

# ATM, FRAME RELAY O GIGABIT ETHERNET

## Nuevas tecnologías en el manejo de redes

Yezid E. Donoso Meisel,\* Adriana López Forero\*\*

---

### Resumen

*En este artículo se examinan brevemente las principales características que se deben considerar para la implementación del backbone de la red de una empresa comparando las tres tecnologías que compiten actualmente en el mercado: ATM, FRAME RELAY y GIGABIT ETHERNET. Las características analizadas son: Diseño, ancho de banda para la transmisión, interoperabilidad con los protocolos existentes y costo de implementación. Al final, en las conclusiones, se presentan las ventajas que ofrece cada protocolo.*

### Abstract

*This article analyzes the main features to be considered implementing the backbone of a company network. Three technologies are examined: ATM, FRAME RELAY and GIGABIT ETHERNET. The features analyzed are: Design, bandwidth, interoperability and cost. At the end, some conclusions about the advantages of each technology are made.*

Fecha de recepción: Septiembre 15 de 1998

---

## 1. Introducción

Elegir la tecnología adecuada para una determinada necesidad en la empresa es, la mayoría de las veces, una decisión compleja que requiere de un estudio previo y de la asesoría de expertos. Dicha

elección se torna aún más difícil en el mercado actual, donde cada tecnología muestra sus características propias como las más convenientes para la empresa.

Es así como durante la elección de la tecnología para la implementación del backbone,<sup>1</sup> el usuario debe ser cuidadoso, ya que las tres tecnologías que compiten

---

\* Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Norte. Magister en Ingeniería de sistemas con investigación en redes de la Universidad de los Andes. Profesor de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Norte. (E-mail: ydonoso@guayacan.uninorte.edu.co)

\*\* Estudiante de 10° semestre de Ingeniería de Sistemas en la Universidad del Norte.

---

<sup>1</sup> El backbone, espina dorsal o troncal de una red, es la parte de ésta que soporta el mayor tráfico. Permite conectar subredes entre sí.

en este campo (ATM, FRAME RELAY y GIGABIT ETHERNET) ofrecen características que a simple vista pueden parecer similares. Sin embargo, cada una de estas tecnologías se halla en una etapa diferente de desarrollo y las particularidades propias de cada una de sus arquitecturas las hacen, en mayor o menor grado, apropiadas para el tipo de servicios que se exigen hoy en día.

El objetivo de este artículo es mostrar las principales características que se deben conocer a la hora de elegir una de estas tecnologías: Diseño, ancho de banda para la transmisión, interoperabilidad con los protocolos existentes y costo de implementación, las cuales son explicadas individualmente, para cada tecnología, a lo largo del artículo.

## 2. Características generales

ATM es básicamente una tecnología punto a punto, *full-duplex*, orientada a conexión y basada en la conmutación de células<sup>2</sup>. Su mayor ventaja es su capacidad de gestionar al mismo tiempo tráfico tan diferentes como la voz, la transmisión de video y los datos informáticos. Utiliza multiplexación por división en el tiempo asíncrona (TDM) para controlar el flujo de información, y opera con un ancho de banda que oscila entre 25 Mbps y 622 Mbps.

---

<sup>2</sup> Unidad de transmisión del protocolo ATM, que se refiere a paquetes de longitud fija. Las células constan de un campo de datos de 48 bytes y de una cabecera de 5 bytes.

FRAME RELAY es una tecnología de conmutación de paquetes, que utiliza técnicas de multiplexación estadística para insertar datos procedentes de diferentes fuentes en las dependencias del cliente y transmitirlos a la red Frame Relay. Los paquetes enviados por la red deben contener suficiente información sobre el direccionamiento, puesto que el servicio no está orientado a la conexión. Originalmente sólo permitía la transmisión de datos, y trabajaba con un ancho de banda de 64 Kbps.

GIGABIT ETHERNET tiene la misma forma, propósito y funciones de sus precursores: 10 Mbps y 100 Mbps Ethernet. Esta tecnología tiene el formato de marco IEEE 802.3 (paquetes de longitud variable), modo de operación *full-duplex* y *half-duplex*, métodos de control de flujo y utiliza objetos de administración definidos por el grupo IEEE 802.3. El método de acceso utilizado sigue siendo, como en el caso de sus predecesores, CSMA/CD<sup>3</sup>.

## 3. Ancho de banda

El *boom* de estas tres tecnologías se ha producido gracias a la creciente demanda de ancho de banda por parte del *backbone* en las empresas, debido a la necesidad de transmitir grandes volúmenes de datos, video y voz. Las tres

---

<sup>3</sup> CSMA/CD: Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisión. Protocolo en el cual una estación aborta inmediatamente una transmisión en el momento en que se detecta una colisión.

tecnologías compiten para ofrecer una gestión óptima del ancho de banda disponible que permita la transmisión de la mayor cantidad de información en el menor tiempo posible para el conjunto de estaciones que conforman la red.

ATM fue el pionero en este campo, y permite la transmisión de diferentes tipos de información en un mismo *backbone* a velocidades de hasta 622 Mbps; su velocidad estándar es de 155 Mbps. Esta tecnología permite que las estaciones gestionen el ancho de banda requerido de diferentes formas, desde obtener un ancho de banda determinado durante la conexión hasta utilizar el ancho de banda disponible en un momento dado a medida que se transmitan los datos. Además, es una tecnología madura y robusta elegida por grandes operadores como núcleo de sus infraestructuras.

FRAME RELAY está corriendo en los laboratorios de la compañía *Ascend Communications* a una velocidad de 155 Mbps, que iguala la velocidad promedio de ATM. Maneja ancho de banda por demanda; sin embargo, aún está trabajando en características como transmisión de voz, ancho de banda garantizado y administración de control de flujo, con lo cual se llegaría a proporcionar un servicio similar al ofrecido por ATM. Su principal problema es que todavía no alcanza velocidades de transmisión superiores a 155 Mbps. Además, aún se encuentra en su fase de experimentación, a pesar de que el FRAME RELAY Forum está trabajando rápidamente en la definición de sus especificaciones.

GIGABIT ETHERNET permite la transmisión de archivos de gran tamaño, desde 1 hasta 100 MB, cuenta con capacidades de audio y está trabajando en la transmisión de video a través de Internet. Por otra parte, esta tecnología permite un manejo del ancho de banda con una eficiencia del 93%, mientras que ATM cuenta con una eficiencia del 77%<sup>4</sup>. Sin embargo, muchas de sus características se encuentran todavía en la fase de planeación.

#### 4. Interoperabilidad con los protocolos existentes

Otro punto en el que compiten estas tecnologías es en lo referente a compatibilidad con los protocolos existentes. En este aspecto GIGABIT ETHERNET presenta ventaja sobre los otros protocolos, ya que casi todos los sistemas operativos y las aplicaciones actuales son compatibles con ETHERNET (predecesor de GIGABIT ETHERNET), así como con los protocolos de las capas superiores, tales como TCP/IP, IPX, NetBEUI y DECnet.

Por otro lado, el direccionamiento en FRAME RELAY está basado en direcciones IP. De allí que su compatibilidad con TCP/IP (el protocolo de mayor difusión gracias a Internet) esté asegurada. Sin embargo, para trabajar sobre ETHERNET necesita un protocolo de adaptación.

ATM, debido a las diferencias en dise-

---

<sup>4</sup> Ver referencia [HURWICZ97].

ño con respecto a las otras tecnologías (por ejemplo, direccionamiento), necesita de protocolos adicionales como IP clásico o LANE para lograr compatibilidad con protocolos como TCP/IP. Estos protocolos están ya normalizados y operando con buenos resultados. Cuenta también con capacidades de administración, segregación y priorización de tráfico, que son características difíciles de conseguir trabajando únicamente bajo TCP/IP clásico (versión 4).

## 5. Precio de venta en el mercado

Además de las anteriores características, el costo de estas tecnologías es un importante punto que las empresas deben tener en cuenta a la hora de tomar su decisión.

ATM presenta altos costos, por dos motivos: Por el costo del hardware y su implementación, y por el costo de capacitación a los administradores de la red, debido a que por ser una tecnología nueva y diferente de las anteriores se necesita de un período de aprendizaje y adaptación. Sin embargo, una vez en operación, una red ATM no presenta mayores dificultades en su administración y mantenimiento que las tecnologías clásicas.

GIGABIT ETHERNET tiene costos mucho más bajos, por su facilidad de implementación sobre las actuales plataformas ETHERNET<sup>5</sup> y sus bajos costos de

capacitación, debido a que la mayoría de los administradores están familiarizados con esta tecnología.

FRAME RELAY se encuentra todavía en fase de experimentación, por lo cual no se conoce el costo que tendrá en el mercado. Sin embargo, se espera que por razones de competitividad su precio comercial sea más atractivo que el de ATM.

## 6. Conclusiones

Entonces, con base en las características anteriores, ¿qué decisión tomar a la hora de implementar el *backbone*? La elección depende de las aplicaciones que se manejen en la empresa, y de las necesidades actuales y futuras de ésta en cuanto a tráfico en la red.

Si la red debe soportar servicios multimedia del tipo videoconferencia y se envían grandes volúmenes diarios de datos a través del *backbone*, la tecnología más desarrollada para responder a estas necesidades es ATM.

En cuanto a FRAME RELAY, habrá que esperar su aparición comercial para poder evaluar completamente sus ventajas. Podrá ser una buena alternativa desde el punto de vista económico, ya que proporcionará unas características similares a ATM con un costo menor. Además, su capacidad para trabajar so-

---

<sup>5</sup>Más del 83% de las conexiones de red alrededor

---

del mundo eran ETHERNET para finales de 1996. Ver referencia [GIGABITALL].

bre redes telefónicas le permitirá un adecuado desempeño en redes de área extensa.

Por último, GIGABIT ETHERNET presenta dos ventajas importantes respecto a sus competidores: Su bajo costo y su compatibilidad con la tecnología ETHERNET presente en la mayor parte de las LAN existentes en la actualidad. Su reto consiste en conseguir implementar correctamente las nociones de calidad de servicio requeridas hoy en día por los nuevos servicios como el tráfico multimedia.

## Referencias

[GIGABITALL] Gigabit Ethernet, Accelerating the standard for speed. Desarrollado por Gigabit Ethernet Alliance, 1997.

[ESSICK97] ESSICK, Kristi. ATM, Gigabit Ethernet in high-speed sweepstakes. Info-World Electric. November 20, 1997.

[HURWICZ97] HURWICZ, Mike. Preparing for Gigabit Ethernet. Revista BYTE, October 1997, p 63.

[MACE97] MACE, Scott. ATM's SHRINKING ROLE. Revista BYTE. October 1997, p. 59.

[PARNELL97] PARNELL, Terè. *Guía de redes de área extensa*. España, McGraw-Hill, 1997.