

Ethernet y Protocolos TCP/IP

Diseño y Administración
De
Redes de Computadoras

1

Elementos de Redes

- Estándares que definen cómo conectar componentes de hardware. (**HARDWARE**)
- Protocolos de uso cuando tales componentes establecen comunicaciones. (**SOFTWARE**)

2

Hardware

- Los tres estándares más populares que se utilizan son: Ethernet, ARCnet y Token Ring.
- **Ethernet y Token Ring** son estándares respaldados por IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers);
- **ARCnet** es un estándar de ANSI (American National Standards Institute).

3

Software

- Para la comunicación de computadoras existen:
 - Estándares de red que especifican cómo se comunican las computadoras
 - Un grupo de reglas para interconectar redes y para rutear el tráfico de información:
 - Grupo de protocolos Internet TCP/IP o bien, TCP/IP.
- Los **protocolos TCP/IP** se utilizan para establecer comunicación entre diferentes nodos en un entorno heterogéneo y definen los formatos y normas utilizados en la transmisión y recepción de información.

4

Ethernet (IEEE802.3)

- Ubicado en capa 2, emplea tramas (*frames*, en inglés).
- Usa el método de transmisión de datos llamado Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD):
 1. La estación transmite si el medio está libre, si no se aplica la regla 2.
 2. Si el medio se encuentra ocupado, la estación continúa escuchando hasta que se encuentra libre el canal, en cuyo caso transmite inmediatamente.
 3. Si se detecta una colisión durante la transmisión, las estaciones transmiten una señal corta de alerta para asegurarse de que todas las estaciones constatan la colisión y cesan de transmitir.
 4. Después de transmitir la señal de alerta se espera un intervalo de tiempo de duración aleatoria, tras la cual se intenta transmitir de nuevo (volviendo al paso 1).
- Tras 16 intentos infructuosos, la estación cejará en su intento e informará sobre el error acontecido.

5

Velocidades de envío

- 10 Mbps (Ethernet estándar, 802.3)
- 100 Mbps (Fast Ethernet – 100BASEX, 802.3u)
- 1000 Mbps (Gigabit Ethernet, 802.3z) cumple los siguientes objetivos:
 - Permite realizar operaciones de envío y recepción de datos a una velocidad de 1000 Mbps.
 - Usa el formato de frame Ethernet 802.3.
 - Usa el método de acceso CSMA/CD con soporte para un repetidor por dominio de colisión.
 - Las direcciones de retorno son compatibles con las tecnologías 10BASE-T y 100Base-T.

6

Elementos de la trama

- Cada trama enviada contiene:

Comparación entre DIX Ethernet y IEEE 802.3							
Trama DIX Ethernet	Preámbulo	Destino	Origen	Tipo	Datos	Repleno	FCS
	8 bytes	6 bytes	6 bytes	2 bytes	0 a 1500 bytes	0 a 46 bytes	4 bytes
Trama IEEE 802.3	Preámbulo	SOF	Destino	Origen	Longitud	Datos	Repleno
	7 bytes	1 byte	6 bytes	6 bytes	2 bytes	0 a 1500 bytes	0 a 46 bytes

7

Direccionamiento

- A cada computadora conectada a una red Ethernet se le asigna un número único de 48 bits conocido como dirección Física o dirección Ethernet.
- Para asignar una dirección, los fabricantes de hardware de Ethernet adquieren bloques de direcciones Ethernet y las asignan en secuencia conforme fabrican el hardware de interfaz Ethernet, de esta manera no existen dos unidades de hardware de interfaz que tengan la misma dirección Ethernet.
- Por lo general, las direcciones Ethernet se colocan en el hardware de interfaz anfitrión de las máquinas de tal forma que se puedan leer.
- Debido a que el direccionamiento Ethernet se da entre dispositivos de hardware, a estos se les llama direccionamientos o direcciones físicas (MAC Address, dirección MAC).

8

Elementos de la trama

- La MAC puede ser local o global.
- Es local cuando la dirección sólo tiene sentido dentro de la propia red, y suele estar asignada por el administrador de red.
- Una dirección global (dirección MAC o dirección Ethernet) es única para cada tarjeta de red, normalmente codifica la compañía constructora de la tarjeta y un número de serie.
- El bit de mayor orden de este campo, que ocupa el lugar 47, codifica si la dirección de destino es un único destinatario (bit puesto a 0) o si representa una dirección de grupo (bit puesto a 1).
- Una dirección de grupo es la dirección a la que varias estaciones tienen derecho de escucha (transmisión de uno a varios).
 - Cuando todos los bits del campo dirección están a 1, se codifica una difusión o «broadcast», es decir, codifica una trama para todas las estaciones de la red.
 - El sistema sabe si se trata de una dirección local o global analizando el valor del bit 46

9

Elementos de la trama

- **Dirección de origen.**
 - Es semejante al campo de dirección de destino, pero codifica la dirección MAC de la estación que originó la trama, es decir, de la tarjeta de red de la estación emisora.
- **Tipo. (en Ethernet)**
 - El campo de tipo de trama contiene un entero de 16 bits que identifica el tipo de dato que se está transfiriendo en la trama.
- **Longitud. (en 802.3)**
 - Este campo de dos bytes codifica cuántos bytes contiene el campo de datos. Su valor oscila en un rango entre 0 y 1 500.
- **Datos.**
 - Es un campo que puede codificar entre 0 y 1500 bytes en donde se incluye la información de usuario procedente de la capa de red.
- **Relleno.**
 - La norma IEEE 802.3 especifica que una trama no puede tener un tamaño inferior a 64 bytes, por tanto, cuando la longitud del campo de datos es muy pequeña se requiere rellenar este campo para completar una trama mínima de al menos 64 bytes. Es un campo que puede, por tanto, tener una longitud comprendida entre 0 y 46 bytes, de modo que la suma total de la trama sea al menos de 64 bytes.
- **CRC.**
 - Es el campo de 4 bytes en donde se codifica el control de errores de la trama.

10

El campo tipo

- Desde el punto de vista de Internet, este campo es esencial porque significa que las tramas se autoidentifican.
- Cuando una trama llega a una máquina dada, el sistema operativo utiliza el tipo de trama para determinar qué módulo de software de protocolos se utilizará para procesar la trama.
- La mayor ventaja de que las tramas se autoidentifiquen es que éstas permiten que múltiples protocolos se utilicen juntos en una sola máquina y sea posible entremezclar diferentes protocolos en una sola red física sin interferencia.
- Los protocolos TCP/IP utilizan tramas Ethernet autoidentificables para hacer una selección entre varios protocolos.
- Cuando se transmite un datagrama IP versión 4 el campo tipo de trama contiene el valor hexadecimal 0800 [77] y al transmitir un datagrama IP versión 6 el campo tiene el valor hexadecimal 86DD.

11