Contents

فهرست

- Introduction to Gigabit — مقدمه‌ای بر گیگابیت
- Gigabit Ethernet protocol Architecture — معماری پروتکل گیگابیت
- Gigabit Ethernet Interface Carrier — واسط حامل گیگابیت
- Long-wave and short-wave Lasers over Fiber-optic media — موج بلند موج کوتاه لیزری بر روی رسانهٔ فیبر نوری
- Ohm Balanced shielded copper cable (1000 –۱۵۰ (Base CX — کابل سیمی روکش‌دار ۱۵۰Ω
- Serializer/Deserializer — سریال‌کننده/ غیر سریال‌کننده
- b/10B Encoding۸ — B//0B۸ کد کردن
- Media Access Central Layer
- Logical Link Layer — لایه اتصال منطقی
- Gigabit Ethernet Standards process — فرایند استاندارد گیگابیت
- Time Line for Gigabit
- Gigabit Ethernet and ATM
- Migration to Gigabit — انتقال به گیگابیت (IEEE 802.1P, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3X, IEEE 802.3ab)
- Conclusion — نتیجه

مقدمه‌ای بر Gigabit Ethernet

از زمان شروع کار مؤسسهٔ Xerox در اوایل ۱۹۷۰، اترنت پرتکل مهم شبکه بوده است. از میان تمامی پروتکلهای حال حاضر شبکهٔ اترنت دارای پورت‌های نصب شده بیشتری است و از نظر هزینه بهتر از Tokenring، FDDI و ATM برای ارتباط کامپیوترها می‌باشد. اترنت سریع (Fast Ethernet) که سرعت اترنت را از ۱۰ مگابیت در ثانیه به ۱۰۰ مگابیت در ثانیه رسانده است، ارائه‌کنندهٔ یک ارتباط ساده و با صرفه برای سرور و backbone می‌باشد.

Gigabit Ethernet بر روی پروتکل اترنت ساخته می‌شود ولی سرعت را به ۱۰ برابر اترنت سریع یعنی ۱۰۰۰ مگابیت در ثانیه می‌رساند (یا ۱Gbps). این پروتکل که در ژوئن سال ۱۹۹۸ استاندارد شد، موظف است که یک پروتکل مهم و اصلی در شبکه‌های محلی سرعت بالا باشد.

از زمانی که Gigabit تأثیر مهمی در Ethernet گذاشته است، مشتریان می‌توانند دانش جاری خود را برای مدیریت و نگهداری شبکه‌های گیگابیت تقویت کنند.

منظور از این تکنولوژی، بصورت خلاصه، ارائه یک بررسی فنی از Gigabit Ethernet می‌باشد. این مقاله موضوعات زیر را بررسی می‌کند:

- معماری پروتکل Gigabit Ethernet که محتوی واسط فیزیکی، کنترل X۸۰۲,۳ و موارد رسانه‌ای اتصال.
- تلاش برای استاندارد کردن Gigabit Ethernet و زمانبندی مربوط به آن
- مقایسهٔ بین Gigabit و تکنولوژی ATM
- توپولوژی Gigabit
- استراتژی تغییر به Gigabit Ethernet

معماری پروتکل Gigabit Ethernet

برای زیاد کردن سرعت از ۱۰۰mbp به ۱Gbps، تغییرات زیادی لازم است که در لایهٔ فیزیکی باید بوجود آید. تصمیم بر این بوده است که Gigabit Ethernet نگاهی شبیه به اترنت داشته باشد و از لایهٔ بالای datalink به اترنت نگاه کند. مشکلاتی که بر اثر سرعت بخشیدن بوجود آمده بود با ترکیب دو تکنولوژی IEEE802-3 و ANSIX3T11 برطرف شد.

تأثیرگذاری این دو تکنولوژی به معنای آن است که این استاندارد مزایای بهتری نسبت به تکنولوژی لایه فیزیکی فیبر نوری با سرعت بالای حال حاضر داراست در حالی که فرمت فریم اترنت IEEE 802.3 را حفظ می‌کند و سازگاری با رسانهٔ نصب شده را داراست و از CSMAKD نیز به طور کامل استفاده می‌کند. این ماجرا کمک می‌کند که پیچیدگی تکنولوژی کم شود و در نتیجه یک تکنولوژی ماندگار بصورت سریع رشد و توسعه پیدا کند.

واسط حامل Gigabit Ethernet

تبدیل‌کنندهٔ واسط Gigabit Ethernet به مدیران شبکه اجازه می‌دهد تا هر پورت را برای موج کوتاه SX، موج بلند LX، LH Longhoul و لایه فیزیکی مسی CX پیکربندی کند.

LH در تبدیل کنندهٔ واسطه Gigabit Ethernet فاصله را برای مود واحد (Singlemode)فیبر نوری از ۵ کیلومتر به ۱۰ کیلومتر افزایش می‌دهد. Cisco، LH را یک ارزش می‌داند که با اینکه جزو استاندارد۸۰۲,۳Z نیست به فروشندگان switchها اجازه می‌دهد که بتوانند یک سوئیچ فیزیکی تکی یا یک ماژول سوئیچ بسازند بطوریکه مشتری بتواند آنرا برای استفاده و نیازهای خود بصورت لیزر یا فیبر نوری پیکربندی کند.

همانطور که قبلاً اشاره شد، Gigabit Ethernet به صورت اولیه سه نوع رسانه را ساپورت می‌کند:

موج لیزر کوتاه، موج لیزر بلند و مسی کوتاه.

در اضافه فیبرنوری به سه صورت عرضه می‌شود: مود چندگانه (UM ٦٢,٥)، مود چندگانه (UM٥٠) و مود واحد.

رسانهٔ فیزیکی کانال فیبر نوری مشخصاتی که در حال حاضر دارد، اجازه gigabeiud 1.062 را به سیگنالینگ کامل می‌دهد. Gigabit Ethernet نرخ سیگنالینگ را به ۱,۲۵ Gbps افزایش می‌دهد. کد کردن B/10B۸ به ما اجازه انتقال اطلاعات را تا نرخ ۱۰۰۰mbps می‌دهد. اتصال دهندهٔ فعلی کانال فیبر نوری و Gigabit Ethernet، SC نام دارد که برابر هر دو حالت و مود چندگانه و واحد بکار می‌رود. مشخصات Gigabit Ethernet بصورتی است که نیاز به کابل نوری مود چندگانه، کابل نوری مود واحد و کابل مسی مخصوص روکش‌دار ۱۵۰Ω دارد.

در مقابل، سوئیچ‌های Gigabit Ethernet که بدون تبدیل کننده هستند نمی‌توانند لیزری باشند.

موج بلند و موج کوتاه لیزری بر روی رسانهٔ فیبر نوری

دو نوع لیزر بر روی فیبر نوری تعریف شده است: BaseSX۱۰۰۰ (موج لیزری کوتاه) و baseLX۱۰۰۰ (موج لیزری بلند)، موج لیزری کوتاه و بلند در حالت و مود چندگانه فیبر نوری استفاده می‌شوند. ما دارای دو نوع مود چندگانه هستیم: ۶۲,۵ و ۵۰ میکرون متر مربع. موج لیزری بلند بیشتر برای فیبر مود واحد استفاده می‌شود، چون این فیبر بهینه‌ترین است برای انتقال از طریق موج لیزری بلند. موج لیزری کوتاه نمی‌تواند بر روی مود واحد فیبر نوری قرار گیرد.

تفاوت کلیدی بین استفاده از موج کوتاه و بلند لیزری وجود هزینه و فاصله است. لیزر در فیبر نوری دارای این مزیت است که با انواع کابلهای متعدد مشکلی ندارد. در طول موجهای دیگر و متفاوت، dips در کابلهای نازک و مختلف پیش می‌آید. موج کوتاه لیزری بصورت آماده در دسترس هستند چرا که انواع مختلفی از آنها در دیسکهای نوری استفاده می‌شوند. موج لیزری بلند مزیت دارند بر dipsها در طول موجهای بلندی که در کابل هستند. نتیجه دقیق این است که با اینکه موج لیزری کوتاه قیمت کمتری دارد ولی در فاصلهٔ کمتری انتقال می‌دهد. در مقابل موجهای بلند لیزری گرانتر ولی در فاصلهٔ بیشتری انتقال می‌دهند.

مود واحد فیبر نوری بصورت سنتی در شبکه‌های راه‌دور استفاده می‌شده است. در اترنت برای مثال مود واحد ۱۰ کیلومتر می‌تواند طول دشته باشد. مود واحدی که دارای هستهٔ ۹ میکرونی و لیزر ۱۳۰۰ نانومتری می‌باشد. بالاترین تکنولوژی در بیشترین فاصله می‌باشد. هستهٔ کوچکتر و لیزر کم انرژی‌تر طول موج بلندتر می‌کند و انتقال را در فاصلهٔ بیشتری میسر می‌سازد. این ساختار باعث می‌شود که مود واحد را بهترین رسانه برای انتقال راه دور با کمترین noise توانا سازد.

Gigabit Ethernet دو نوع چندگانه فیبر نوری را ساپورت می‌کند: ۶۲,۵ و ۵۰ میکرون متر مربع کابل نوری. کابل ۶۲,۵ میکرون متر مربعی اکثراً برای ترافیک بک‌پون‌های FDDI، لترنت، اترنت سریع در ساختمانها و مجموعه‌های عمودی بکار می‌رود. این نوع فیبر نوری پهنای باند کمتر با موج کوتاه لیزری دارد.

به عبارت دیگر، موج کوتاه لیزری بر روی کابل نوری ۶۲,۵ قادر به انتقال در فاصله‌های کوتاه‌تری نسبت به موج لیزری بلند می‌باشد. کابلهای ۵۰ میکرون متر مربعی مشخصهٔ پهنای باند آنها بهتر بوده و قادر به انتقال در فاصلهٔ دورتری با لیزر کوتاه هستند.

کابل سی‌روکش‌دار (BaseCX)150Ω۱۰۰۰

برای کابلهای کوتاه (کمتر از ۲۵ متر) Gigabit Ethernet اجازه می‌دهد که انتقال از طریق کابل ۱۵۰ اهمی صورت گیرد. اینها یک نوع جدید از کابلهای مسی روکش‌دار هستند. آنها UTP یا IBM نوع ۱ یا I نیستند. برای حفاظت بیشتر و نگرانی کمتر از وجود اختلاف پتانسیل، هر دوی گیرنده و فرستنده یک گراند مشترک دارند. وصل‌کننده یا کانکتور BaseCX۱۰۰۰ از نوع DB-9 می‌باشد. یک نوع جدید کانکتور در حال توسعه توسط AMP، HSSDC نام دارد.

برنامهٔ این نوع کابلها از نوع Short-haul هستند که اتصال مرکزی Data می‌باشند و Inter-Connection، بخاطر محدودیت فاصله که ۲۵ متر است، این کابلها قادر به کار کردن در مرکز Data نیستند.

سریال کننده/ غیر سریال کننده

زیر لایه اتصال فیزیکی Gigabit Ethernet شبیه به زیرلایه اتصال فیزیکی کانال فیبر نوری می‌باشد. سریال کننده و غیر سریال کننده مسئول کد کردن و اجازه دادن به کدگرها برای حضور در لایه‌های بالاتر می‌باشد.

دیتای وارد شده به زیرلایه فیزیکی وارد PMD می‌شود و نیاز به کد شدن مناسب در آن رسانه را دارد. روش کد کردن برای کانال فیبر نوری B||0B۸ می‌باشد که مخصوص انتقال در فیبر نوری طراحی شده است. Gigabit Ethernet از روش مشابه کد کردن استفاده می‌کند. تفاوت بین کانال فیبر نوری و Gigabit Ethernet این است که کانال فیبر نوری از ۱,۰۶۲ استفاده می‌کند برای سیگنا لینگ در حالی که Gigabit Ethernet از ۱,۲۵ buad برای سیگنا لینگ استفاده می‌کند. روش متفاوت دیگری برای کد کردن و انتقال بر روی VTP استفاده می‌شود. این کد کردن با استفاده از UTP یا ۱۰۰۰Baset انجام می‌شود.

B||0B۸ کد کردن

کانال فیبر نوری FC-1 انتقال همزمان را توصیف می‌کند و B||10B۸ روش کدکردن را مشخص می‌کند. FC-1 تشریح می‌کند که پروتکل انتقال، حاوی کد کردن سریال و دی‌کد کردن از یا به لایه فیزیکی و کاراکترهای مخصوص و کنترل خطا می‌باشد. Gigabit Ethernet از کد کردن شبیه به کد کردن FC-1 کانال نوری استفاده می‌کند. روشی که در B/10B۸ استفاده می‌شود. این طرح که شبیه B٥/٤٣ می‌باشد در FDDI استفاده می‌شود ولی کد کردن B/5B٤ برای کانال فیبر نوری به علت نداشتن بالانس DC استفاده نشد. کمبود بالانس DC باعث بوجود آمدن خطای بیشتر در کار لیزر می‌شود.

کدکردن دیتا انتقال یافته در سرعت بالا دارای مزایای زیر است:

- کد کردن باعث کاهش خطا می‌شود.
- بازیابی کلاک سطح بیتی گیرنده بصورت زیادی بهبود می‌یابد با استفاده از کد کردن دیتا.
- کد کردن باعث بالا رفتن توانایی گیرنده در پیدا کردن و تصحیح خطاهای فرستاده شده یا گرفته شده می‌شود.
- کد کردن باعث تشخیص دادن بیتی بیتهای دیتا و بیتهای کنترلی می‌شود.

تمامی این موارد بصورت اشتراکی با کانال فیبر نوری می‌باشد.

در Gigabit Ethernet لایه FC-1 اطلاعات کد شده ۸ بیتی را در یک زمان از لایهٔ FC-Z می‌گیرد که پلی می‌باشد که رابط و واسط بین لایهٔ فیزیکی فیبر نوری و IEEE 8023 می‌باشد.

کد کردن بصورت یک نقشه ۸ تا ۱۰ بیتی می‌باشد. دیتاهای کد شده ۸ بیتی می‌باشد و دارای یک کد کنترلی می‌باشد.

D برای دیتا می‌باشد و K برای کاراکتر مخصوص می‌باشد. طرح XX یک عدد دهدهی می‌باشد کدشدهٔ مخلوطی از بیتهای باینری می‌باشد. طرح Y یک عدد دهدهی می‌باشد که باقیماندهٔ بیت‌های دی‌کد شده می‌باشد. این موضوع بیان می‌کند که ۲٥٦ طرح برای Data و ۲٥٦ طرح برای کاراکتر مخصوص K وجود دارد. به هر حال، فقط XXY۱۲ دارای ارزش و اعتبار در انتقال کاراکترها در کانال فیبری می‌باشد. وقتی دیتا می‌رسد، کاراکترهای انتقالی دی‌کد می‌شوند.

لایهٔ Media Access Cntorol

لایهٔ اتصال منطقی

Gigabit Ethernet مانند فریم فرمت استاندارد اترنت طراحی شده است. این طرح محصولات اترنت و اترنت سریع را پشتیبانی می‌کند و هیچ ترجمهٔ فرمت فریم نیازی ندارد.

مشخصات اصلی Xerox معرف یک شاخه نوعی (Type) می‌باشد که برای معرفی پروتکل استفاده شد. مشخصات IEEE 802.3 پایهٔ شاخه نوعی می‌باشد که جایگزین می‌کند آنرا با شاخهٔ طولی. شاخهٔ طول برای معرفی طول بایت‌های دیتا بکار

می‌رود. پروتکل ۸۰۳,۳ فریم‌هایش در قسمت دیتای پکت حفظ می‌شود. LLC مسئول سرویس‌دهی به لایه شبکه بدون در نظر گرفتن نوع رسانه مثل FDDI، اترنت، Token و غیره می‌باشد.
لایه LLC با استفاده از پروتکل یونیت دیتا ارتباط بین MAC و لایهٔ بالاتر را برقرار می‌کنند. LLC از سه متغیر استفاده می‌کند تا ارتباط را برقرار کند با لایه‌های بالاتر از طریق LLC-PDV،
این آدرسها ((DSAP، SSAP)) و متغیر کنترل نام دارند. DSAP آدرسهایی هستند که یک مشخصه واحد از ایستگاه ارائه‌کنندهٔ پروتکل را دارا هستند. SSAP ارائه‌کننده سرویس‌ها و اطلاعات یکسان برای آدرسهای منبع می‌باشد.
LLC دستیابی سرویس‌ها به پروتکل را طوری تعریف می‌کند که مدل پروتکل شبکه‌ای OSI رعایت شود. متأسفانه بسیاری از پروتکل‌ها از لایه‌ها اطاعت نمی‌کنند. به همین خاطر باید اطلاعات اضافی را در LLC قرار دهیم تا برابر ارائه به این پروتکل‌ها استفاده شود.
پروتکل‌هایی که در این دسته هستند عبارتند از IP و IPX. متدی که برای اضافه کردن اطلاعات به این پروتکل‌ها استفاده می‌شود. SNAP نام دارد. SNAP با آدرسهای Set شده از طرف DSAP و SSAP که "OXAA" می‌باشد نمایانگر می‌شود. وقتی چنین آدرسی دیده شود، می‌دانیم که SNAP به صورت هدر اضافه شده است. هدر SNAP دارای ۵ بایت می‌باشد: ۳ بایت اول کد شرکت است که از طرف IIEEE بیان می‌شود، و دو بایت دوم ارزش نوعی است که از طریق مشخصات اصلی اترنت ارائه می‌شود.

پروسهٔ استاندارد Gigabit Ethernet
The IEEE 802.3Z Taskforce
در سالهای اخیر، اجبار بر روی شبکه بسیار شده است. شبکه‌های اترنت قدیمی Base2۱۰ و base5۱۰ با HUBهای Baset۱۰ تعویض شده‌اند که برای مدیریت بیشتر و بهتر می‌باشد. استفادهٔ بیشتر و بیشتر از شبکه باعث بوجود آمدن FDDI و ATM شده است.
به هر حال در دو سال اخیر، اترنت سریع برای Backbone شبکه‌ها بخاطر سادگی و قابل اعتماد بودن اترنت انتخاب می‌شود. هدف اولیه Gigabit Ethernet ساخت توپولوژی و دانش باسرعت بالاتری است که استفاده کنندگان را مجبو به دورانداختن ابزارآلات فعلی شبکه خویش ننماید.
در ژولای ۱۹۹٦، استاندارد Z۳-۸۰۲ برای توسعه Gigabit Ethernet بوجود آمد. پایه اصلی این استاندارد در نوامبر ۱۹۹٦ در نشست IEEE ریخته شد.
اولین تولید براساس این استاندارد در ژانویه ۱۹۹۷ و آخرین استاندارد در ژوئن ۱۹۹۸. یکی از تأخیرات این استاندارد بخاطر حل مشکل DMD بود. DMD فقط بر روی حالت چندگانه فیبر نوری در وقتی که از LX/LH لیزر استفاده شود تأثیر دارد.
این مشکل وقتی پیش می‌آید که مدهای مختلف نور باعث تقسیم شدن حالت واحد به چند حالت مختلف نوری شود. به عبارت دیگر اطلاعات از بین می‌رود. فیبر نوری مود چندگانه برای مسافتهای کوتاه LED ساخته شده است نه برای لیزر.
یعنی اگر نوری که از مرکز و هستهٔ فیبر نوری عبور می‌کند و بصورت مستقیم است، به صورت جهت‌دار زاویه بگیرد مشکل تأخیر حل می‌شود. برای حل این مشکل نوع مخصوص Patch کیبل باید نصب شود.

TimeLine for Gigabit Ethernet
زمانبندی مربوط به Gigabit Ethernet در رابطه است با فعالیت استانداردهای IEEE.
بعد از اتمام نسخهٔ اولیه استاندارد، تهیه‌کنندگان تجهیزات شبکه‌ای قادر به همگام‌سازی محصولات خود با این نسخه شدند. هر محصولی که دراین مدت تولید شد ممکن است که با استاندارد نهایی همسو نباشد.

Gigabit Ethernet and ATM
تعداد کمی از فاکتورها اصلی نقش اصلی طراحی شبکه را به عهده دارند. اول پهنای باند است که بسیار مهم می‌باشد و نیاز به پهنای بالاتری احساس می‌شود. قانون معمولی ۲۰/۸۰ اکنون به صورت معکوس درآمده است و ۸۰ درصد ترافیک شبکه بر روی Backbone شبکه باید باشد. این ساختار نیاز به یک Backbone با پهنای باند بالاتر و قابلیت و ظرفیت سوئیچینگ بیشتر

دارد. هر دوی ATM و Gigabit Ethernet مشکل پهنای باند را حل کرده‌اند. ATM سرعت انتقال را از ۲۵Mbps به ۱۵۵Mbps و به b22mbps در هسته رسانده است. این تکنولوژی در حال حاضر در دسترس است. همچنین ATM قول می‌دهد که سرعت ۲,٤bbps را با استفاده از OC-48 که در سال ۱۹۹۷ استاندارد و در دسترس بود، ارائه کند. اترنت اکنون ۱۰mbps و ۱۰۰mbps را ارائه می‌کند. Cisco اترنت سریع را ارائه کرده است بعنوان یک مکانیزم برای رسیدن به Gigabit Ethernet.

دوم، یک مجموعه شبکه ای باید حساب ایستگاه‌ها و پروتکل‌ها را داشته باشد. این ماجرا اجبار می‌کند که سازگاری همهٔ کامپیوترهای شخصی، سرورها، ابرکامپیوترها و کابل‌کشی‌ها تعیین شود. همچنین برای جانب اطمینان باید پروتکل‌های کنونی LAN قابلیت انتقال به پروتکل‌های جدید را نیز داشته باشند.

QOS یا کیفیت سرویس بسیار مهم شده است که به خاطر نیاز در ایران شبکه به ترافیک بهتری و ارجح‌تری نسبت به بقیهٔ ترافیکها برای دسترسی به شبکه می‌باشد. بخصوص در WAN.

اترنت سعی می‌کند که برای بهبود QOS با استفاده است نقشه کردن ارجحیت‌ها در شبکه با مکانیزم‌هایی همچون RSVP برای IP و دیگر مکانیزم‌ها مثل IPX کار کند.

ATM گارانتی می‌کند QOS را با مکانیزم‌هایی همچون ABC و CBR و VBR و VBR ارائه کند برای Backboneهای شبکه.

هر دوی ATM و اترنت سعی بر برطرف کردن مشکلات شبیه به هم کاربران دارند. به صورت سنتی اترنت و اترنت سریع برای شبکه‌های سرعت بالا و Backbone استفاده می‌شوند.

یک Application معمولی برابر سوئیچ شدن در شبکه به ۱۰mbps نیاز دارد. این ماجرا در حداقل هزینه قابل اجرا می‌باشد. Gigabit Ethernet قول می‌دهد که اندازهٔ پهنای باند را در آینده تغییر دهد. اخیراً ATM نیز برای شبکه‌های بزرگ WAN نیز بکار برده می‌شود. اهمیت ترکیب انواع داده مثل صدا، تصویر و دیتا بر روی WAN یک موضوع مهم می‌باشد که در سرویس‌ها روی WAN تولید هزینه را زیاد می‌کند.

انتقال به Gigabit Ethernet

استانداردهای مربوطه:

بخش ذیل به صورت خلاصه به تلاشهای کمیتهٔ IEEE راجع به استاندارد سازی می‌پردازد:

IEEE 802.1p

اهمیت QOS برای مدیران در شبکه بسیار مهم شده است. در ژوئن ۱۹۹۸ IEEE 802.1pc استانداردی از سوی کمیته IEEE ارائه شد، که شبکه قادر به برقرار QOS می‌کرد. پروتکل جدیدی که p۸۰۲,۱ ارائه شد، GARP نام دارد. GARP پروتکل عمومی است که مورد استفاده GARPها قرار می‌گیرد مثلاً: GVPR, GARPVLANK, GMRP.

IEEE 802.1Q

معرفی شبکه‌های محلی مجازی (VLANS) به صورت شبکه‌های داخلی مزیت مهمی را برای فروشندگان شبکه بوجود آورد تا بتوانند ارزشهای اضافه شده را در VLAN ارائه کنند و همچنین کم کردن درخت گسترش محاسبات دوباره و کنترل پخشی و ATM، LAN نیز بوجود آمد.

کمیتهٔ ۸۰۲,۱۲ سعی کرده است که استانداردها را براساس VLAN بوجود آورد. این استاندارد تحت شبکه‌های اترنت، اترنت سریع و Tokenring و FDDI کار می‌کند.

IEEE 802.3x

کمیتهٔ x۸۰۲,۳ در حال آزمایش یک روش برای Flour control در اترنت می‌باشند. این مکانیزم برای ارتباط دو ایستگاه رودررو می‌باشد. اگر ایستگاه گیرنده مسدود باشد می‌تواند یک فریم به نام Pavseframe برگرداند به سوی ایستگاه منبع که این ایستگاه برای مدتی دیگر اطلاعات را نفرستد. ایستگاه منبع مدتی را که مشخص شده صبر می‌کند تا دوباره اطلاعات را ارسال کند. ایستگاه گیرنده می‌تواند فریمی ارسال کند مبنی براینکه دیگر ایستگاه منبع صبر نکند و اطلاعات را ارسال کند.

IEEE 802.3ab
کمیتهٔ ۸۰۲٫۳ab در حال بررسی انتقال Gigabit Ethernet بر روی UTP شاخهٔ ۵ یعنی ۱۰۰۰Baset می‌باشد. این تلاش بدون دخالت کمیته و وابستگی به کمیته ۸۰۲٫۳Z می‌باشد و پس از کامل شدن نسخه و Gigabit Ethernet نیز کامل می‌شود.

نتیجه:

Gigabit Ethernet تکنولوژی قابل دسترسی است که سرعت را از ۱۰/۱۰۰mbps در هر desktop به ۱۰۰mbps تا ۱۰۰۰mbps در datacenter می‌رساند. با تغییر استانداردهای کنونی اترنت به استانداردهای جدید، شبکه‌ها و مدیران شبکه و تجهیزات شبکه نیازی به دوباره بازسازی و یادگیری تکنولوژی جدیدی ندارند.

دورنمای ATM (چکیده):

ATM پروژه‌ای است که توسط صنعت تلفن کشف شد، زیرا پس از اترنت به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفت. صنعت کامپیوتر درصدد استاندارد سازی تکنولوژی شبکه‌ای با سرعت بالا نبود.شرکتهای تلفن این خلأ را با ATM پر کردند. در اکتبر ۱۹۹۱ بسیاری از فروشندگان کامپیوتر به شرکتهای تلفن پیوستند تا انجمن ATM را تشکیل دهند. این انجمن یک گروه صنعتی بود که خط مشی آیندهٔ ATM را مشخص می‌کرد.

گرچه ATM توانایی تحویل اطلاعات را به تمام نقاط با سرعت بیش از ۱Gbps نوید می‌دهد این ادعا ساده نیست، ATM اساساً راه‌گزین بسته‌ای با سرعت بالاست (تکنولوژیی که شرکتهای تلفن تجربه اندکی با آنها دارند.) آنچه که آنها انجام دادند سرمایه‌گذاری عظیم بر روی تکنولوژی دیگر (راه‌گزینی مداری) است که مفهوم آن از زمان گراهام‌بل تغییر نکرده است.

بدیهی است که این اتفاق به زودی صورت نمی‌گیرد، زیرا یک تغییر اساسی و بنیادی است و نه تغییر تکاملی، و تحولات به آرامی پیش نمی‌روند.