

تحوّلات در فن آوری اطلاعات مقدمه‌ای برای غیر متخصصان^۱

جان مرداخ ، یان جانسون ، جو دیت اسمیت ، ریتا مارسلا

ترجمه: جمیله کوهستانی*

مقدمه:

امروزه انواع وسیعی از فن آوری ارتباطات و استانداردهای مربوط در دسترس و یا در حال توسعه است. به تدریج که تعداد بیشتری از کتابداران در جستجوی استقرار یک محیط شبکه‌ای اطلاعاتی هستند، درک بیشتر تواناییها و محدودیتهای این سامانه‌ها، حائز اهمیت است، اما درک آنها با استفاده از اصطلاحات فنی خالی از ابهام نیست. این نوشته به برخی از پیشرفتهای فن آوری ارتباطات پرداخته و مقدمه‌ای گذرا در باره اصطلاحات رایج در آن ارائه کرده است. . . این مقاله تمایل مداوم به سرعت بیشتر در ارتباطات و توجه به فن آوریهای عمده برای ارائه اطلاعات را مورد توجه قرار می دهد. رسانه‌های دیگر، مثلاً، ماهواره‌ها که در نوشته‌های دیگر مورد توجه قرار گرفته اند، در این نوشته مورد توجه نیستند.

سرعت ارتباطات و پهنای باند

اغلب در مورد اصطلاحات رایج مربوط به شبکه سازی و ارتباطات رایانه ای ابهاماتی وجود دارد. یکی از مشکلات رایج این است که حجم فایل در رایانه با بایت (BYTE) وجود دارد.

1. Developments in Communications Technology : An Introduction for the Non-technical Reader .

John W. Mardoeh , Ian M. Johnson , Judith M. Smith Rita C. Marcella .

AVL Multimedia information , V.23 , No.2 May 1997

(*) دانشجوی دوره کارشناسی ارشد کتابداری در دانشگاه فردوسی .

سنجیده می شود ، در حالی که مقیاس سرعت ارتباطات بیت (BIT) در ثانیه است و هر هشت برابر آن یک بایت است و اغلب بر حسب کیلو بیت بر ثانیه ، مگا بیت بر ثانیه یا گیگا بیت بر ثانیه ، اندازه گیری می شود .

اصطلاحات	معادل	بیت در ثانیه
یک بیت بر ثانیه	۱ bps	۱
یک کیلو بیت بر ثانیه	۱ Kbps	۱،۰۰۰
یک مگا بیت بر ثانیه	۱ Mbps	۱،۰۰۰،۰۰۰
یک گیگا بیت بر ثانیه	۱ Gbps	۱،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰

جدول یک - اصطلاحات متداول سرعت ارتباطات

این وضعیت با این واقعیت که مدمها به ده بیت برای ارائه یک بایت نیاز دارند ، پیچیده تر می شود .

حوزه دیگری که غالباً باعث ابهام می شود ، تفاوت بین پهنای باند و سرعت ارتباطات است . پهنای باند برای توصیف ظرفیت و حدّ اکثر سرعت بالقوه یک ارتباط مخابراتی به کار می رود . می توان ارتباط مخابراتی را به جاده و داده ها را به اتومبیل های در حال عبور از جاده تشبیه کرد . در زمان واحد از بزرگراه دارای هشت باند (باند بالا) بیشتر از مسیر تک بانندی ، اتومبیل عبور می کند . اما هر دو مسیر می توانند از تراکم و تأخیر حاصل از حرکت کند ترافیک (انتقال همزمان تک داده های زیاد) و یا عبور وسائل نقلیه عریض (انتقال تک داده های حجیم) رنج برند . یک شبکه با پهنای باند بالا می تواند سرعت ارتباطاتی بالایی فراهم آورد . اما استفاده کنندگان زیاد همزمان یا انتقال فایل های اطلاعاتی حجیم ، می تواند به مقدار زیادی از سرعت ارتباط تک تک افراد بکاهد .

پهنای باند یک ارتباط مخابراتی معمولاً با اصطلاحات باند باریک (narrow band) باند گسترده (Wide band) یا باند وسیع (Broad band) توصیف می‌شوند. این اصطلاحات تعاریف گوناگونی دارند، اما موارد ارائه شده در جدول (۲) معانی متداولی هستند که نیز (Nees . 1994) همراه با مثالهایی از فن‌آوریهای مرتبط با هر یک ارائه داده است.

باند باریک	باند گسترده	باند وسیع (پهن)
< ۱/۵ Mbps	۱/۵ Mbps - ۴۵ Mbps	> ۴۵ Mbps
Modems , ISDN	B - 16 DN , Ethernet	ATM , FDDI

جدول ۲ - تعریف اصطلاحات پهنای باند

مودم

مودمها (تلفیق کننده / تفکیک کننده) وسایل استانداردند هستند که اتصال غیر دائمی میان رایانه‌های مستقل با شبکه‌های محلی (LANS) و شبکه‌های خارجی و پایگاه اطلاعاتی پیوسته را فراهم می‌سازند. سرعت ارتباطی که مودمها فراهم می‌آورند، مرتباً افزایش یافته و هم اکنون در دامنه‌ای از ۲۴۰۰ بیت بر ثانیه V.22 bis استاندارد تا ۲۸/۸ کیلو بیت بر ثانیه V.34 استاندارد قرار دارد. در عین حال، برای اکثر کاربردها که ایجاد فایل‌های بزرگ توسط مودم را طلب می‌کند، چنین برمی‌آید که کم‌کم مودم‌های V.22 bis از دور خارج می‌شوند. سرعت‌های انتقال ذکر شده در بالا استاندارد ارسال و دریافت داده‌های فشرده نشده است. مودمها قادرند داده‌ها را با سرعت‌های بیشتر مؤثر نیز ارسال و دریافت دارند. به شرطی که قبل از انتقال، الگوریتم‌های فشرده سازی داده‌ها که مهمترین آنها استاندارد بین‌المللی مخابراتی V.42 bis است، در مورد آنها اعمال شود.

کاهش حجم فایل و در پی آن افزایش سرعت انتقال مؤثر که با استفاده از فشرده‌سازی میسر می‌شود هم به نوع فایل و هم به نوع الگوریتم فشرده‌سازی به کار گرفته شده بستگی دارد.

با برخی از اشکال داده‌ها با تراکم V.4 bis، می‌توان به نسبت فشردگی حدّ اکثر یک به چهار دست‌یافت. برای این مورد اگر از یک مودم V.34 نیز استفاده‌شود، به سرعت مؤثر ۱۱۵/۲ کیلوبیت دست‌یافته می‌شود.

فن‌آوری رو به پیشرفت و کاهش قیمت‌ها، مودم V.34 را جایگزین مودم V.32 bis با سرعت ۱۴/۴ کیلوبیت برثانیه کرده است، چون دارندگان رایانه‌های شخصی آن را به عنوان یک وسیله استاندارد مرجع در ارتباطات خارجی تلقی می‌کنند. اگر چه هزینه مودم‌های V.34 از V.32 bis بیشتر است، اما این تفاوت هزینه با کاهش هزینه‌های ارتباط تلفنی جبران می‌شود. در زمان نوشتن این مقاله، برخی از ارائه‌دهندگان خدمات اینترنت (IAPS) و خدمت‌دهندگان شبکه‌های پیوسته تجاری، از اتصال سرعت بالای مودم V.34 bis حمایت نمی‌کنند، اما با تداوم به کارگیری مودم V.34 تعداد این‌گونه خدمت‌دهندگان رو به کاهش است.

مزیت عمده استفاده از سرعت‌های مخابراتی بالا که توسط مودم‌های جدید ارائه می‌شود آن است که با استفاده از آنها دست‌یابی و انتقال اطلاعات تصویری، ویدیویی، فایل‌های صوتی یا نرم‌افزار که به طور فزاینده‌ای در اینترنت قابل دسترسی هستند، هم عملی‌تر و هم با صرفه‌تر است. این مزیت موجب افزایش استفاده از رایانه در منزل شده است و بر اساس گزارش واحد نظارت بر بازار اطلاعاتی (Information Market Observatory) که در سال ۱۹۹۵^(۲) منتشر شده، اگر چه فن‌آوری اطلاعات در منازل اروپائیان کمتر از آمریکائیان نفوذ کرده‌است، اما این نفوذ به سرعت رو به افزایش است.

در یک رایانه هیچ تفاوت عملی بین فایل داده‌ها و فایل‌هایی که فقط حاوی متن هستند، وجود ندارد، در حالی که برای کاربر تفاوت عمده آن است که فایل‌های حاوی متن - به طور

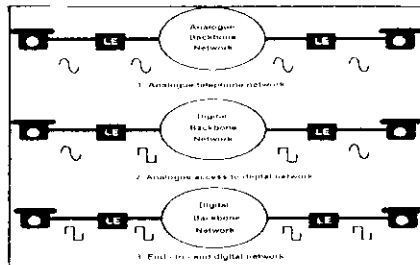
کلی - خیلی کوچکتر هستند و تناسب بیشتری با الگوریتمهای فشرده ساختن داده‌ها دارند و بدین جهت آنها را سریعتر می‌توان انتقال داد .

در عین حال ، علی رغم تداوم پیشرفت در فن آوری مودم و در نتیجه افزایش سرعت ارتباطات ، مودمها نسبت به سایر فن آوری‌های مخابراتی از سرعت پایینی برخوردارند و در سطح پایین طیف باریک پهنای باند ، باقیمانده‌اند .

ISDN^۱

شبکهٔ رقمی خدمات یک پارچه (ISDN)^۲ حاصل تغییر و تحوّل از شبکهٔ تلفن قیاسی به شبکهٔ تلفن رقمی مودم دار است که انتقال صدا ، داده ، تصویر ، یا علائم ویدیویی را در سراسر شبکه تلفن میسر می‌سازد .

تصویر (۱) ، سه مرحله از توسعهٔ شبکه تلفن را نشان می‌دهد . شبکهٔ تلفن بانظام قیاسی فرستنده به گیرنده آغاز شد . در این گونه نظام قیاسی خط تلفن هر استفاده کننده به مرکز تلفن محلی متصل می‌شد و آن مرکز به نوبهٔ خود به خط یا شبکه قیاسی ملی مرتبط بود . (در تصویر با I.F نشان داده شده است) . این تلفن به لحاظ فیزیکی شبکه ای متشکل از کابلهای مسی است .



تصویر (۱)

(۱) ISDN استاندارد شبکه تلفن اصلی به شبکهٔ دیجیتالی مدرن است و باعث انتقال دیجیتالی صدا ، تصویر و علائم ویدیویی می‌شود .

2. Integrated Services Digital Network .

به طور کلی هنوز سیستم تلفنی برای اتصال هر کاربر به مرکز تبدیل محلی^۱ از خط قیاسی استفاده می کند. مرکز محلی، علائم قیاسی را به علائم رقمی تبدیل می کند و سپس به سراسر شبکه رقمی اصلی کشوری انتقال می دهد. هنگامی که پیام به مرکز تبدیل محلی گیرنده رسید، دوباره به علائم قیاسی برگردانده می شود و از طریق خط قیاسی به گیرنده منتقل می شود. این شبکه تلفنی به لحاظ فیزیکی، شبکه ای متشکل از کابل های فیبر نوری^۲ است که با زیرساخت نظام تلفن کابل های تابیده شده مسی مرکز تبدیل، تلفن محلی را به کاربران متصل می کند.

در مقابل ISDN یک اتصال تمام عیار رقمی بین فرستنده و گیرنده برقرار می کند. ISDN از همان شبکه فیزیکی به عنوان شبکه جاری بهره می برد، بدون این که به تبدیل علائم قیاسی به رقمی یا برعکس نیاز داشته باشد.

این نظام به دو صورت در دسترس است: رابط سرعت اصلی (BRI) و رابط سرعت اولیه (PRI)، رابط سرعت اصلی شامل دو کانال حامل ۶۴ کیلو بیت در ثانیه (کانال B) برای داده ها و یک کانال دلتای ۱۶ کیلو بیت در ثانیه (کانال D) برای علامت دهی است که سرعتی حد اکثر ۱۴۴ کیلو بیت در ثانیه را برای هر خط فیزیکی ISDN فراهم آورده است. در شرایط عادی، حد اکثر سرعت ۱۲۸ کیلو بیت در ثانیه است، چون در حال حاضر از کانال D فقط برای علامت دادن می توان استفاده کرد. رابط سرعت اولیه شامل سی کانال ۶۴ کیلوبیتی از نوع B و دو کانال ۶۴ کیلو بیتی از نوع D است که می توانند با هم ترکیب شوند و سرعتی حد اکثر معادل دو مگابیت در ثانیه برای دستیابی به پهنای باند بیشتر فراهم آورند.

عمده مشکل فنی ISDN فقدان استانداردهای بین المللی برای مخابره داده ها است. به طور کلی، استفاده کامل از پهنای باند ISDN، زمانی میسر است که یک آداپتور رایانه ای

1. Local exchange .
2. Fibre - Optic .

ISDN بتواند با آداپتور ISDN مشابه که سرعت انتقال پیامها را به انواع آداپتورهای دیگر با حداکثر سرعت ۱۹/۲ کیلوبیت در ثانیه در استاندارد V.110 یا در برخی موارد ۵۶/۷ کیلوبیت در ثانیه به استاندارد V.120 تبدیل می‌کند، ارتباط برقرار کند (۳). ظهور استاندارد H.320. برای کنفرانسهای ویدیویی (۴، ۵) که استاندارد داده T.120 جزئی از آن است. احتمالاً باعث افزایش استفاده عمومی از ISDN می‌گردد، اما فقدان استاندارد انتقال با سرعت بالا مورد توافق برای ارتباط بین رایانه‌ای، کماکان به عنوان مهمترین مانع بر سر راه پذیرش فراگیر ISDN ایستاده است.

مسأله پیچیده‌تر دیگر، فقدان سرویسهای اصلی استاندارد شده برای ISDN است، مثلاً آمریکا و ژاپن از کانال B با سرعت ۵۶ کیلوبیت در ثانیه و بقیه کشورهای از کانال B با سرعت ۶۴ کیلوبیت در ثانیه استفاده می‌کنند. گزارش بنگمن (Bangemann) (۶) و گزارشهای دیگران، بیش از هر چیز بر اهمیت استاندارد در دستیابی به یک شبکه اتصال داخلی که از پراکنندگی و جزء جز شدن شبکه جلوگیری می‌کنند، تأکید دارند. امید می‌رود که پیشنهادهای کمیسیون اروپایی برای TEN - ISDN در مسیر دستیابی به چنین استانداردهایی حرکت کند.

مانع مهم بر سر راه پذیرش عمومی ISDN در انگلستان خط مشی قیمت گذاری شرکت مخابراتی بریتانیا است. در حال حاضر اتصال خط ISDN2 چهارصد پوند هزینه دارد و هزینه سالانه اجاره یک خط، سی صد و سی و شش پوند به اضافه هزینه هر بار مخابره پیام و نیز هزینه‌ای برای تماسهای بین‌المللی است. این وضعیت در مقایسه با خدمات سایر کشورهای اروپایی غیرمطلوب است. احتمالاً هزینه اتصال و اجاره ISDN در انگلستان نسبت به سایر کشورهای اروپایی در بالاترین سطح قرار دارد، بنابراین می‌تواند عاملی بازدارنده محسوب شود.

حالت انتقال غیر همزمان (ATM)

فن آوری شبکه سازی که انتظار می رود نقش برجسته ای در سالهای آتی از آن استفاده شود. بل توجه بر خوردار باشد، پروتکل انتقال ارتباطات با حالت انتقال غیر همزمان (ATM) مشخصات برجسته ATM به عنوان یک پروتکل ارتباطی این است که به هیچ رسانه فیزیکی وابسته نیست. ATM با کابل تاییده، فیبرنوری هم محور و مخابرات بی سیم عمل می کند (۷).

شبکه های ATM می توانند خود را با خواسته های متفاوت اطلاعات، صدا و انتقال تصویر تطبیق دهند و پهنای باند مطمئنی را برای هر اتصال فراهم کنند. در حال حاضر ATM دارای دو سرعت عمده ۴۵ و ۱۵۵ مگابیت در ثانیه است. سرعت های دیگری که در دست اقدام است در دامنه ای از ۵۲ مگابیت در ثانیه تا ۲/۴ گیگابیت در ثانیه است قرار دارد، سرعت های ۱۰ گیگابیت در ثانیه و بالاتر از آن نیز مورد توجه است. برنامه هایی در دست بررسی است که از ATM به عنوان یک پروتکل ارتباطی برای شبکه های محلی (LANS) استفاده شود که امکان اتصال ۵۱ مگابیت در ثانیه را فراهم نماید و از نیاز به تعویض پروتکلها بین شبکه های محلی و شبکه های گسترده (WANS) جلوگیری کند. ATM، همچنین از طریق سازگاری با استاندارد SMDS^۱ از سرعت های پایتتر حمایت می کند.

با وجودی که ATM هنوز در مراحل اولیّه پیشرفت است، اما برخی از شبکه ها از آن استفاده می کنند. مهمترین این شبکه ها، شبکه علمی Super JANET در انگلستان است. این شبکه دارای یک شبکه هسته ATM با سرعت ۱۵۵ مگابیت در ثانیه برای اتصال سایتها به هم و خطوط ارتباطی SMDS ده مگابیت در ثانیه را برای اتصال به سایر سایتهاست. تحوّل تازه در این شبکه و به کارگیری تعدادی شبکه شهری (MANS) با ATM با ۱۵۵ مگابیت در ثانیه است که مؤسسات تحقیقاتی و آموزشی در یک منطقه جغرافیایی را به هم متصل

1. Switched Multimegabit Data Service .

می‌کند. مثالی از این مورد، AbMAN است که مؤسسات آموزش عالی و مؤسسات تحقیقاتی منطقه آبردن (Aberden) را به هم متصل می‌کند.

شبکه‌های محلی (LAN):

پس از تشریح فن‌آوری شبکه‌های گسترده و شبکه‌های شهری، مناسب که شرح مختصری از فن‌آوریهای متداول در شبکه‌های محلی نیز ارائه شود. دو فن‌آوری عمده و متداول در شبکه‌های محلی، عبارتند از: اترنت (Ethernet) با پهنای باند ۱۰ مگابیت در ثانیه و توکن حلقه‌ای (Token Ring) با پهنای باند یک، چهار یا شانزده مگابیت در ثانیه. دو فن‌آوری شبکه محلی با قدرت صد مگابیت در ثانیه وجود دارد: (۱) نوع فیبر نوری مستقر مبتنی بر ویرایش FDDI توکن حلقه‌ای و (۲) مشتقات جدید و سریع اترنت مثل 100 base T و 100 base VG - ony LAN که توسط هولت پاکارد (Hewlett Packard) ساخته شده و سرعت انتقال هرکابل بیش از صد مگابیت در ثانیه را از طریق اترنت میسر ساخته‌است. این فن‌آوریها، جز مورد FDDI، فاقد پشتیبانی از حد اکثر طول شبکه هستند. از این رو، آنها فقط برای توزیع اطلاعات در بین نواحی محلی یا ساختمانهای شخصی، مورد توجه هستند.

Fiber Distributed Data Interface .

به هر حال، یکی از مزایای عمده شبکه‌های محلی جدید با سرعت بالا، آن است که توزیع داده‌ها به ایستگاههای کاری و رایانه‌های شخصی با سرعتی سازگار و یا سرعتی بیشتر از آنچه شبکه‌های باند وسیع برای تحویل داده‌ها به ساختمانها یا سایتها به کار می‌برند، فراهم می‌آورد. این ویژگی از احتمال جمع شدن بیش از حد داده‌ها به هنگام تبادل اطلاعات می‌کاهد.

مقایسه سرعت‌های ارتباطات

برای نشان دادن این که سرعت‌های مخابراتی عملاً چه کاری انجام می‌دهند، مدت زمان متفاوتی را که برای ارسال متن کامل ویرایش دیسک فشرده دایره المعارف بریتانیکا که دارای حدود ۶۵۰ مگابایت و یا ۵/۴ گیگابایت حجم است، در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

نوع ارتباط	سرعت	زمان تقریبی مورد نیاز
مودم v.22 bis	۲۴۰۰ bps	۳۲ روز و ۲۱ ساعت
مودم v.32 bis	۱۴/۴ kbps	۵ روز و ۱۲ ساعت
مودم v.34 bis	۲۸/۸ kbps	۲ روز و ۱۷ ساعت
ISDN	۶۴۰ kbps	۲۹ ساعت و ۳۶ دقیقه
Ethernet	۱۰ Mbps	۱۱ دقیقه و ۲۲ ثانیه
ATM	۱۵۵ Mbps	۴۴ ثانیه
ATM	۲/۴ Gbps	۲/۵ ثانیه

جدول ۳- مقایسه انواع سرعت‌های ارتباطی

روز به روز، دانشگاه‌های بیشتری به شبکه JANET Super متصل می‌شوند. طرح‌های مربوط به تأسیس شبکه کتابخانه‌های عمومی در انگلستان^(۸) امکانات بالقوه مشابهی برای دستیابی به "بزرگراه اطلاعاتی" فراهم می‌آورد. احتمالاً، در چند سال آینده، تحولات بیشتری در نظام‌های ارتباطی به وجود خواهد آمد که انتقال آنی مقداری زیادی اطلاعات و تصاویر را میسر می‌سازد و این تحولات شیوه‌های ارائه خدمات اطلاع رسانی را به راهی می‌کشاند که ما در آغاز فراهم آوردن تصویری از آن در ذهن خود هستیم.

منابع :

1. Nees , Richard J. **Electronic image communications: a guide to networking image files** . New jersey , USA : Learned information Inc.1994 .
2. Information Market Observatory. **Electronic information services in the home : consumer CD-ROM and online markets** . Luxembourg : Commission of the European Communities . Directorate General XIII . IMO Working paper 95/1 . February 1995 .
3. Goodwins , Rupert . "ISDN adapters" . **PC Magazine** , 3 (12) , December 1994 , 244 - 246 .
4. Redfern , Andy . "Video conferencing standards" . **PC Magazine** , 4 (3) , March 1995 , 48 .
5. Anon . "Digital Lines go global with multi - media" . **Personal Computer World** . 18 (2) . February 1995 . 299 .
6. The European Commission . **Draft communication from the Commission to the European parliament and the Council concerning a multi - annual Community programme to stimulate the development of a European information content industry and to encourage the use of multimedia content in the emerging information Society** . Brussels : The European Commission . 1995 .
7. Goodwins , Rupert . "Splitting the ATM" . **PC Magazine** , 3(4) . April 1994 , 316 - 323 .
8. **Information For All . Millennium libraries : a national public library network** . London: information for All . 1996 .