

Introducción a la tecnología Fast Ethernet

xuzato

xuzato@inbox.as

1. Introducción

Esta tecnología es un estándar abierto internacional (IEEE 802.3u), no ha sido desarrollado ni es propiedad de ninguna compañía.

Este tipo de estándar abierto protege la inversión de una compañía en tecnología por asegurar un nicho de mercado flexible y competitivo.

Los derechos para desarrollar, fabricar y vender productos Fast Ethernet no tienen que ser comprados o licenciados. Cualquier compañía puede desarrollar productos Fast Ethernet, favoreciendo la competitividad y la bajada de precios.

Estos factores hacen que esta tecnología sea dominante en muchos entornos, pues son los mismos factores que hicieron líder en su ámbito a su predecesor Ethernet en los años 80 y principios de los 90.

2. Area de uso

Fast Ethernet es una tecnología LAN (Local Area Network = Red de área local) y esta diseñada para conectar computadoras sobre un área pequeña, como pueden ser oficinas, edificios o pequeñas instituciones como un campus universitario de tamaño pequeño, por ejemplo. Esta tecnología no está pensada para ser utilizada sobre áreas extensas,

como campus de gran tamaño o ciudades enteras, para estos entornos se usaran tecnologías WAN (Wide Area Network = Red de área extensa), que son sistemas diseñados para conectar elementos o LAN's ha otros elementos o LAN's sobre un área extensa.

Una posible definición de LAN puede ser "Un sistema de conexión directa entre varias computadoras".

- Sistema: Las LAN están compuestas de compuestas de diferentes componentes, como cables, repetidores (comúnmente llamados hubs), interfaces de red (también conocidos como "tarjetas de red" o NIC (Network Interface Card = tarjeta de interfaz de red)), nodos, y protocolos. Todos estos elementos juntos forman una red, si alguno de estos elementos falla, no tendremos una red.
- Conexión: Las redes proveen "conectividad", un camino para que las computadoras intercambien distintos tipos de información, como pueden ser archivos de texto, vídeo, voz, etc.
- Directa: Todos los elementos se comunican entre si a través del mismo medio (cable y aparatos conectados a él), sin mas elementos intermedios en su comunicación.
- Varias: Una red no es una red si no hay por lo menos dos computadoras conectadas entre si.
- Computadoras: Es una red de computadoras, no de pescar (chiste malo del autor).

Como ejemplo de uso de una red LAN es la "compartición de archivos". Aplicando este ejemplo a un ámbito DOS/Windows, habitual actualmente en bastantes entornos de trabajo, se tiene la oportunidad de que los discos duros de cada ordenador de la red sean accesibles por los otros miembros de la misma red, realizándose las operaciones sobre los discos de otros equipos de la misma manera que se utiliza el propio, realizándose transparente para el usuario y para las aplicaciones.

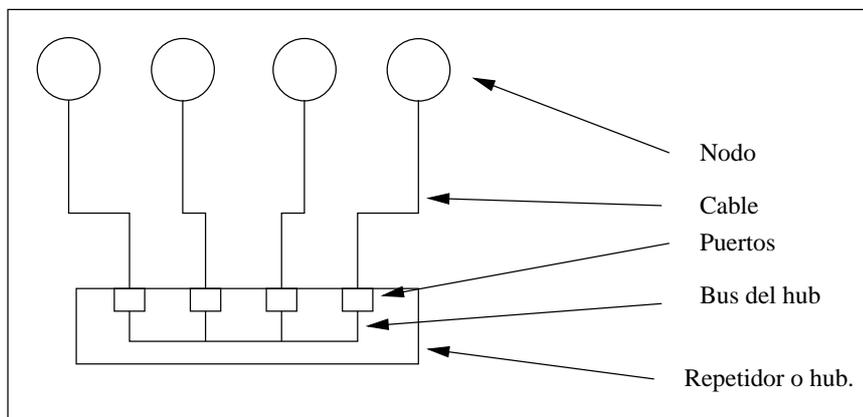
3. Características

3.1. Prestaciones

Fast Ethernet es una red de comunicación de datos en serie, a través de pares de cobre o fibra óptica. Su velocidad es de 100 Mbits por segundo, siendo posible la comunicación Full-Dúplex. Esto permite tasas de transferencias a la hora de recibir y enviar hasta 12.1 Mbytes por segundo y modo Full-Dúplex.

3.2. Topología

Fast Ethernet usa una topología lógica (es decir, su manera de funcionar es...) de BUS, y físicamente tiene forma de estrella, con los nodos conectados a un hub (o repetidor) central. Este hub actúa como el bus de la red, además de que limpian eléctricamente la señal y permiten que, si una conexión falla, las demás sigan funcionando.

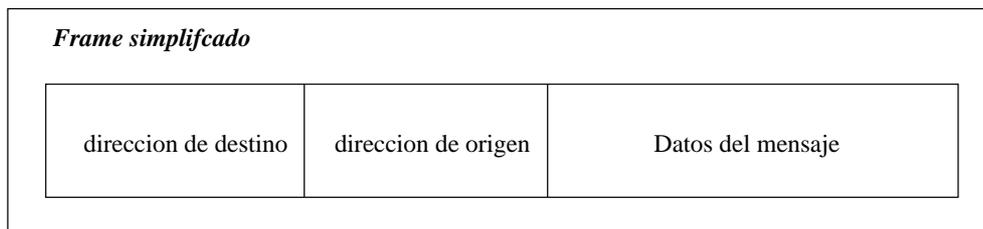


3.3. Forma de Comunicación

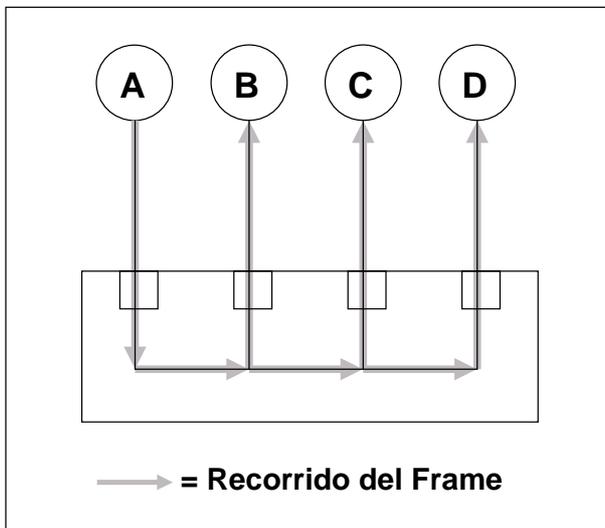
Los nodos (Computadoras, impresoras, ...) se comunican entre ellos por medio de "frames" (marcos), su unidad básica de comunicación, que es una estructura o manera

de organizar los datos, sabiendo a quien debe llegar y de quién procede.

Para lograr este objetivo, a cada nodo se le asigna una dirección única, diferente de la del resto de los nodos (MAC address), sin entrar en detalles, esta dirección se aloja en la interfaz de red de cada nodo, teniendo cada tarjeta que hay en el mercado una dirección diferente. Así, un frame se estructura en tres campos de datos, uno para la dirección de destino, otro para la dirección fuente, y un tercero donde se envían los datos en sí mismo que queremos enviar (datos del mensaje o payload).



La manera en la que se gestionan los frames es la siguiente, en una red compuesta por 4 nodos, A, B, C y D, si A genera un frame con destino a D, este frame es "escuchado" por B, C y D, pero solo lo acepta D, ya que B y C lo descartan porque la dirección destino del frame no es la suya (lo "filtran"), y D al ver que tiene como destino a él lo coge.



Esto tiene una consecuencia muy importante: solo un nodo puede transmitir a la vez en

la red, ya que si otro emite habría problemas, para ello existe un mecanismo que implemente una serie de reglas para el acceso al medio (cable), sin profundizar demasiado, decir que se CSMA/CD:

- CS - Carrier Sense ("sentir" la portadora). ¿Hay alguien hablando?
- MA - Multiple Access (Acceso múltiple). Lo que tu oyes yo también lo oigo.
- CD - Collision Detection (detección de portadora). ¡Mira, estamos hablando a la vez!

Así sería su funcionamiento:

1. Si el medio esta desocupado, transmitir.
2. Si esta ocupado, esperar.
3. Si ocurre una colisión, esperar un tiempo aleatoria e ir al paso 1.

También existe una dirección especial, la dirección "broadcast", los frames con esta dirección de destino son escuchados por todos los miembros y procesados por todos ellos. Un uso típico de este uso es hacer desde un nodo una petición a todos los nodos para saber que servicios provee cada nodo a la red y que sean accesibles desde el nodo que realizó la petición.

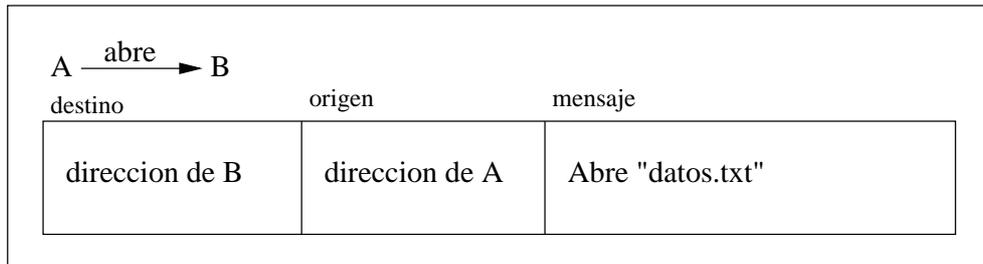
Otro caso particular es que un nodo entre en estado "promiscuo", es decir, procesa todos los frames que encuentra, aunque no sean para él, esto tiene una función para el diagnóstico de la red.

3.4. Protocolos

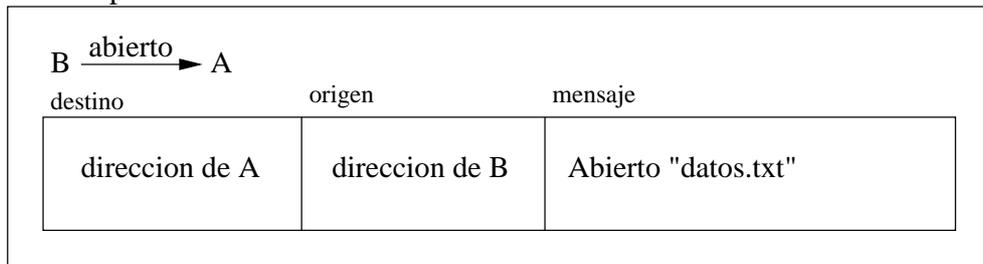
El sistema de comunicación por frames proporciona un nivel básico de comunicación (correspondiente a las capas 1 y 2 OSI, esto se explica más adelante), para que el intercambio de datos entre nodos sea útil y eficiente se utilizan una serie de reglas, llamadas protocolos.

Ejemplo: Tenemos una red formada por dos nodos, A y B, A quiere obtener un pequeño fichero de texto de B, para ello, utilizan unos tipos de frames con una estructura muy concreta para saber en todo momento que se quiere hacer:

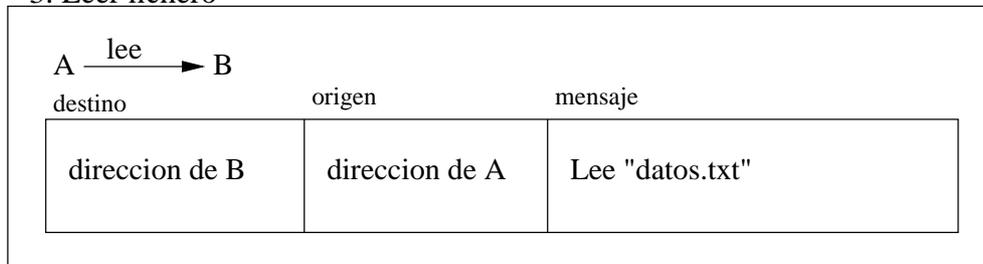
1. Abrir fichero



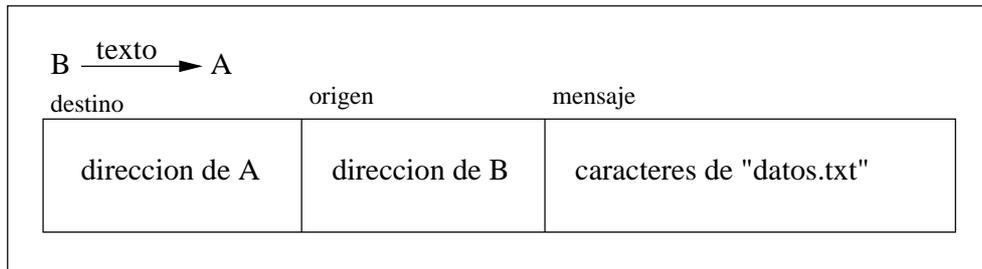
2. Respuesta a abrir



3. Leer fichero



4. Respuesta a leer fichero



Se trata de una manera simple de intercambiar datos, y en realidad mecanismos semejantes se usan para transferir páginas web desde sitios de Internet al navegador (TCP/IP y HTTP).

Como se puede apreciar, los protocolos están a otro nivel lógico que los frames, estos están relacionados con el medio físico, mientras que las ordenes 1-4 son independientes del medio por el que se transmitan, esta jerarquía de protocolos y/o de funcionamiento y su abstracción entre ellas es la base de las comunicaciones (ver modelo OSI).

4. Aplicación del modelo OSI

Desarrollado en 1977 por la International Organization for Standardization, el modelo OSI establece un marco de trabajo definiendo como deben interactuar los sistemas de red en sus comunicaciones.

Se trata de una estructura jerárquica de 7 niveles o capas, cada capa o nivel se define en base a las funciones que realiza en la comunicación. Cada capa realiza una realiza sus funciones específicas, provee al nivel más elevado una abstracción sobre el desarrollo de las comunicaciones y al nivel más bajo le encarga tareas, que según se va bajando capas, se encuentran más cercanas al nivel físico de la comunicación.



- Nivel 7. Aplicación: programas de "alto nivel" como navegadores, programas de FTP, y demás programas orientados al uso por el usuario.
- Nivel 6. Presentación: traduce la información entre el nivel de aplicación y el resto de niveles, como puede ser gestionar datos encriptados (codificados).
- Nivel 5. Sesión: encargada de iniciar, mantener y cerrar las conexiones (también conocidas como sesiones).
- Nivel 4. Transporte: Incorpora características que hacen posible la comunicación entre dos o más nodos de una red. Por ejemplo, para enviar un mensaje de un nodo A a otros nodos primero a B y después a C, esta capa se encarga de que llegue el mensaje primero a B y después a C.
- Nivel 3. Red: Provee el mecanismo que permite a las capas altas ser independientes de las tecnologías de transmisión 1 y 2.
- Nivel 2. Enlace de Datos: Permite el acceso a la red "física" a las capas superiores: para Fast Ethernet, esta formada por varios niveles llamados LLC ("drivers"), MAC

("control del acceso al medio"), y PHY (ejerce de enlace entre el tipo de cable físico y el MAC, siendo para el MAC transparente la gestión de datos del tipo de cable utilizado).

- Nivel 1. Medio físico: Lo forman la conexiones, mecanismos, señales eléctricas u ópticas y el tipo de medio usado para mover los datos de un nodo a otro. En Fast Ethernet, hay varios estándares para este nivel, organizados según el tipo de cable que utilicen: 100BaseTX, 100BaseFX, 100BaseT4.

Los protocolos de funcionamiento habitualmente se definen sobre OSI, por ejemplo TCP/IP, que trabaja sobre las capas 6-3. También las redes se definen sobre OSI, así Fast Ethernet definiría el funcionamiento de las capas 2-1 (los frames y la manera física de enviarlos, se podría decir que Fast Ethernet es un estándar para los niveles OSI 1 y 2. Así TCP/IP puede ir sobre Fast Ethernet, utilizando llamadas a las capa 2 desde su capa 3. Esto permite que la red de Fast Ethernet soporte diferentes protocolos que permitan un interfaz OSI con ella, los más extendidos en cuanto a su uso son TCP/IP e IPX.

5. Elementos físicos de una red Fast Ethernet

Los indispensables son:

- Nodos
- Repetidores (hub)
- El interfaz de Red (NIC)

Otros elementos que no son en principio necesarios pero que en la práctica son extremadamente útiles son:

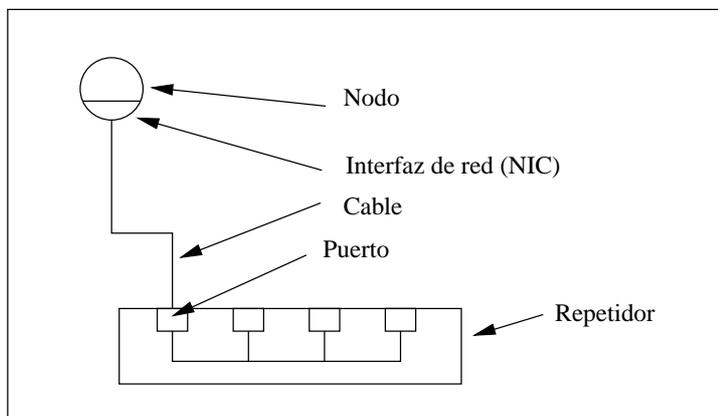
- Conmutadores (Switch)
- Encaminadores (Router)

Nodos. pueden ser computadores, impresoras, conmutadores, encaminadores, etc.

Repetidores: es el componente central de una red Fast Ethernet, es el aparato al que todos los nodos deben conectarse, el punto central de la topología física de estrella.

El interfaz de red (tarjeta de red o NIC): es lo que actualmente conecta un nodo a un repetidor a través del cable. Los nodos pueden tener mas de un NIC, pero un NIC solo alcanza a un nodo (dos nodos no pueden compartir el mismo NIC).

El cable: hay distintos tipos, según su calidad y ámbito de actuación: - 100BaseTX: cable de cobre blindado, relativamente barato, unos 100 metros de alcance antes de necesitar un repetidor. - 100BaseFX: fibra óptica, cara, largo alcance, 2/5 Km. - 100BaseT4: cable de cobre de baja calidad.



Conmutadores: Trabajan al nivel de frame, permiten interconectar LAN simples entre ellas, formando SLAN's (Switched LAN), proporcionan un gran rendimiento, se consiguen redes de mayor extensión (sobre todo si se utiliza fibra óptica), y también aumenta su complejidad.

Encaminadores: Realizan una función similar a los conmutadores, pero trabajando a nivel de protocolo (ver modelo OSI), permiten conectar diferentes tipos de LAN, como una Fast Ethernet con otra que no lo sea. Son de uso extendido para proporcionar acceso a Internet funcionando como "gateway" (puertas de acceso). De echo, cuando se descarga una página de Internet la información atraviesa múltiples router's hasta llegar a su destino y volver.

