای باند**<sup>۱</sup> طبقه‌بندی شود. پهنای باند طیف فرکانس‌های یک کانال ارتباطات دور است؛ و حداکثر نرخ انتقال یک کانال را مشخص می‌کند. سرعت و ظرفیت نرخ انتقال داده‌ها معمولاً به شکل بیت بر ثانیه (bps) اندازه‌گیری می‌شود. این معیار گاهی **نرخ انتقال**<sup>۲</sup> نیز نامیده می‌شود، زیرا معیار صحیح‌تری برای تغییرات سیگنال در یک خط انتقال است.

<sup>1</sup> bandwidth  
<sup>2</sup> baud rate

پهنای باند بیانگر ظرفیت یک اتصال است. هر چه ظرفیت بیشتر باشد احتمال عملکرد خوب بالاتر می‌رود. یعنی، که رابطه بین پهنای باند، حجم داده‌ها و سرعت در تئوری منطقی به نظر می‌رسد، در عمل همیشه این طور نیست. یک مثال رایج تشبیه پهنای باند به لوله آب است. هر چه لوله بزرگ‌تر باشد، آب بیشتری می‌تواند در آن جریان پیدا کند. البته اگر لوله بزرگ به یک لوله کوچک متصل شده باشد، حجم انریخش جریان در زمان‌های مختلف متغیر خواهد بود زیرا این حجم به ظرفیت لوله کوچک محدود می‌شود. همین مشکل درباره پهنای باند شبکه نیز روی می‌دهد. اگر یک اتصال با باند پهن بخواند حجم زیادی از داده‌ها را به شبکه‌ای با پهنای باند کم انتقال دهد، سرعت انتقال در حد ظرفیت شبکه با باند کوچک‌تر کاهش می‌یابد.

OSI الگوی	TCP/IP
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ برای کاربردهای نهایی خدمات ارتباطی فراهم می‌کند.</li> <li>■ شکل‌ها و کدهای مناسب برای مخابره داده‌ها فراهم می‌کند.</li> <li>■ استقرار جلسات ارتباطات راه دور را پشتیبانی می‌کند.</li> </ul>	<p>سطح کاربرد</p> <p>سطح کاربردی یا فرایندی</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ سازماندهی و انتقال داده‌ها را میان گروه‌های شبکه پشتیبانی می‌کند.</li> <li>■ با استقرار استصلاتی میان پیوندهای شبکه مسیریابی مناسب را فراهم می‌کند.</li> <li>■ سازماندهی و مخابره بدون خطای داده‌ها را در شبکه پشتیبانی می‌کند.</li> <li>■ مخابره فیزیکی داده‌ها را روی رسانه ارتباطات راه دور شبکه فراهم می‌کند.</li> </ul>	<p>سطح انتقال میزبان به میزبان</p> <p>پروتکل اینترنت</p> <p>رابط شبکه</p> <p>سطح فیزیکی</p>
	<p>سطح کاربرد</p> <p>سطح ارائه</p> <p>سطح جلسه</p> <p>سطح انتقال</p> <p>سطح شبکه</p> <p>سطح پیوند داده‌ای</p> <p>سطح فیزیکی</p>

شکل ۲۰-۶ هفت سطح در معماری شبکه ارتباطات OSI، و پنج سطح مجموعه پروتکل TCP/IP اینترنت

معمولاً کانال‌هایی با **باند باریک** نرخ سرعت انتقال پایینی را تا ۶۴ کیلوبیت در ثانیه فراهم می‌کنند، ولی اکنون می‌توانند تا ۲ میلیون بیت در ثانیه را نیز انتقال دهند. آنها معمولاً خطوط جفتی بهم تابیده بدون عایق هستند و برای مخابره صداهای تلفنی و برای انتقال داده‌ها توسط مودم‌های رایانه‌های شخصی و سایر وسایل بکار می‌روند. کانال‌های سرعت متوسط (**باند متوسط**) از خطوط جفتی بهم تابیده عایق‌دار برای انتقال با سرعتی در حدود ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه استفاده می‌کنند.

سیستم‌های اطلاعات  
www.skype.com  
امروزه نرم‌افزار Skype و...  
تخصصی از یک برنامه...  
ن‌مرزی را فراهم می‌کند  
تماس بگیرند و با سایر ک...  
فن‌های سنتی مثل...  
اس و تماس کنفرانسی...  
شود. بلکه هزینه‌ها بر...  
بسترسی به اینترنت مع...  
ترتبی است:  
ت فقط از طریق...  
در شبکه Skype وجود...  
صورتی اینترنتی یس...  
رو به مشتریان...  
ت و گزینه‌های آن...  
ن، Skype نشان...  
دی شود. پهنای...  
می‌کند...  
گاهی نرخ انتقال...  
bandwidth  
aud rate

کانال‌های **باند پهن** نرخ انتقال پرسرعتی در طیفی از ۲۵۶,۰۰۰ بیت بر ثانیه تا چندین میلیارد بیت بر ثانیه فراهم می‌کنند معمولاً آنها از مایکرو ویو، فیبرهای نوری و ماهواره‌های مخابراتی استفاده می‌کنند. نمونه‌های آن ۱.۵۴ میلیون بیت بر ثانیه برای کانال‌های ارتباطی T1 و ۴۵ مگابیت بر ثانیه برای کانال‌های T3، تا ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه برای کانال‌های ماهواره‌ای ارتباطی، و بین ۲۵ مگابیت بر ثانیه تا ۱۰ گیگابیت بر ثانیه برای خطوط فیبر نوری هستند. شکل ۶-۲۱ را ببینید.

فناوری‌های شبکه	بیشترین سرعت (bps)
Wireless Fidelity :Wi-Fi	11-54 M
اترنت استاندارد یا حلقه‌های توکن	10-16 M
اترنت پرسرعت	100 M- 1 G
fibredistributed data interface :FDDI	100 M
packet switching network :X.25 PSN	2.4 K- 2 M
شکه Frame Relay	64 K- 1.5 M
ISDN : شبکه دیجیتال خدمات یکپارچه	1.5 M – 45 M
ATM : حالت انتقال هم‌مانگ	64 K/128 K- 2 M
SONET : شبکه نوری هم‌مانگ	25/155 M/ 2.4 G
	45 M- 40 G
	Kbps= هزار بایت بر ثانیه
	Mbps= میلیون بایت بر ثانیه
	Gbps= میلیارد بایت بر ثانیه

شکل ۶-۲۱ مثال‌هایی از سرعت مخابره ارتباطات راه دور برای فن‌آوری‌های مختلف شبکه

### گزینه‌های سویچ کردن

خدمات معمولی تلفن بر **سویچ کردن مدار**<sup>۱</sup> تکیه دارد که در آن یک سویچ، مدار را برای ایجاد پیوند میان ارسال کننده و دریافت کننده باز می‌کند؛ این مدار تا زمانی که جلسه ارتباطی به پایان نرسد، باز باقی می‌ماند. در سویچ کردن پیام، یک پیام در یک واحد زمانی از یک وسیله سویچ کردن به وسیله دیگر انتقال می‌یابد.

**سویچ کردن بسته‌ای**<sup>۲</sup> عبارت است از تقسیم پیام‌های ارتباطی به گروه‌های ثابت یا متغیری که بسته نامیده می‌شوند. مثلاً، در پروتکل X.25 بسته‌ها به اندازه ۱۲۸ کاراکتر طول دارند، در حالیکه در **فن‌آوری منعطف**<sup>۳</sup> طول آنها متغیر است. شبکه‌های سویچ کردن بسته‌ای عموماً توسط متصدیان ارزش افزوده بکار می‌رود که رایانه‌ها و سایر پردازشگرهای ارتباطی را برای کنترل فرایند سویچ کردن بسته‌ای و مخابره بسته‌هایی از طرف کاربران مختلف در طول شبکه‌های آنها استفاده می‌کنند.

1 circuit switching  
2 packet switching  
3 frame relay

شکلهای سوئیچ استانداردها است که عمده منطف یک پروتکل را گرفته آنها بکار گرفتند ترافیک سنگین ارتباطات برطرف نماید. **حالت اتوماتیک** است. یک سوئیچ بایت اطلاعات کنترلی ATM توسط بسیاری نیازمند هستند در حال

شرکت	سرعت
Sears	
Rack Room	
Hannaford	
7-Eleven	

شکل ۶-۲۲ دلیل

### قابلیت همکاری

بخش ۲۵۶ از قانون بهبود عدم تبعیض بر شبکه‌های عمومی ارتباطی کاربران و ارائه‌کنندگان به این اهداف از کار ارائه‌دهندگان خدمات مناسب صنعت برای کند تا دسترسی را



شبکه‌های سوئیچ کردن بسته‌های اولیه، شبکه‌های X.25 بودند. پروتکل X.25 مجموعه‌ای بین‌المللی از استانداردها است که عملیات پرکاربرد ولی نسبتاً آهسته شبکه‌های سوئیچ کردن بسته‌ای را اداره می‌کند. فن‌آوری منعطف یک پروتکل رایج سوئیچ کردن بسته‌ای دیگر است، و توسط بسیاری از شرکت‌های بزرگ برای شبکه‌های گسترده آنها بکار گرفته می‌شود. فن‌آوری منعطف به طرز قابل ملاحظه‌ای سریع‌تر از X.25 است، و بهتر می‌تواند ترافیک سنگین ارتباطات راه دور شبکه‌های محلی بهم متصل را درون یک شبکه گسترده سرور/مشتری برای شرکت برطرف نماید. **حالت انتقال غیرهمزمان**<sup>۱</sup> (ATM) یک فن‌آوری در حال ظهور و با ظرفیت بالای سوئیچ کردن سلولی<sup>۲</sup> است. یک سوئیچ ATM صدا، ویدئو، و سایر انواع داده‌ها را به سلول‌هایی ۵۳ بیتی (۴۸ بایت از داده‌ها و ۵ بایت اطلاعات کنترلی) تقسیم می‌کند و آنها را به سمت مقصد بعدی‌شان در شبکه مسیریابی می‌کند. شبکه‌های ATM توسط بسیاری شرکت‌ها که به سرعت، ظرفیت بالا، قابلیت‌های چند رسانه‌ای برای انتقال ویدئو، صدا، و داده‌ها نیازمند هستند در حال توسعه یافتن است. شکل ۲۲-۶ را ببینید.

شرکت	فن‌آوری	دلیل
Sears	Frame relay	۱. قابل اتکا و پرهزینه است و با رایانه‌های بزرگ و پروتکل‌های اینترنت هماهنگی دارد.
Rack Room	VSAT	۲. راهی بسیار پرهزینه برای دسترسی به بازارهای کوچک و ماهواره‌های اشتراکی
Hannaford	ATM	۳. پهنای باند بسیار وسیع، صدا، تصویر و داده‌ها را در هم می‌آمیزد.
7-Eleven	ISDN شبکه ارتباطی دیجیتالی منسجم و یکپارچه	۴. می‌تواند برای تقسیم ترافیک میان کاربردهای مختلف از کانال‌های چندگانه استفاده کند.

شکل ۲۲-۶ دلیل انتخاب فن‌آوری‌های مختلف شبکه توسط زنجیره‌های بزرگ خرده‌فروشی برای اتصال به فروشگاه‌های‌شان

### قابلیت همکاری درونی شبکه

بخش ۲۵۶ از قانون ارتباطات که در فوریه ۱۹۹۶ در ایالات متحده به تصویب رسید، دو هدف اصلی داشت: (۱) بهبود عدم تبعیض برای دسترسی تعداد بیشتری از کاربران و ارائه‌کنندگان محصولات و خدمات ارتباطی در شبکه‌های عمومی ارتباطات راه دوری که خدمات ارتباطات راه دور را ارائه می‌کنند، و (۲) کسب اطمینان از توانایی کاربران و ارائه‌کنندگان اطلاعات برای انتقال و مخابره آزادانه اطلاعات بین شبکه‌های ارتباطات راه دور. برای دستیابی به این اهداف از کمیسیون فدرال ارتباطات (FCC) خواسته شده بر برنامه‌ریزی هماهنگی شبکه از سوی ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطات راه دور نظارت داشته باشد. همچنین این کمیسیون می‌تواند با تنظیم استانداردهای مناسب صنعت برای سازمان‌های ارتباطات راه دور عمومی در توسعه استانداردهای اتصالات درونی شبکه مشارکت کند تا دسترسی را بهبود بدهد.

<sup>۱</sup>asynchronous transfer model  
<sup>۲</sup>cell switching

صاد پیوند میان  
قی می‌ماند در  
یابد.  
به بسته نامیده  
منعطف<sup>۲</sup> طول  
رایانه‌ها و سایر  
ران مختلف در

<sup>۱</sup>circuit switch  
<sup>۲</sup>packet switch  
<sup>۳</sup>frame relay

همان طور که می‌بینید، FCC یک واحد تنظیم‌کننده ارتباطات راه دور است. با وجود این که در ایالات متحده FCC را یک سازمان ناظر بر رادیو و تلویزیون می‌دانند، این کمیسیون در تمام جنبه‌های انتقال صدا و داده‌ها دخالت دارد. اگر اولین بند این قسمت را دوباره بخوانید متوجه می‌شوید که FCC حق دارد در ارتباطات راه دور دخالت کند. پاسخ این مسأله اهمیت مفهوم قابلیت همکاری درونی شبکه است.

قابلیت همکاری درونی اطمینان حاصل می‌کند که هر کسی در هر کجا در شبکه که باشد بتواند بدون نیاز به برنامه خاصی با هر کس دیگری در هر جای دیگر ارتباط برقرار کند. تمام مباحثی که در این فصل درباره ارزش تجاری مطرح کردیم بدون قابلیت دسترسی و شفافیت کامل و قابلیت همکاری درونی بین تمام شبکه‌ها ممکن نخواهد شد. بدون این چیزها اینترنت یا پست الکترونیکی، پیام فوری و حتی به اشتراک گذاشتن فایل غیرممکن بود. خوشبختانه در رشته ارتباطات راه دور همه اهمیت قابلیت همکاری درونی شبکه را درک می‌کنند و به این دلیل با هم کار می‌کنند تا اطمینان حاصل کنند همه شبکه‌ها می‌توانند با هم همکاری داشته باشند.

### خلاصه

- **روندهای ارتباطات راه دور.** سازمان‌ها در حال تبدیل به مؤسسات شبکه‌ای شده‌ای هستند که از اینترنت، اینترنت‌ها و سایر شبکه‌های ارتباطات راه دور استفاده می‌کنند تا از عملیات و کسب و کار درون شرکت و همکاری با مشتریان، تأمین‌کنندگان و سایر شرکای تجاری شرکت پشتیبانی نمایند. ارتباطات راه دور، محیطی فاقد محدودیت‌های قانونی و به شدت رقابتی با تعداد زیادی ارائه‌کننده، متصدی و خدمات ایجاد کرده است. فن‌آوری ارتباطات راه دور در حال حرکت به سمت شبکه‌های دیجیتالی باز و اینترنتی برای صدا، داده‌ها، ویدئو و چند رسانه‌ای‌ها است. یک روند عمده، استفاده در حال گسترش از اینترنت و فن‌آوری‌های آن جهت ایجاد سازمان‌های بهم متصل و شبکه‌های جهانی مانند اینترنت‌ها و اکسترانت‌ها، برای پشتیبانی از همکاری سازمان‌ها، تجارت الکترونیک، و سایر کاربردهای کسب و کار الکترونیکی است.
- **انقلاب اینترنتی.** رشد شدید اینترنت و استفاده از فن‌آوری‌های فعال آن به شالوده‌ای کلیدی برای توسعه سریع خدمات اطلاعاتی و سرگرمی و کاربردهای کسب و کار تبدیل شده است که عبارتند از همکاری سازمان‌ها، تجارت الکترونیکی، و سایر سیستم‌های کسب و کار الکترونیکی. سیستم‌های باز با اتصالات نامحدود که از فن‌آوری‌های اینترنت استفاده می‌کنند، متصدیان اولیه فن‌آوری ارتباطات راه دور در سیستم‌های کسب و کار الکترونیکی هستند. هدف اولیه آنها ارتقا و ترویج دسترسی ساده و مطمئن حرفه‌ای کسب و کار و مشتریان به منابع اینترنت، اینترنت‌های سازمان و اکسترانت‌های بین سازمانی می‌باشد.
- **ارزش تجاری اینترنت.** شرکت‌ها در حال کسب ارزش‌های استراتژیک تجاری از طریق اینترنت هستند، که آنها را قادر می‌سازد اطلاعات را به صورت جهانی منتشر کنند، به صورت فعال از طریق اطلاعات و خدمات شخصی شده برای مشتریان منفرد با آنها ارتباط برقرار نموده و تجارت کنند، و همکاری افراد و یکپارچگی فرایندهای کسب و

کار را درون سازمان و با شرکای تجاری پرورش دهند. این قابلیت‌ها به آنها اجازه می‌دهد با استفاده از فن‌آوری‌های اینترنتی در هزینه صرفه‌جویی کنند، سود تجارت الکترونیک را افزایش دهند، و از طریق مدیریت زنجیره تأمین و مدیریت ارتباط با مشتری، خدمات و روابط بهتری برای مشتری ارائه نمایند.

**نقش اینترنت‌ها.** کسب و کارها در حال توسعه و نصب اینترنت‌ها در سرتاسر سازمان‌های خود هستند تا (۱) ارتباطات و همکاری‌ها را میان افراد و تیم‌های درون سازمان بهبود بخشند؛ (۲) اطلاعات ارزشمند کسب و کار را به اشتراک دهند و به مشارکت بگذارند؛ و (۳) برنامه‌های ضروری را توسعه داده و بکار ببرند تا از عملیات و تصمیم‌گیری کسب و کار پشتیبانی شود.

**نقش اکسترانت‌ها.** نقش ابتدایی اکسترانت‌ها پیوند دادن منابع اینترنت یک شرکت به اینترنت‌های مشتریان، تأمین‌کنندگان و سایر شرکای تجاری شرکت است. همچنین اکسترانت‌ها می‌توانند دسترسی به پایگاه‌های عملیاتی شرکت و سیستم‌های بازمانده را برای شرکای تجاری فراهم کنند. بنابراین، اکسترانت‌ها از طریق تسهیل و تقویت روابط کسب و کاری یک شرکت با مشتریان، و تأمین‌کنندگانش، و از طریق بهبود همکاری شرکت با شرکای تجاری‌اش، و توانمندسازی شرکت برای توسعه خدمات تحت وب جدیدی به مشتریان، تأمین‌کنندگان و سایرین، ارزش تجاری چشمگیری را فراهم می‌کنند.

**شبکه‌های ارتباطات راه دور.** اجزای عمده و عمومی هر شبکه ارتباطات راه دور عبارتند از: (۱) پایانه‌ها، (۲) پردازشگرهای ارتباطات راه دور، (۳) کانال‌های ارتباطی، (۴) رایانه‌ها، و (۵) نرم‌افزارهای ارتباطات راه دور. شبکه‌های اصلی ارتباطات راه دور عبارتند از شبکه‌های گسترده (WAN) و شبکه‌های محلی (LAN). اغلب شبکه‌های گسترده و شبکه‌های محلی طریق از فن‌آوری‌هایی مانند سرور/مشتری، شبکه‌های کامپیوتری، شبکه‌های نظیر به نظیر و اینترنت به یکدیگر متصل می‌باشند.

**گزینه‌های شبکه.** گزینه‌ها و اجزای کلیدی شبکه ارتباطات راه دور برای رسانه‌ها، پردازشگرها، نرم‌افزارها، کانال‌ها و معماری‌های شبکه ارتباطات راه دور در شکل ۹-۶ خلاصه شده‌اند. درک عمیق این گزینه‌های اصلی به کاربران نهایی کسب و کار کمک می‌کند تا به صورت اثربخشی در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با موضوعات ارتباطات راه دور مشارکت کنند. پردازشگرهای ارتباطات راه دور مودم‌ها، تسهیم‌گرها، پردازشگرهای کار با اینترنت، و سایر وسایل مشغول، به اتصال و ارتقاء ظرفیت و کارایی کانال‌های ارتباطات راه دور کمک می‌کنند. شبکه‌های ارتباطات راه دور از این رسانه‌ها از قبیل سیم‌های جفتی تابیده، کابل‌های هم‌محور، کابل‌های فیبر نوری، سیستم‌های سلولی تلفن همراه و خدمات ارتباطی شخصی، شبکه‌های محلی بی‌سیم، مایکروویوهای زمینی، ماهواره‌های ارتباطی، و سایر فن‌آوری‌های بی‌سیم استفاده می‌کنند.

**نرم‌افزارهای ارتباطات راه دور** از قبیل سیستم عامل‌های شبکه و ناظرین ارتباطات راه دور، فعالیت ارتباطات را در یک شبکه ارتباطات راه دور کنترل و مدیریت می‌کنند.

این که در ایالات متحده  
تقال صدا و داده‌ها دخالت  
باطات راه دور دخالت کند

شد بتواند بدون نیاز به  
این فصل درباره ارزش  
تمام شبکه‌ها مکرر  
ستن فایل غیرممکن بود  
کنند و به این دلیل با

هستند که از اینترنت  
رون شرکت و همکاری  
اه دور، محیطی فاقد  
کرده است. فن‌آوری  
داده‌ها، ویدئو و چند  
ت ایجاد سازمان‌های  
سازمان‌ها، تجارت

برای توسعه سریع  
سازمان‌ها، تجارت  
که از فن‌آوری‌های  
کترونیکی هستند  
منابع اینترنت،

هستند، که آنها را  
ت شخصی شده  
دهای کسب و