

Resumen Tema 4

1. Tipos de redes

	<i>VENTAJAS</i>	<i>INCONVENIENTES</i>
ANILLO	<ul style="list-style-type: none"> - El acceso a la red está asegurado en un tiempo máximo definido (determinista). - Simplificación de la confirmación de tramas. - Buen comportamiento ante situaciones de alto tráfico. - Permite políticas de priorización de tramas. 	<ul style="list-style-type: none"> - El fallo en uno de los nodos supone el colapso de la red. - La incorporación de nuevos nodos no es sencilla, precisa de un diseño de conexión adecuado.
BUS	<ul style="list-style-type: none"> - Fallo de la interfaz no afecta a otros nodos. - Sencilla inserción de nuevas estaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - El mecanismo de control de acceso al medio (MAC) resulta complejo para garantizar un tiempo de acceso determinado. - La rotura del bus puede bloquear el tráfico incomunicando los nodos. - Bajo rendimiento cuando el tráfico es intenso.
ESTRELLA	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil inserción de nuevos elementos. - Alta seguridad. - Fácil detección de nodos con fallos. - Y si el nodo central es activo... - Posibilidad de múltiples protocolos. - Posibilidad de introducir jerarquías en la prioridad de tramas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Un fallo en el nodo central bloquea las comunicaciones. - Si el nodo es activo se retrasa el tráfico. - Las ampliaciones están sujetas a la capacidad del nodo central, si la exceden aumentan mucho los costes.

2. Acceso al medio compartido

Asignación estática del canal:

- Usando FDM o TDM. - Ineficiente e inflexible.

Asignación dinámica del canal:

ALOHA: Una estación transmite y escucha el medio a la espera de una confirmación, si no la recibe retransmite. Rendimiento: 18%.

ALOHA Ranurado: Tiempo discreto múltiple del tiempo de transmisión de trama. Transmisión en ranuras. Las tramas se solapan completamente. Rendimiento: 37%

CSMA: Si el medio está libre transmite, si no espera a que quede libre para transmitir.

- *No persistente:* La estación, tras quedar libre el canal espera un tiempo aleatorio antes de intentar la transmisión.

- *1-persistente:* Se transmite en cuanto se puede, sin esperar.

- *P-persistente:* Con probabilidad (1-p) espera un tiempo aleatorio. Con probabilidad p transmite en cuanto se puede.

CSMA/CD: Añade detección temprana de colisión, esperando un tiempo aleatorio para la retransmisión.

CSMA/CA: precede la transmisión del par RTS y CTS, lo cual permite resolver el problema de la estación expuesta y la estación oculta.

3. Estándares LAN

El nivel de enlace se divide en dos capas:

-Protocolo LLC (IEEE 802.2) común a todos los protocolos LAN. Servicios del HDLC.

-Protocolos particulares de cada tipo de LAN: Ethernet (IEEE 802.3), token bus, etc.

4 Ethernet

10BaseT: 10 Mbps sobre UTP cat3. Estrellas de ramas <100m. Si el nodo es un conmutador se logra el full-duplex.

Fast Ethernet: IEEE802.3u. Autonegociación. Compatible con el anterior.

- 100BaseT4 (UTP-cat3, 4pares half-duplex)
- 100BaseTX(UTP-cat5, 2pares full-duplex)
- 100BaseFX(fibra óptica)

Gigabit Ethernet: IEEE802.3ab Autonegociación. Compatible con los 2 anteriores.

- 1000BaseT (UTP-cat5e, 4pares full-duplex)
- 1000BaseSX(fibra óptica hasta 500m.)
- 1000BaseLX(fibra óptica hasta 5 Km.)

10Gigabit Ethernet: IEEE802.3ae Abandona CSMA para ser punto a punto. Hasta 40 Km. en fibra monomodo. Compatible con el nivel OC-192 de SDH

4.1 Definiciones Ethernet

Cable **directo/cruzado**: Cable de datos cuyo pineado se corresponde/**cruza** los terminales de transmisión y recepción.

Concentrador/Hub/Repetidor: equipo que simula el medio compartido en redes ethernet. Mantiene el “dominio de colisión”

Puente /Bridge: equipo que comunica dos medios ethernet dividiendo los dominios de colisión.

Spanning Tree: Protocolo que define el método por el que los puentes pueden autoconfigurarse sin necesidad de intervención externa para evitar los bucles y las tormentas de broadcast.

Conmutador/Switch: Puente de más de dos entradas. Mantiene los “dominios de difusión”.

Enrutador/Router: Gestiona el tráfico a nivel de red. Divide todo dominio.

4.2 Cabecera Ethernet

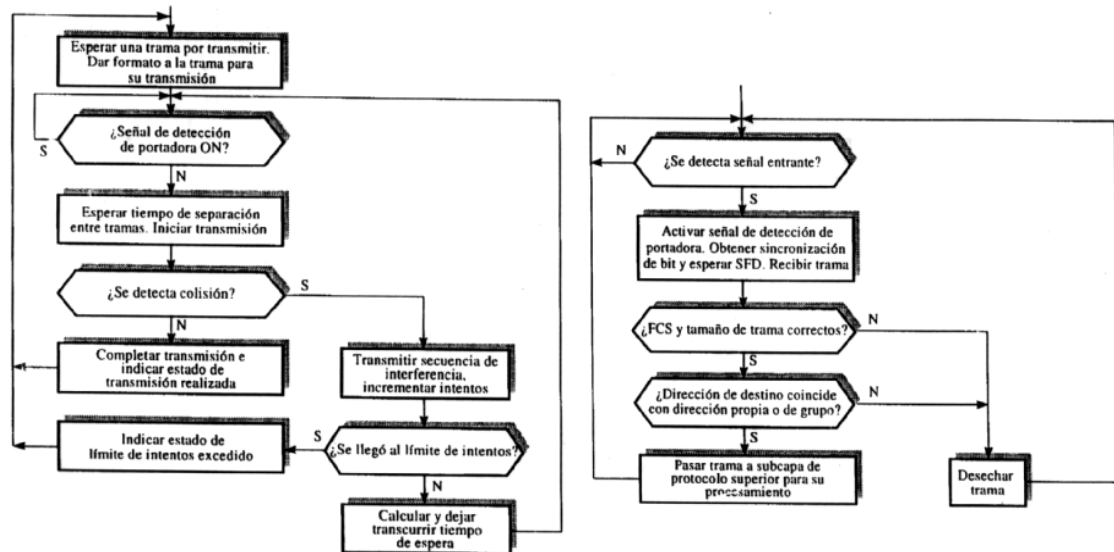
Comparación entre DIX Ethernet y IEEE 802.3

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

Dirección física, hardware o MAC: Dirección grabada en la tarjeta de red. Tiene 6 octetos. Los primeros tres del fabricante. La MAC “todo unos” es dirección de difusión.

Campo tipo/longitud: Si es <1500 significa longitud, si es mayor, significa tipo de protocolo encapsulado (en Ethernet II).

4.3. Algoritmo Ethernet



5. Otros protocolos LAN

- Token Bus Bus con paso de testigo:

- El medio de transmisión es el cable coaxial de banda ancha a 10Mbps.
- Es determinista y admite priorización de tramas.
- Un testigo circula por el bus siguiendo el orden de las direcciones MAC de los nodos, otorgando permiso de transmisión por un tiempo máximo (10ms).

-Token Ring:

- Conexión en anillo. Cada nodo hace de repetidor. Una trama testigo circula continuamente por el anillo. Cuando una estación desea transmitir toma el testigo, envía su trama y luego suelta el testigo en la red. Todas las estaciones repiten la trama y sólo la retira aquella que la envió. Si al hacerlo detecta errores repite la transmisión.

-FDDI:

- Es una red de fibra óptica en anillo diseñada para “backbones”.
- Transmisiones a 100Mbps en anillos de hasta 200Km con hasta 1000 estaciones conectadas.
- Alta fiabilidad (doble anillo, reajuste automático de estaciones vecinas de la que falle).

8. REDES INALÁMBRICAS

8.1 WPAN: Redes de inalámbricas personales (alcance 10 mts aprox.)

Bluetooth: Opera en los 2,4 GHz. Hasta 3 Mbps. Con QoS. Muy bajo consumo. Corto alcance (los de Clase 2 llegan a los 20 m.).

8.2 WLAN: LAN inalámbricas: *(alcance 100 mts aprox.)*

IEEE 802.11a:

- Hasta 54 Mbps. Opera en los 5 Ghz. Hasta 64 usuarios por punto de acceso.
- Banda sin interferencias.

IEEE 802.11b:

- 11Mbps. Banda 2,4 Ghz. 32 usuarios por PA.
- Bajos precios. Banda gratuita en todo el mundo.
- Sin QoS. Masificación de éstas frecuencias (teléfonos, teclados, ratones, hornos, Bluetooth,...).

IEEE 802.11g:

- 54Mbps. Banda 2,4 GHz. 32 usuarios por PA.
- Igual que “b” pero más rápida.
- La banda se subdivide en canales (1-13) que se solapan entre sí, por lo que deben usarse de 5 en 5 (ej: 1-6-11).

IEEE 802.11n:

- 600Mbps reales. Bandas 2,4 y 5 GHz. Compatible con las otras normas del IEEE. Los canales de la banda de 5 GHz no solapan y son más numerosos. Usa MIMO.

Conceptos wifi:

- **TR:** terminal de red. DTE de una LAN wifi.
- **PA:** Punto de acceso: Centralizador del tráfico wifi (actúa como un switch en LANs).
- **Extensor o repetidor:** extienden el alcance del PA.

Las antenas pueden ser:

- **Omnidireccionales.** Menor alcance, independencia de la orientación.
 - MIMO: Múltiples antenas omnidireccionales que mejoran la SNR.
- **Direccionales.**

Las topologías:

- **Ad Hoc.** (modo Master, Wifi Direct o TDLS).
- **Infraestructura.** (modos Managed en TR y Master en PA).
- **Redes acopladas** (redes “Mesh”).

Seguridad:

Una red wifi puede ser abierta (OSA), o de acceso restringido, entonces:

- **CNAC:** Impide que los dispositivos que no conozcan el nombre de la red (SSID) puedan acceder a la misma.
- **WEP,** cifra los datos en una clave que sólo conocen el PC y el PA (SKA=clave compartida). El tamaño de la clave puede ser 64 (WEP64) o 128 bits (WEP128).
- **WPA:** presenta mejoras como generación dinámica de la clave de acceso. Las claves se insertan como secuencias de dígitos alfanuméricos, sin restricción de longitud.
- **WPS:** es una utilidad para configurar WPA en dispositivos wifi.

...Y común a otras redes no necesariamente inalámbricas...

- **IPSEC (túneles IP)** en el caso de las **VPN** y el conjunto de estándares IEEE 802.1X, que permite la autenticación y autorización de usuarios.

- **Filtrado** de MAC: de manera que sólo se permite acceso a la red a aquellos dispositivos cuya MAC coincida con alguna de una lista (ACL) configurada.

8.3 WMAN: Redes inalámbricas de área metropolitana *(en torno al km.)*

Necesitan licencia para operar. Trabajan subdividiendo el área geográfica en celdas. En cada celda existe una antena como punto de acceso común a todos los clientes de la celda. Protocolos: LMDS y MMDS.

8.4 WWAN: WAN inalámbricas.

Telefonía móvil. Protocolos:

GSM (2G): Permite llamadas de voz y mensajes SMS.

GPRS, EDGE, UMTS (3G), HSPA, Wimax y LTE(4G?) Permiten acceso a internet a velocidades cada vez mayores.

9 VLAN: Virtual LAN.

Es una misma LAN a nivel de enlace-red (pertenecen todos los equipos a la misma subred, mismo dominio de difusión), pero puede estar formada por equipos conectados a switches diferentes. Opera en la capa de enlace.

- Ventajas: flexibilidad para ubicación de usuarios. Reducción del dominio de difusión.

- Switches y routers deben soportar el etiquetado de tramas (trunking protocol).

- En los switches se asigna cada boca a una VLAN concreta.

- En los routers se asignan varios subinterfaces virtuales al ifaz físico conectado al switch.

- Si la trama va de un equipo a otro que está conectado al mismo switch pero en VLANs diferentes entonces la trama se envía al router.