



# دانش مقدماتی شبکه

---

## Network Essentials

زهرا منصوری

نیمسال دوم ۸۸-۸۹

۲.....	فهرست
۳.....	معرفی
۳.....	مشتری ها و سرویس دهنده ها
۳.....	ارتباطات همتا به همتا
۴.....	سیم بندی و کابل
۴.....	کارت های واسط شبکه
۵.....	هاب
۵.....	مدیریت شبکه
۵.....	مودم
۶.....	سوییچ
۶.....	روتر
۷.....	شبکه های محلی
۷.....	اترنت و اترنت سریع
۸.....	حلقه رمز
۸.....	فن آوری LAN پر سرعت
۹.....	دسترسی از راه دور و شبکه های گسترده
۹.....	خطوط آنالوگ
۱۰.....	مودم در مقابل روتر
۱۱.....	خطوط اجاره ای
۱۱.....	انتخاب سرویس مناسب
۱۱.....	مراجع

## معرفی

تعاریف مختلفی از واژه شبکه وجود دارد. با این حال در نزد بسیاری از افراد پذیرفته شده است که شبکه مجموعه ای از دو یا چند کامپیوتر متصل به هم است. وقتی کامپیوترها در یک شبکه به هم می پیوندند، افراد می توانند پرونده ها و اجزایی مانند مودم، چاپگر، CD-ROM و غیره را به اشتراک بگذارند. وقتی چند شبکه در نقاط مختلف توسط خدمات موجود شرکت های مخابراتی به هم متصل می شوند، افراد می توانند ایمیل ارسال کنند، لینک هایی در شبکه جامع اینترنت برای یکدیگر به اشتراک بگذارند، و یا ویدئو کنفرانس ها را در زمان حقیقی با سایر کاربران دور شبکه به هم متصل کنند.

هر شبکه شامل

- حداقل دو کامپیوتر
- یک واسط شبکه برای هر کامپیوتر (دستگاهی که به کامپیوترها امکان محاوره در شبکه را فراهم می کند - که غالباً کارت واسط شبکه<sup>۱</sup> (NIC) یا آداپتور گفته می شود)

- یک واسط ارتباطی - که غالباً سیم یا کابل است، اما ارتباطات بی سیم بین کامپیوترهای شبکه شده و دستگاه های جانبی نیز می تواند باشد

<sup>۱</sup> Network Interface card

- نرم افزار سیستم عامل شبکه - مانند Microsoft Windows ۹۵ یا Windows NT، NOVEL Netware، AppleShare یا Aristosoft LANtrastic

در کنار این ها، بسیاری از شبکه ها - حتی با دو کامپیوتر - یک هاب<sup>۲</sup> یا سویچ<sup>۳</sup> دارند که به عنوان نقطه اتصال بین کامپیوترها عمل می کند. در شکل؟ اجزای ذکر شده آمده است.

### مشتری ها و سرویس دهنده ها

با رشد شبکه ها و اضافه شدن کامپیوتر های بیشتر به آن، یک کامپیوتر نقش سرویس دهنده را دارد که مرکز ذخیره پرونده ها و برنامه های به اشتراک گذاشته شده در شبکه را دارد. سرویس دهنده ها ارتباط با دستگاه های جانبی نظیر چاپگر را نیز مهیا می سازند. تعیین یک کامپیوتر به عنوان سرویس دهنده باعث بی نیازی سایر شبکه ها از فضای ذخیره سازی نامحدود و یا تجهیز به دستگاه های جانبی پرهزینه می شود. کامپیوتر هایی که به سرویس گیرنده متصل می شوند اصطلاحاً مشتری نام دارند.

### ارتباطات همتا به همتا<sup>۴</sup>

ممکن است در شبکه، یک کامپیوتر بخصوص به عنوان سرویس دهنده شناخته نشده باشد. بدین ترتیب با اتصال معدودی کامپیوتر به یکدیگر، شبکه همتا به همتا ایجاد می شود.

<sup>۲</sup> Hub  
<sup>۳</sup> Switch  
<sup>۴</sup> client  
<sup>۵</sup> Server  
<sup>۶</sup> Peer to Peer

استفاده می شود. استفاده از کابل های فیبر نوری در سیم کشی قابلیت اطمینان زیادی دارد اما بسیار هزینه بر است.



توجهاتی برای انتخاب کابل مناسب در ساختمان باید لحاظ شود. باید مطمئن بود که کابلی که در کف ساختمان و دیوارها جاسازی شده است نه تنها نیاز فعلی را برآورده می کند که برای چند سال بعد نیز جوابگو باشد. برای مثال اترنت می تواند از کابل UTP رسته ۳ استفاده کند. اما اترنت سریع به حداقل کابل UTP رسته ۵ نیاز دارد. بنابراین کلیه سیم بندی های جدید باید از رسته ۵ باشند. حتی می توان از کابل های توپر<sup>۹</sup> که در برابر سرما و گرمای کف مقاوم هستند نیز استفاده کرد.

### کارت های واسط شبکه<sup>۱۰</sup>

کارت های واسط شبکه، یا NIC یا آداپتورها، عموماً داخل کیس کامپیوتر نصب می شوند. برای لبتاپ ها و انواع قابل حما، این کارت ها در انداز کارت های اعتباری هستند که تحت نام PCMCIA شناخته می شوند و در یک اسلات<sup>۱۱</sup> نصب می شوند.

کاربران می توانند پرونده ها و ایمیل ها را مبادله کنند، فایل ها را در هارد یکدیگر کپی کنند و حتی از چاپگر یا مودم متصل به یک کامپیوتر استفاده کنند. هر چه تعداد کاربران بیشتری به شبکه افزوده شود، نیاز به حضور سرویس دهنده برای مدیریت وظایف نظیر تهیه پشتیبان از پرونده ها یا ارتقای برنامه ها بیشتر می شود.

### سیم بندی و کابل

شبکه ها مشمول سه نوع سیم کشی می شوند (که به آنها رسانه<sup>۱</sup> می گویند):

**زوج به هم تافته<sup>۲</sup>** - استاندارد صنعتی جدید در کابل کشی. این سیم تحت چند استاندارد مختلف موجود است. **زوج به هم تافته بدون زره<sup>۳</sup>** یا UTP رسته ۴<sup>۴</sup> (که به آن BaseT<sup>۱۰</sup> نیز گفته می شود) غالباً برای خطوط تلفن استفاده می شود، و UTP رسته ۵ (یا BaseT<sup>۱۰</sup>) در شبکه های استاندارد امروزی به کار می رود.

**هم محور<sup>۵</sup>** - مانند کابل مدور تلویزیون است.

**فیبر نوری<sup>۶</sup>** - عموماً برای ارتباطات زیرساخت<sup>۷</sup>

دستگاه های شبکه های بزرگتر استفاده می شود، و در محیط های سخت از فیبرهای نوری مقاوم در برابر خطا<sup>۸</sup> برای اتصال PC ها به شبکه و نیز اتصال چندین شبکه

<sup>۱</sup> Media  
<sup>۲</sup> Twisted-Pair  
<sup>۳</sup> Unshielded Twisted-pair  
<sup>۴</sup> Category  
<sup>۵</sup> Coaxial  
<sup>۶</sup> Fiber-Optic  
<sup>۷</sup> Backbone  
<sup>۸</sup> Fault Resistant

<sup>۹</sup> Plenum  
<sup>۱۰</sup> Network Interface Cards  
<sup>۱۱</sup> Slot



Network Interface Card

انتخاب NIC نیز نیازمند برنامه ریزی است. به این معنا که NIC اترنت فقط اتصالات

ظرفیت انتقال داده با یکدیگر مشترک اند. هر کاربریکه به یک بخش اضافه شود، در استفاده از پهنای باند با سایر کاربران آن بخش در رقابت خواهد بود.

اترنت را پشتیبانی می کند، در حالیکه NIC های ۱۰/۱۰ با همان قیمت با اترنت و اترنت سریع که ارتباطی با بازده بالاتر است همخوانی دارد. بعلاوه، باید اطمینان حاصل کرد که NIC مزبور نوع کابل کشی مورد استفاده شما - که می تواند زوج بهم تافته (یا ۱۰BaseT)، هم محور (یا ۱۰Base۲) یا تلفیقی از هر دو باشد - را پشتیبانی می کند یا خیر.

### مدیریت شبکه

نرم افزار مدیریت شبکه این امکان را فراهم می آورد تا ترافیک شبکه قابل شنود<sup>۹</sup> باشد، ابزارهای جدید راه اندازی شود و مشکلات شبکه پیگیری گردد. هاب و سویچ های «مدیریت شده» توانایی دارند تا به «کنسول<sup>۱۰</sup>» نرم افزار مدیریت شبکه اطلاع دهند که با چه مقداری از دیتا را سر و کار دارند، در زمان بروز مشکل صوت هشدار دهنده پخش کنند، و حجم ترافیک بر زمان را ذخیره کنند تا امکان بررسی زمان اوج ترافیک در روز را برای مدیر شبکه فراهم کنند.

### هاب<sup>۱</sup>

هاب یا تقویت کننده<sup>۲</sup> دستگاه ساده ای است که گروه های کاربری را به یکدیگر متصل می کند. هاب هر بسته<sup>۳</sup> داده ای را که از طریق یکی از درگاه<sup>۴</sup> هایش از یکی از ایستگاه های کاری<sup>۵</sup> دریافت می کند - که می تواند نامه الکترونیک<sup>۶</sup>، اسناد نوشتاری، تصاویر یا درخواست چاپ باشد - را به تمام درگاه های دیگر خود عینا ارسال می کند. کلید کاربران شبکه می توانند تنها به یک هاب متصل باشند یا به پشته ای از هاب های به هم متصل شده در یک «بخش<sup>۷</sup>» مشابه، که در استفاده از پهنای باند<sup>۸</sup> هاب یا

مدیریت در شبکه های کوچک کم اهمیت است، اما با گسترش شبکه ها اهمیت خود را نشان می دهد.

### مودم

از مودم ها در ارتباطات «تلفنی» استفاده می شود؛ به عبارت دیگر در صورت لزوم با استفاده از یک تماس تلفنی یک شبکه ارتباطی می سازند، و وقتی نقل و انتقالات داده به پایان رسید ارتباط مزبور قطع می شود. مودم ها با خطوط تلفنی عادی کار می کنند. وقتی شما بخواهید داده را از طریق خطوط تلفن انتقال دهید، مودم داده را از فرمت

<sup>۱</sup> Hub  
<sup>۲</sup> Repeater  
<sup>۳</sup> Packet  
<sup>۴</sup> Port  
<sup>۵</sup> Workstation  
<sup>۶</sup> Email  
<sup>۷</sup> Segment  
<sup>۸</sup> Bandwidth

<sup>۹</sup> Monitor  
<sup>۱۰</sup> Console

دیجیتال دریافت کرده و آن را به سیگنال آنالوگ تبدیل یا مدوله<sup>۱</sup> می کند. مودم دریافت کننده، سیگنال آنالوگ را دوباره به سیگنال دیجیتال تبدیل یا دمدوله<sup>۲</sup> می کند تا برای کامپیوتر قابل استفاده باشد. نام مودم از تلفیق دو عبارت Modulating/Demodulating آمده است.

### سوئیچ

سوئیچ ها هوشمندتر از هاب هستند و غالباً پهنای باند بیشتری ارائه می دهند. یک سوئیچ بسته های داده را بر اساس داده های سرآمد<sup>۳</sup> آن تنها به درگاه مناسب کاربر مورد نظر می فرستد. برای جلوگیری از ارسال بسته به سایر درگاه ها، سوئیچ یک ارتباط موقتی بین مبدا و مقصد برقرار می کند. سپس با اتمام نقل و انتقال، ارتباط ایجاد شده قطع می شود.

یک سوئیچ می تواند چندین محاوره را پشتیبانی کند و ترافیک بیشتری به نسبت هاب در شبکه جابجا کند. یک هاب اترنت با هشت درگاه در مجموع ۱۰Mbps ظرفیت انتقال داده دارد که بین کاربران آن هاب مشترک است. یک سوئیچ اترنت با هشت درگاه دوسویه<sup>۴</sup> می تواند هشت محاوره ۱۰Mbps را در آن واحد پشتیبانی کند. به این ترتیب ظرفیت انتقال داده ۱۶۰Mbps را فراهم می کند.

در ارتباط دوسویه مانند ارتباط تلفنی هر دو طرف در هر زمان توانایی ارسال و دریافت را دارا هستند. اما در ارتباط یک سویه<sup>۵</sup> داده در طول کابل یا وسیله انتقال در یک زمان تنها در یک جهت حرکت می کند، در این حالت تنها می توان گیرنده بود یا فرستنده.

### روتر

روتر در مقایسه با سوئیچ یا پل کماکان هوشمندتر است. روتر از آدرس دهی پیچیده تری استفاده می کند تا تعیین کند که کدام روتر یا ایستگاه کاری هر بسته را دریافت کند. بر اساس نقشه شبکه که به آن «جدول مسیریابی» می گویند، روترها می توانند اطمینان حاصل کنند که بسته بهینه ترین مسیر را تا مقصد خواهد پیمود. اگر یک ارتباط بین دو روتر قطع شود، روتر فرستنده روتر جایگزین خود را به شبکه معرفی می کند تا جریان ترافیک ادامه یابد.

وظیفه دیگر روتر برقراری ارتباط بین دو شبکه ای است که به زبان های مختلف صحبت می کنند، در واقع از پروتکل های متفاوت استفاده می کنند؛ که شامل IP<sup>۶</sup>، IPX<sup>۷</sup> و AppleTalk است. روتر ها علاوه بر ارتباط شبکه های موجود در یک منطقه یا ساختمان، در نقش واسط یا پریز<sup>۸</sup> ارتباطی دو سرویس WAN را فراهم می آورند. این

<sup>۵</sup> Half-duplex

<sup>۶</sup> Internet Protocol

<sup>۷</sup> Internet Packet Exchange Protocol

<sup>۸</sup> Socket

<sup>۱</sup> Modulate

<sup>۲</sup> Demodulate

<sup>۳</sup> Header

<sup>۴</sup> Full-duplex

امکان از سوی شرکت های مخابراتی فراهم می شود تا شبکه های پراکنده را از لحاظ جغرافیایی به هم مرتبط کند.

## شبکه های محلی

### اترنت<sup>۱</sup> و اترنت سریع<sup>۲</sup>

اترنت به عنوان فن آوری شبکه های محلی<sup>۳</sup> یا LAN از سال ۱۹۷۰ تاکنون مورد استفاده قرار می گیرد. (LAN به شبکه ای اطلاق می شود که در محدوده یک ساختمان یا محوطه<sup>۴</sup> مجزا تعریف شده باشد). اترنت برپایه **دسترسی چندگانه با قابلیت تشخیص تداخل سیگنال حامل<sup>۵</sup>** یا CSMA/CD مبتنی است.

به صورت اجمالی می توان گفت یک ایستگاه کاری اترنت تنها زمانی می تواند بسته های داده را ارسال کند که هیچ بسته ای در شبکه در حال ارسال نباشد؛ به این معنا که شبکه **خلوت<sup>۶</sup>** باشد. در غیر اینصورت صبر می کند تا خلوت شود. اگر چند ایستگاه شبکه را خلوت دیدند و با هم شروع به ارسال بسته داده کردند **تداخل<sup>۷</sup>** رخ می دهد. برای حل این مشکل هر ایستگاه مدتی تصادفی صبر می کند و بعد از آن دوباره بسته داده را ارسال می کند. بعد از ۱۶ بار تلاش نافرجام برنامه<sup>۸</sup> اصلی ارسال داده، دوباره شروع به ارسال بسته ها می کند. هرچه تعداد افراد بیشتری در استفاده از

شبکه شریک باشند تعداد تداخلات بیشتر می شود و به دنبال آن تعداد ارسال مجدد پیامها نیز بیشتر شده که این مساله باعث بروز مشکلی به نام اثر گلوله برفی<sup>۹</sup> می شود.

تداخل یک رویداد طبیعی است، اما تلاشهای مجدد برای ارسال، باعث پایین آمدن سرعت شبکه می شود. وقتی بیش از ۵۰ درصد پهنای باند شبکه اشغال شده باشد **انسداد<sup>۱۰</sup>** روی می دهد. در این حالت برای مثال زمان زیادی طول می کشد تا یک پرونده چاپ شود، برنامه ها دیر باز می شوند و کاربران مجبورند صبر کنند. اگر ۶۰ درصد یا بیشتر از پهنای باند شبکه مصرف شود شبکه به شدت کند می شود، به سختی کار می کند<sup>۱۱</sup> و یا اصطلاحاً می خوابد<sup>۱۲</sup>.

همانطور که ذکر شد، پهنای باند اترنت یا ظرفیت انتقال داده آن (که Throuput گفته می شود) ۱۰ مگابیت بر ثانیه (Mbps) است. در مورد **اترنت سریع** (یا 10baseT) روش تشخیص تداخل مانند اترنت است اما با سرعت ۱۰۰Mbps کار می کند یعنی ۱۰ برابر سریعتر.

**اترنت توزیع شده<sup>۱۳</sup>** مشابه یک بزرگراه تک بانده است با سرعت مجاز ۱۰Mbps (شکل ۴). **اترنت توزیع شده**

<sup>۱</sup> Ethernet

<sup>۲</sup> Fast Ethernet

<sup>۳</sup> Local Area Networks (LAN)

<sup>۴</sup> Campus

<sup>۵</sup> Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection

<sup>۶</sup> Quite

<sup>۷</sup> Collision

<sup>۸</sup> Application

<sup>۹</sup> Snowball effect

<sup>۱۰</sup> Congestion

<sup>۱۱</sup> Grind

<sup>۱۲</sup> Halt

<sup>۱۳</sup> Shared Ethernet

کمتر، سهولت استفاده و سهولت ارتقا به اترنت با بازده بهتر را از خواص آن می توان برشمرد. حلقه رمز در شبکه بندی جدید به ندرت استفاده می شود. این توپولوژی متعلق به شبکه حاوی ماشین های IBM است که تحت استاندارد ۸۰۲.۵ IEEE کار می کنند.

### فن آوری LAN پر سرعت

امروزه با گسترش شبکه ها، مشکلاتی نظیر **انسداد** و **تاخیر**<sup>۵</sup> افزایش می یابد. برای حل این مشکل از فن آوری های LAN پرسرعت استفاده می شود که ترافیک را سریعتر منتقل می کند و به نسبت اترنت، اترنت سریع و حلقه رمز، ظرفیت انتقال داده بیشتری دارد.

### واسط داده فیبر توزیع شده<sup>۶</sup> یا FDDI نوع دیگری

از حلقه رمز است که در سرعت ۱۰۰Mbps کار می کند، اما به دلیل استفاده از نوع کابل کشی متفاوت (فیبر) و هاب و سویچ متفاوت از اترنت، این فن آوری جای خود را به اترنت سریع و فن آوری های دیگر شبکه داده است. ATM<sup>۷</sup> در محدوده سرعت ۶۲۲Mbps عمل می کند. ATM برای زیرساخت<sup>۸</sup> شبکه های بزرگ انتخاب متداولی است و خواص ویژه های دارد؛ برای مثال صوت و ویدئو را می تواند به همراه

سریع<sup>۱</sup> مانند همان بزرگراه تک بانده است اما با سرعت ۱۰۰Mbps. اترنت سویچ شده<sup>۲</sup> به مثابه بزرگراه چندبانده ایست با سرعت ۱۰Mbps و اترنت سویچ شده سریع<sup>۳</sup> به بزرگراه چندبانده است با حداکثر سرعت مجاز ۱۰۰Mbps در هر بانده.

### حلقه رمز<sup>۴</sup>

حلقه رمز فن آوری انتقال رمز است و نمونه جایگزین روش تشخیص تداخل در اترنت محسوب می شود. یک **نشانه** یا **رمز** در طول شبکه ای حرکت می کند که از یک حلقه بسته تشکیل شده است. این نشانه در هر ایستگاه توقف می کند و پرس و جو می کند که آیا ماشین مزبور داده ای برای ارسال دارد یا خیر. اگر پاسخ منفی باشد نشانه به نقطه دیگری از شبکه می رود. اگر داده ای برای ارسال وجود داشته باشد، ایستگاه فرستنده، قریم نشانه را به فریم داده تبدیل کرده و آنرا در حلقه قرار می دهد. فریم در طول شبکه حرکت می کند و توسط تمام ایستگاه ها تکرار می شود، اما ایستگاه گیرنده علاوه بر آن، فریم را در حافظه ذخیره می کند. وقتی فریم دوباره به ایستگاه فرستنده می رسد، آن ایستگاه فریم داده را از نشانه جدا کرده و نشانه جدیدی رها می کند. شبکه های حلقه رمز با سرعت ۴ تا ۱۶Mbps کار می کنند، اما در کنار این سرعت پایین هزینه

<sup>۵</sup> Delay

<sup>۶</sup> Fiber Distributed Data Interface

<sup>۷</sup> Asynchronous Transfer Mode

<sup>۸</sup> Backbone

<sup>۱</sup> Shared Fast Ethernet

<sup>۲</sup> Switched Ethernet

<sup>۳</sup> Switched Fast Ethernet

<sup>۴</sup> Token Ring



اتصال به ISP مناسبتر خواهد بود. بدین ترتیب محوطه به اینترنت متصل می شود.

عموما سرعت در یک LAN بسیار بیشتر از سرعت WAN و یا دسترسی راه دور است. برای مثال یک اتصال اینترنت توزیع شده با سرعت ۱۰Mbps کار می کند، اما سریعترین مودم های امروزی با سرعت ۳۲Kbps (کمتر از یک درصد سرعت اینترنت) کار می کنند. حتی گرانترین WAN اختصاصی<sup>۹</sup> نظیر خط T1 (با پهنای باند ۱.۵Mbps معادل ۱۵ درصد خط اینترنت) قابل مقایسه نیست. به همین دلیل بیشتر طراحان شبکه سعی می کنند بیشتر ترافیک در داخل LAN (همان سایت مستقر) باشد تا اینکه در طول WAN جریان پیدا کند.

### خطوط آنالوگ<sup>۱۰</sup>

استفاده از خطوط آنالوگ روش مناسبی برای برقراری ارتباط با سایر شبکه ها و یا اینترنت، و یا اجازه دادن به کاربران راه دور برای تماس به شبکه شما است. بسیاری از خطوط تلفن معمولی آنالوگ هستند. با اتصال مودم به جک<sup>۱۱</sup> یا پریز<sup>۱۲</sup> دیواری تلفن می توانید با پرداخت همان هزینه ای که برای تماس تلفنی می پردازید به امور خود رسیدگی کنید.

دیتا ارسال کند و نیز برای اتصال چند سایت<sup>۱</sup> به صورت جغرافیایی و تشکیل یک WAN استفاده می شود.

اینترنت گیگابایت<sup>۲</sup> در سرعت ۱۰۰۰Mbps کار می کند و با نرم افزارها و کابل کشی اینترنت و اینترنت سریع همخوانی دارد.

### دسترسی از راه دور<sup>۳</sup> و شبکه های گسترده<sup>۴</sup>

شبکه LAN تعریفی برای شبکه های محلی است که در یک ساختمانیا محوطه مشغول به کارند. WAN کاربران و LAN های پراکنده در سایت های مختلف را به یکدیگر وصل می کند، به صورتی که در یک شهر، کشور و حتی در سطح جهان گسترده می شود. دسترسی راه دور به ارتباط ساده ای اطلاق می شود که غالبا از نوع تلفنی<sup>۵</sup> با استفاده از خطوط تلفن، بین یک کاربر عادی و یک شعبه کوچک اداری و یک شبکه ارتباطی مرکزی برقرار می شود. محوطه با استفاده از ارتباطات از راه دور به اینترنت متصل می شود. یک کاربر عادی با استفاده از مودم<sup>۶</sup> و تماس تلفنی به سرویس دهنده اینترنت<sup>۷</sup> یا ISP متصل می شود. برای اتصال چندین کاربر استفاده از مسیریاب<sup>۸</sup> یا روتر برای

<sup>۱</sup> Site

<sup>۲</sup> Gigabyte Ethernet

<sup>۳</sup> Remote Access

<sup>۴</sup> Wide Area Networks

<sup>۵</sup> Dial up

<sup>۶</sup> Modem

<sup>۷</sup> Internet Service Provider

<sup>۸</sup> Router

<sup>۹</sup> Dedicated

<sup>۱۰</sup> Analog Lines

<sup>۱۱</sup> Jack

<sup>۱۲</sup> Socket

امروزه سریعترین مودم های آنالوگ با سرعت انتقال داده ۵۶Kbps کار می کنند. برای دانلود فایل های حجیم و یا بازدید از سایت های اینترنتی با گرافیک پیچیده باید دنبال مودمی باشید که با می نیمم سرعت ۳۳.۶Kbps (که به آن ۷.۳۴ گفته می شود) باشید و برای بازده بیشتر قابلیت ۷.۴۲ (تشخیص خطا)<sup>۱</sup> و ۷.۴۲bis (فشرده سازی داده)<sup>۲</sup> را نیز داشته باشد.

با اینکه مودم ها راه کار ساده ای برای ارتباطات تلفنی به LAN های دیگر و یا اینترنت هستند، اما برای شبکه های گسترده جواب گوی مناسبی نیستند. هر مودم تنها می تواند یک «محواره»<sup>۳</sup> راه دور را در هر زمان پشتیبانی کند و هر دستگاهی که نیازمند ارتباط به جهان خارج است به یک مودم احتیاج دارد. راه کار این مساله استفاده از روتر است.

### مودم در مقابل روتر

اگر برای ارتباط راه دور بین مودم و روتر قصد انتخاب داریم بهتر است به معایب و مزایای زیر توجه کنیم.

#### مودم:

۱. ارزان (از دید سخت افزاری)

۲. مناسب برای کاربرانی با دسترسی محدود از راه دور و گروه های کوچک

۳. قابل جابجایی، به صورتی که می توان از هر مکانی که یک خط تلفن دارد ارتباط برقرار کند
۴. با خطوط تلفن کنونی همخوانی دارند
۵. هزینه ارتباط پایین است

#### روتر:

۱. اتصالات WAN با سرعت بیشتری از مودم را پشتیبانی می کند
۲. چندین کاربر را پشتیبانی می کند
۳. اتصال بسیاری از روتر ها «دائمی» است به اینصورت نیازی به شماره گرفتن وجود ندارد
۴. اتصال قابل اطمینان تر از اتصال مودم می باشد، اما گرانتر از خطوط تلفن تمام می شود و امکان تماس صوتی وجود ندارد

۵. رمزگذاری داده (برای امنیت بیشتر) و قشردگی داده (برای بازده بیشتر) را پشتیبانی می کند

مسیریابی از طریق تماس در صورت لزوم<sup>۴</sup> یا DDR به عنوان ابزاری مابین روش های اتصال تلفنی و متدهای مبتنی بر مسیریابی تمام وقت است و به این معناست که روتر تنها زمانی که نیاز

<sup>۴</sup> Dial-On-Demand Routing

<sup>۱</sup> Error Correction  
<sup>۲</sup> Data Compression  
<sup>۳</sup> Conversation

## انتخاب سرویس مناسب

سرویس های آنالوگ قیمت کمتری دارند. هزینه ISDN شاید بیشتر باشد اما ار بهترین سرویس های آنالوگ امروزی بازده بهتری دارد. با احتساب خطوط اجاره ای، این سرویس گرانترین نوع در بین سه سرویس ذکر شده است اما برای موقعیت های سنگین تر مناسب است که سرویس اختصاصی و دیجیتال ارائه می دهد

## مراجع

<http://www.scom.uminho.pt/uploads/Apoio - Doc Tec - educationplb.pdf>

است ارتباط را برقرار و هزینه را دریافت کند. این راه کار از یک روتر به همراه مودم یا خط ISDN است، به صورتی که اگر روتر نیاز به برقراری ارتباط داشته باشد تماس را برقرار کند.

## خطوط اجاره ای

شرکت های تلفنی انواع مختلفی از خدمات خطوط اجاره ای را ارائه می دهند که مسیر ارتباطی دیجیتالی، دائمی و نقطه به نقطه<sup>۱</sup> هستند که عموماً ۲۴ ساعت شبانه روز و هفت روز هفته<sup>۲</sup> «باز»<sup>۳</sup> هستند. علاوه بر پرداخت هزینه به ازای برقراری ارتباط، هزینه ماهیانه ای برای استفاده نامحدود<sup>۴</sup> نیز اخذ می شود. خط اجاره ای مناسب برای یک محوطه رنج سرعتی بین ۵۶Kbps تا ۴۵Mbps (یک سرویس T۳) خواهد بود. از آنجا که همه سرویس ها به یک شیوه کار می کنند، سرویس مناسب بستگی به تعداد کاربران و نیز میزان ترافیک شبکه (بعلاوه پهنای باند شبکه) دارد. سرویس عمومی برای شبکه یک محوطه خط T۱ با پهنای باند ۱.۵Mbps است.

نقطه به نقطه به این معناست که خطوط اجاره ای از ارتباط فیزیکی مستقیم از محوطه به سویچ شرکت مخابراتی دارد و سپس به محوطه ای دیگر و یا ISP های دیگر متصل می شود.

<sup>۱</sup> Point to Point

<sup>۲</sup> ۲۴/۷

<sup>۳</sup> Open

<sup>۴</sup> Unlimited Use