

Documento exposición IEEE 802.3.docx

Características, Formatos y Aplicaciones.

Juan F. Baquero, Juan S. Romero, Lina F. Rosales
25/08/2013

Descripción a nivel general de los aspectos más importantes del estándar 802.3 de la tecnología Ethernet correspondiente a la capa de enlace de datos y capa física del modelo OSI.

1. Problema y solución

A principio de los años 70's, con el uso creciente de computadoras en estaciones de trabajo y la necesidad de compartir, no solo información sino servicios entre sitios de trabajo se empezaron a presentar problemas de congestión, colisiones y pérdida de información en las redes de computadoras.

La empresa XEROS propuso una solución a este problema, cambiar la antigua topología física de bus a una en estrella, identificar con un marcador único a cada equipo y corregir errores en la transmisión realizando retransmisiones, para crear una forma fácil de evitar los problemas que se presentaban, a esta solución se le llamó ETHERNET.

2. Estándar IEEE 802

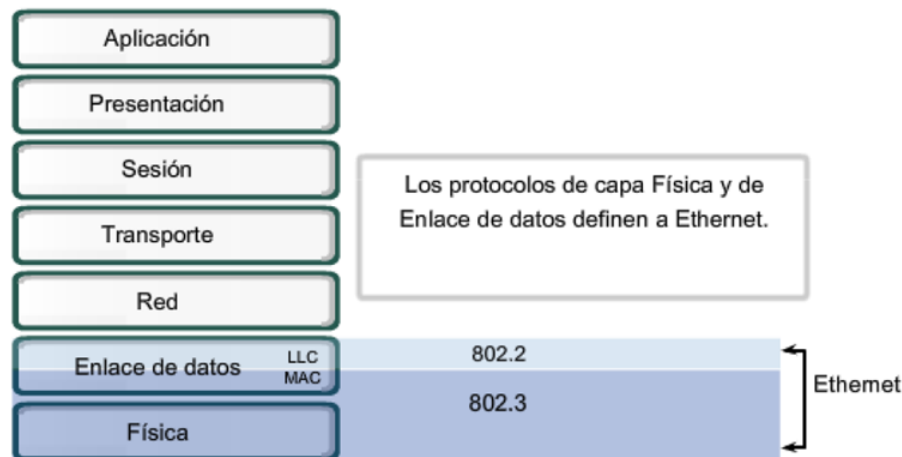
El IEEE 802 LAN/MAN Es el conjunto de normas, estándares y prácticas recomendadas para las redes de área local, metropolitana y otras redes de area.

El protocolo que busca estandarizar Ethernet es el 802.3

3. Estándar IEEE 802.3

- Diferencias y similitudes:

Usualmente se toma a Ethernet e IEEE 802.3 como sinónimos, pero presentan algunas diferencias como lo son el formato en la trama. y la especificación en las capas OSI, Ethernet describe las capas 1 y 2 a totalidad, mientras que IEEE 802.3 define la capa 1 y de la capa 2 le falta el protocolo de enlace lógico.



- Características:

Basada en un topología Física en estrella y una lógica en Bus, Al cambiar la topología física a estrella ya los dispositivos no comparten el mismo canal dando una mejor eficiencia y menor pérdida de archivos.

Implementa el CSMA/CD

Opera sobre cable coaxial, par trenzado y fibra óptica.

Brinda la ventaja de poder conectar segmentos creando una gran red LAN.

4. Subcapa MAC de Ethernet

La subcapa MAC de Ethernet tiene dos responsabilidades principales:

4.1 Encapsulación de datos: La encapsulación de datos proporciona tres funciones principales:

- Delimitación de trama
- Direccionamiento
- Detección de errores

El proceso de encapsulación de datos incluye el armado de la trama antes de la transmisión y el análisis de la trama al momento de recibir una trama. Cuando forma una trama, la capa MAC agrega un encabezado y un tráiler a la PDU de Capa 3. La utilización de tramas facilita la transmisión de bits a medida que se colocan en los medios y la agrupación de bits en el nodo receptor.

El proceso de entramado ofrece delimitadores importantes que se utilizan para identificar un grupo de bits que componen una trama. Este proceso ofrece una sincronización entre los nodos transmisores y receptores. El proceso de encapsulación también posibilita el direccionamiento de la capa de Enlace de datos. Cada encabezado Ethernet agregado a la trama contiene la dirección física (dirección MAC) que permite que la trama se envíe a un nodo de destino.

Una función adicional de la encapsulación de datos es la detección de errores. Cada trama de Ethernet contiene un tráiler con una comprobación cíclica de redundancia (CRC) de los contenidos de la trama. Una vez que se recibe una trama, el nodo receptor crea una CRC para compararla con la de la trama. Si estos dos cálculos de CRC coinciden, puede asumirse que la trama se recibió sin errores.

4.2 Control de Acceso al medio: La subcapa MAC controla la colocación de tramas en los medios y el retiro de tramas de los medios. Como su nombre lo indica, se encarga de administrar el control de acceso al medio. Esto incluye el inicio de la transmisión de tramas y la recuperación por fallo de transmisión debido a colisiones.

5. Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect (CSMA/CD)

Esta implementación posee una estructura de igual a igual, en la que todas las estaciones compiten entre sí por el uso del canal cuando tienen datos que transmitir, esto puede crear problemas debido a colisiones y distorsiones mutuas entre las estaciones, para prevenir que esto pase CSMA/CD afronta el problema a nivel de

gestión de acceso al medio de transmisión, interrumpiendo la transmisión de la trama justo al detectar la colisión.

6. Método de Acceso:

- Al principio todos los dispositivos de la red que tiene que transmitir deben escuchar antes.
- Si un dispositivo detecta una señal de otro dispositivo, espera durante un período especificado de tiempo antes de intentar transmitir.
- Cuando no se detecta tráfico, el dispositivo transmite su mensaje, mientras tanto el dispositivo continúa escuchando para detectar tráfico o colisiones en la LAN. Una vez que se envía el mensaje, el dispositivo regresa a su modo de escucha predeterminado.
- Un algoritmo "Truncated Binary Exponential Backoff" determina la cantidad de nodos esperando y la cantidad de tiempo que esperan.

7. Modo de operación:

Cada máquina o nodo tiene una única dirección MAC (Medium Access Control). Cuando un nodo de la red se dispone a transmitir información este debe seguir la siguiente secuencia de acción:

7.1. El nodo escucha a red para ver si algún otro nodo o máquina está transmitiendo en el medio. El nodo escucha la red mediante la detección de señales portadoras presentes en el medio de transmisión de la red. Si encuentra señales este sigue esperando hasta que pueda transmitir.

7.2. Cuando el nodo no detecta señales, el nodo inicia la transmisión del mensaje de la trama.

7.3 Mientras el nodo está transmitiendo, también escucha la red. El nodo compara los mensajes recibidos con los transmitidos. Si son los mismos, el nodo continúa la transmisión, con un tiempo de 9.6 ms entre tramas.

7.4 Si lo que es recibido no es lo que fue enviado, el nodo asume que hubo una colisión y detiene la transmisión.

7.5 El nodo transmite una secuencia la cual le indica a los demás nodos que una colisión ha sido detectada.

7.6 El nodo espera una cantidad de tiempo aleatoria de tiempo hasta que vuelve a retransmitir la trama.

8. Medios Físicos de Comunicación:

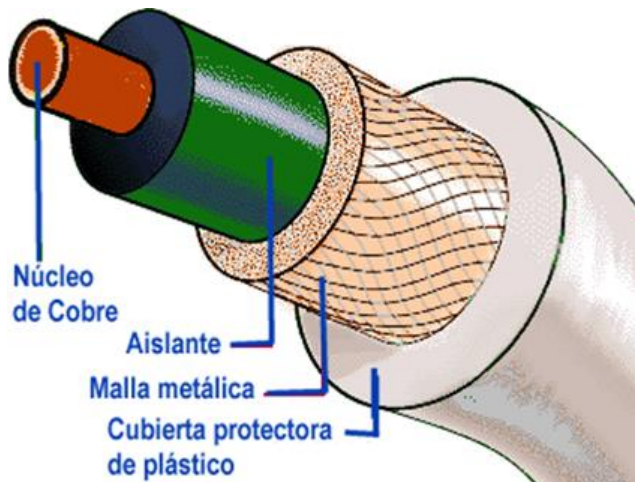
- Notación:

la notación usada para identificar los medios físicos esta dividida en 3 partes, la primer parte es un número que nos indica la Velocidad en Mbps, la segunda parte indica el tipo de Banda usada, y el último indica el tipo de medio (Puede ser la máxima distancia, o el material)



- Tipos de Medios Fisicos:

- 10 Base 2, es un cable coaxial fino, con una velocidad de 10 Mbps es de banda base y tiene una longitud máxima entre 185 y 200 mts, usado para topología en Bus.
- 10 Base 5, es un cable coaxial grueso, con una velocidad de 10 Mbps es de banda base y tiene una longitud máxima de 500 mts, usado para topología en Bus. para estos 2 cables un cambio en la red era muy costoso, ya que se tenía q cambiar toda la organización del cableado.
- 10 Base T, es un cable par trenzado, con una velocidad de 10 Mbps es de banda base a pesar de tener una menor distancia del 10 Base 2 (100 mts), este permite crear una topología de estrella conectándose a un HUB.
- 10 Base F, es un cable de fibra óptica, con una velocidad de 10 Mbps es de banda base la longitud máxima puede llegar a ser de varios Kilometros
- 10 Base 36, es un cable coaxial, con una velocidad de 10 Mbps es de banda base y tiene una longitud máxima de 3600mts.



9. Formato de Comunicación:

IEEE 802.3						
7	1	6	6	2	46 a 1500	4
Preámbulo	Delimitador de inicio de trama	Dirección de destino	Dirección de origen	Longitud/Tipo	Encabezado y datos 802.2	Secuencia de verificación de trama

9.1 Preámbulo: Los campos Preámbulo (7 bytes) y Delimitador de inicio de trama (SFD) (1 byte) se utilizan para la sincronización entre los dispositivos de envío y de recepción. Estos ocho primeros bytes de la trama se utilizan para captar la atención de los nodos receptores. Básicamente, los primeros bytes le indican al receptor que se prepare para recibir una trama nueva.

9.2 Campo Dirección MAC de destino: El campo Dirección MAC de destino (6 bytes) es el identificador del receptor deseado. Como recordará, la Capa 2 utiliza esta dirección para ayudar a los dispositivos a determinar si la trama viene dirigida a ellos. La dirección de la trama se compara con la dirección MAC del dispositivo. Si coinciden, el dispositivo acepta la trama.

9.3 Campo Dirección MAC de origen: El campo Dirección MAC de origen (6 bytes) identifica la NIC o interfaz que origina la trama. Los switches también utilizan esta dirección para ampliar sus tablas de búsqueda. El rol de los switches se analizará más adelante en este capítulo.

9.4 Campo Longitud/Tipo: El campo Longitud/Tipo (2 bytes) define la longitud exacta del campo Datos de la trama. Esto se utiliza posteriormente como parte de la FCS para garantizar que el mensaje se reciba adecuadamente. En este campo debe ingresarse

una longitud o un tipo. Sin embargo, sólo uno u otro podrá utilizarse en una determinada implementación. Si el objetivo del campo es designar un tipo, el campo Tipo describe qué protocolo se implementa. El campo denominado Longitud/Tipo sólo aparecía como Longitud en las versiones anteriores del IEEE y sólo como Tipo en la versión DIX. Estos dos usos del campo se combinaron oficialmente en una versión posterior del IEEE, ya que ambos usos eran comunes. El campo Tipo de la Ethernet II se incorporó a la actual definición de trama del 802.3. La Ethernet II es el formato de trama de Ethernet que se utiliza en redes TCP/IP. Cuando un nodo recibe una trama, debe analizar el campo Longitud/Tipo para determinar qué protocolo de capa superior está presente. Si el valor de los dos octetos es equivalente a 0x0600 hexadecimal o 1536 decimal o mayor que éstos, los contenidos del campo Datos se codifican según el protocolo indicado.

9.5 Campos Datos y Relleno: Los campos Datos y Relleno (de 46 a 1500 bytes) contienen los datos encapsulados de una capa superior, que es una PDU de Capa 3 genérica o, con mayor frecuencia, un paquete IPv4. Todas las tramas deben tener al menos 64 bytes de longitud. Si se encapsula un paquete pequeño, el Pad se utiliza para aumentar el tamaño de la trama hasta alcanzar este tamaño mínimo.

9.6 Campo Secuencia de verificación de trama: El campo Secuencia de verificación de trama (FCS) (4 bytes) se utiliza para detectar errores en la trama. Utiliza una comprobación cíclica de redundancia (CRC). El dispositivo emisor incluye los resultados de una CRC en el campo FCS de la trama. El dispositivo receptor recibe la trama y genera una CRC para detectar errores. Si los cálculos coinciden, significa que no se produjo ningún error. Los cálculos que no coinciden indican que los datos cambiaron y, por consiguiente, se descarta la trama. Un cambio en los datos podría ser resultado de una interrupción de las señales eléctricas que representan los bits.

10. Aplicaciones

- teledetección y vigilancia.
- Mando a distancia.
- Transferencia masiva de datos.
- Enlaces y transmisión de archivos de audio y video.
- Conexión entre recursos de oficina optimizando y reduciendo costos

11. Referencias

- <http://standards.ieee.org/about/get/802/802.3.htm>
- <http://www.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/procesos/ieee8023.pdf>
- <http://rionhollenbeck.com/GradPortfolio/Papers/620-Ethernet/Ethernet.pdf>
- <http://www.telecomworld101.com/Intro2dcRev2/page116.html#116>
- <http://www.programarpicenc.com/libro/cap14-a-ethernet-ieee-802.3-modelo-osi.html>
- <http://netdoit.blogspot.com/2011/07/el-estandar-ieee-8023-y-el-protocolo.html>
- http://www.ecured.cu/index.php/Est%C3%A1ndares_IEEE_802.3
- <http://html.rincondelvago.com/norma-ieee-802-para-lan.html>
- http://es.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3
- CCNA Exploration 4.0 . Aspectos Básicos de Networking.