



REDES DE ORDENADORES
Área de Ingeniería Telemática

Ethernet

Tema 2.- Nivel de enlace en LANs

Área de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Redes de Ordenadores
Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en Sonido e Imagen, 3º curso



Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Nivel de transporte en Internet
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs**
 - LANs Ethernet
 - Diseño de redes Ethernet
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Nivel de transporte en Internet
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



Objetivo

- Funcionamiento básico de las LANs basadas en tecnología Ethernet



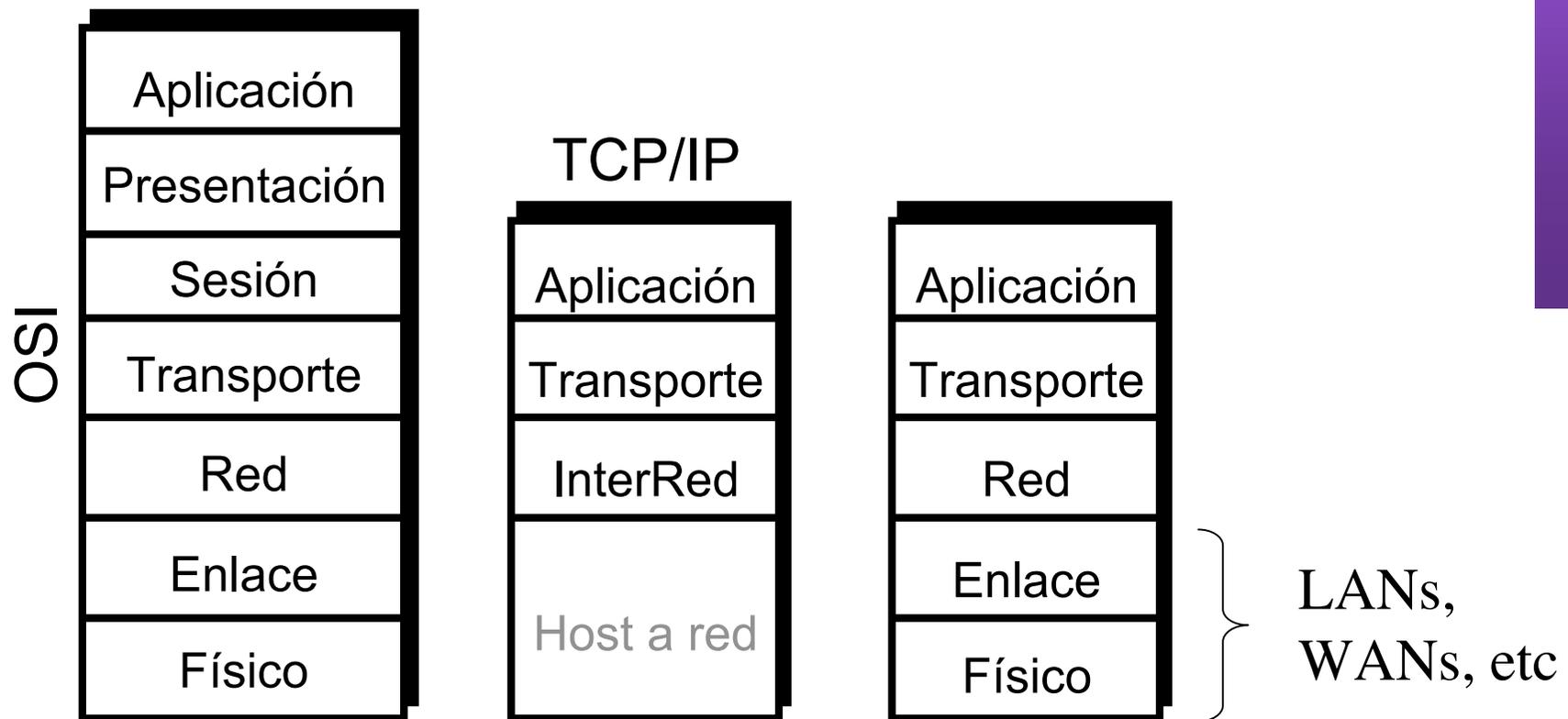
Contenido

- Introducción
- Ethernet “original”
- Formato de la trama (DIX)
- Tecnologías Ethernet
 - 10Base2, 10Base-T, 100Base-TX, etc.
- Repetidores



Niveles de protocolos

- La familia de protocolos TCP/IP solo incluye a los niveles de Red, Transporte y Aplicación
- Tecnologías de LAN y WAN normalmente en los niveles inferiores





Local Area Networks (LANs)

- Son redes privadas
- Las velocidades hoy en día están entre los 10Mbps y 1Gbps
- Se limitan a un edificio o una zona local (1 ó 2Km)
- Conectan estaciones de trabajo, periféricos, terminales, etc.
- Suelen ser tecnologías basadas en medios de broadcast
- Se producen pocos errores
- Ethernet, Token Ring, Wireless LAN (Wi-Fi), ATM LAN, etc.



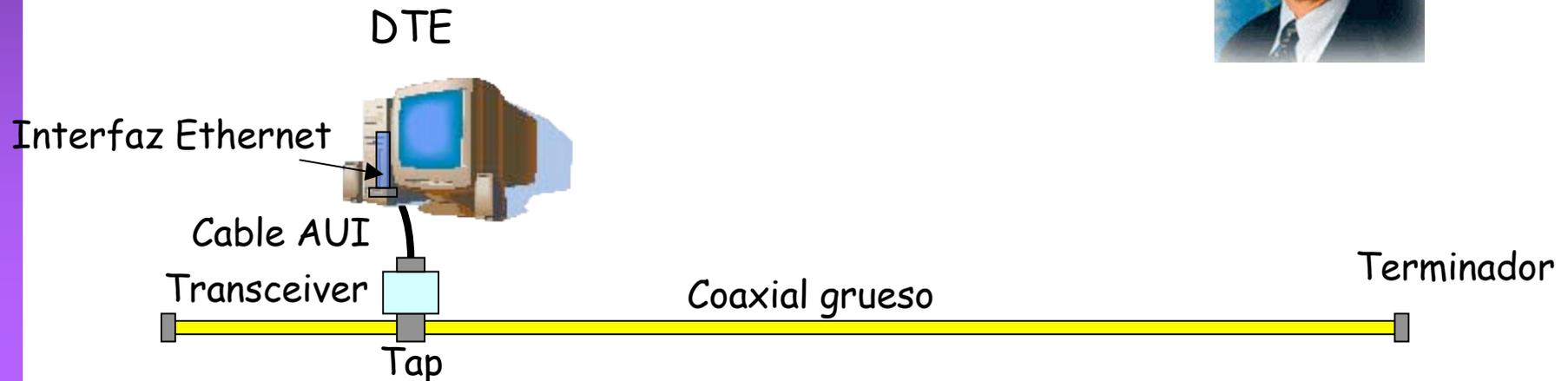
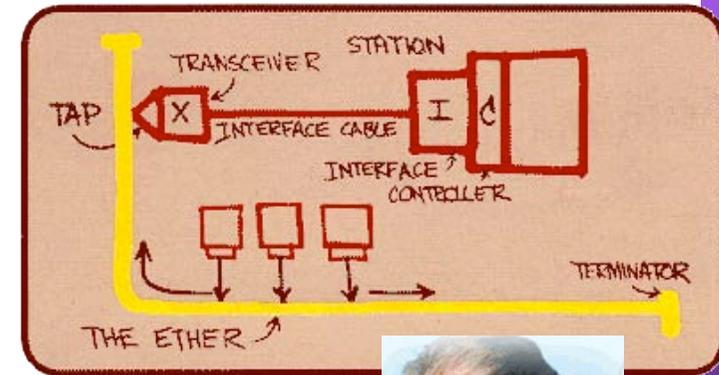
Ethernet hoy en día

- Tecnología de LAN ampliamente extendida
- Simple de instalar
- Barata
- Múltiples medios físicos (coaxial, par trenzado, fibra)
- Ha ido aumentando su velocidad (10Mbps-10Gbps)



Ethernet “original”

- ¿Quién? ¿Cuándo? ¿Dónde? **Bob Metcalfe**. Años 70-80. Xerox Palo Alto Research Center, California
- Posteriormente fundador de 3Com
- 10Mbps
- Thick Ethernet o 10Base5
- Topología en bus
- Estándar DIX (Digital, Intel, Xerox)





Contenido

- Introducción
- Ethernet “original”
- Formato de la trama (DIX)
- Control de Acceso al medio (CSMA/CD)
- Tecnologías Ethernet
 - 10Base2, 10Base-T, 100Base-TX, etc.
- Repetidores



Nivel MAC

- PDU del nivel de enlace = Trama
- Formato de la trama (estándar DIX)
 - Direcciones MAC
 - Ethertype
 - Datos
 - CRC





Trama DIX: Direcciones MAC

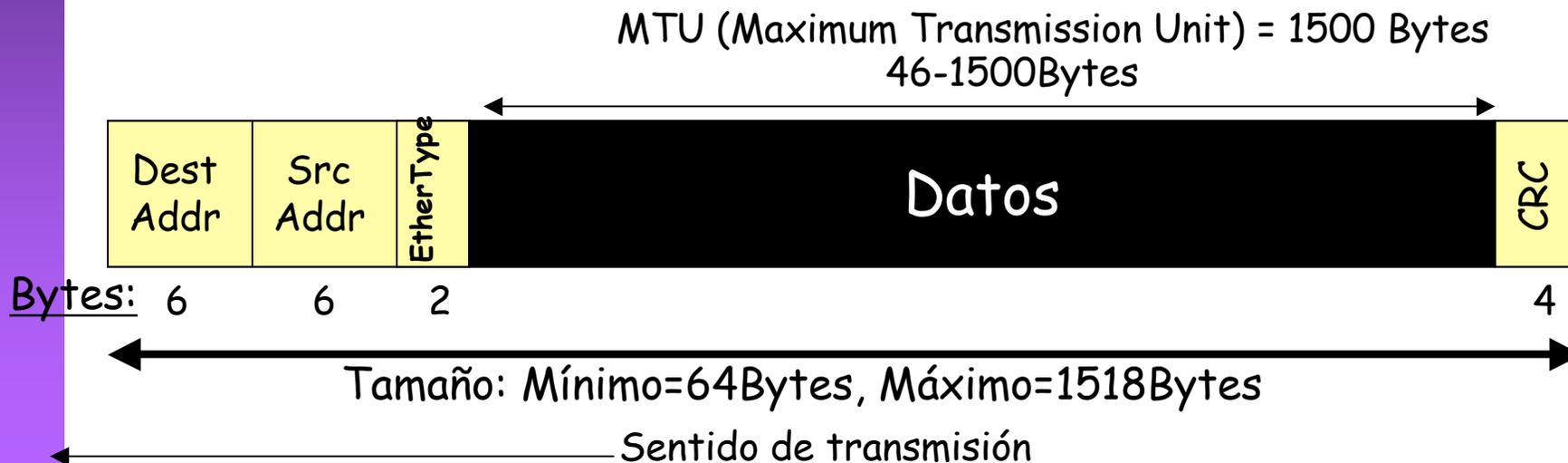
- Única por tarjeta (“a fuego”)
- Espacio plano de direcciones
- 6 bytes (ej: 00:00:0C:95:7A:EA)
- Tipos de direcciones
 - Individual/Grupo: octavo bit está a 0/1
 - Broadcast: todos los bits están a 1
- Gestionadas por el IEEE
 - Los primeros 24 bits identifican al fabricante
 - 00:00:0C (y otros) = Cisco Systems
 - 00:00:63 = HP
 - 00:20:AF (y otros) = 3Com





Trama DIX: Encapsulación

- Ethertype (ej: 0x0800 = 2048 => IP)
- Datos:
 - MTU (Maximum Transmission Unit) de 1500 Bytes
 - Tamaño mínimo de 46 Bytes
 - ¿Si no alcanza el mínimo? Relleno (padding) con 0s hasta el mínimo
- IP sobre EthernetII en RFC 894





Contenido

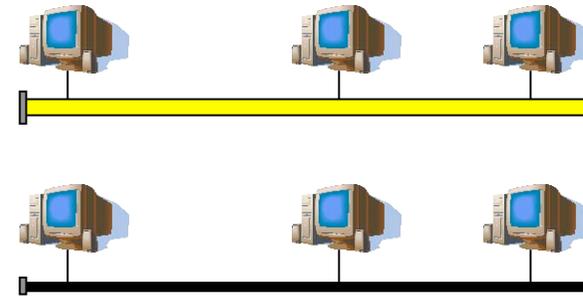
- Introducción
- Ethernet “original”
- Formato de la trama (DIX)
- Tecnologías Ethernet
 - 10Base2, 10Base-T, 100Base-TX, etc.
- Repetidores



Tecnologías Ethernet

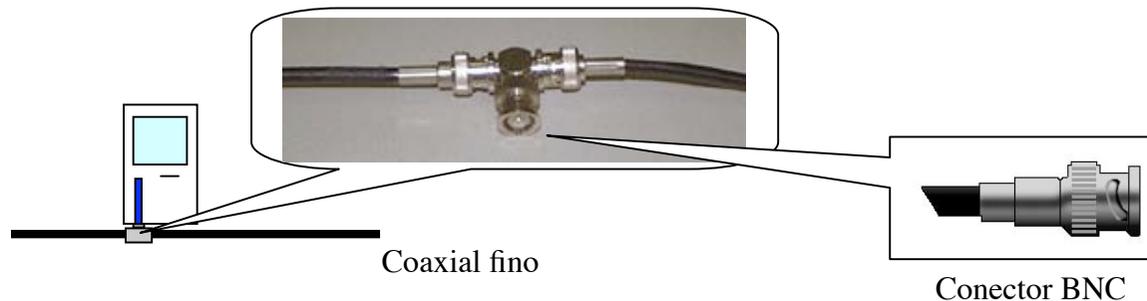
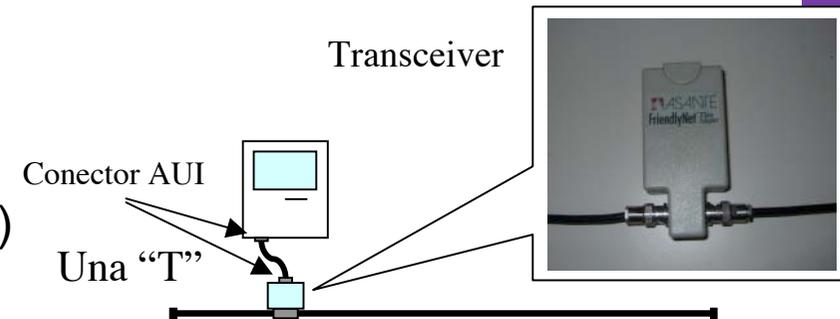
10Base5:

- “Thick Ethernet”
- Coaxial grueso (amarillo)
- 5 → 500m (entre repetidores)



10Base2:

- “Thinnet” o “Cheapernet”
- Coaxial fino y flexible (negro)
- 2 → 185m (entre repetidores)
- Transceiver opcional (más barato)

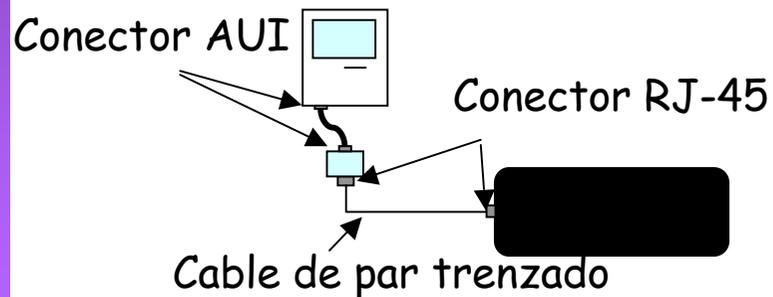
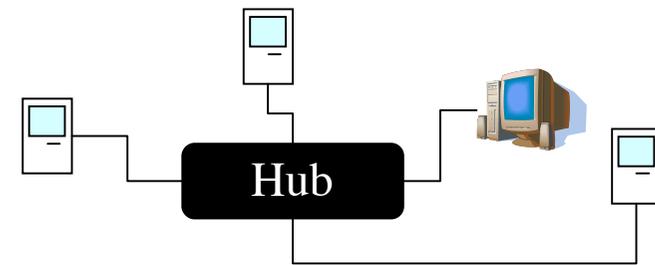
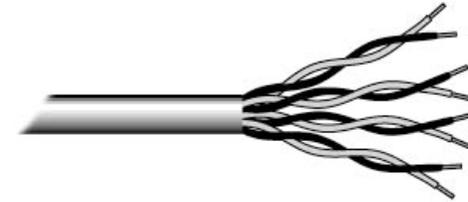




Tecnologías Ethernet

10Base-T:

- Cables de par trenzado
- Topología física en estrella
 - Elemento central = "Hub"
- Topología lógica en bus
- Transceiver opcional
- Conector RJ-45





Tecnologías Ethernet

- 10Base-FL
 - Fibra óptica
- Fast-Ethernet (IEEE 802.3u):
 - 100Base-TX
 - 2 pares trenzados de categoría 5
 - Topología en estrella (100m)
 - 100Base-FX
 - Fibra óptica multimodo (2Km)
- Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z):
 - 1000Base-T
 - 4 pares trenzados de categoría 5
 - 1000Base-SX, 1000Base-LX
 - Fibra óptica
- Otras (menos utilizados o sin equipamiento a la venta)



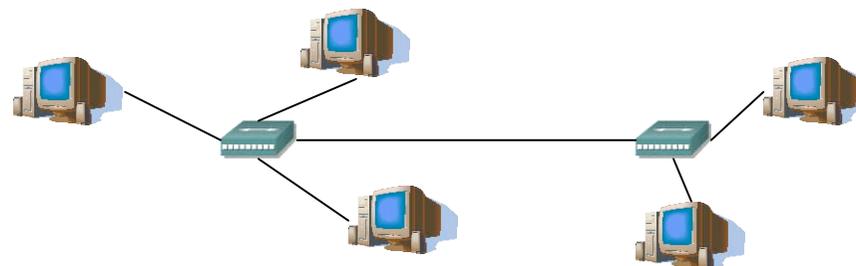
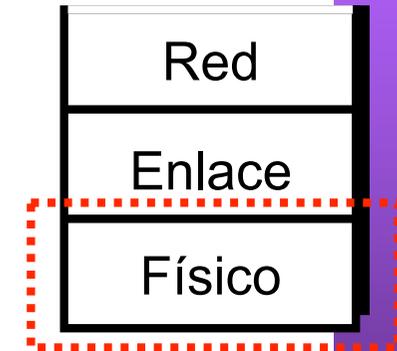
Contenido

- Introducción
- Ethernet “original”
- Formato de la trama (DIX e IEEE)
- Control de Acceso al medio (CSMA/CD)
- Tecnologías Ethernet
 - 10Base2, 10Base-T, 100Base-TX, etc.
- Repetidores



Repetidores

- “Repetidor” \cong “Hub” = “Hub repetidor” = “Concentrador” = “Concentrador de cableado”
- Nivel 1 OSI (nivel físico)
- Prácticamente solo hace regeneración de la señal eléctrica
- Permite unir varios “segmentos” Ethernet formando un solo “dominio de colisión”
- Permiten exceder los límites de distancia y de número de hosts conectados

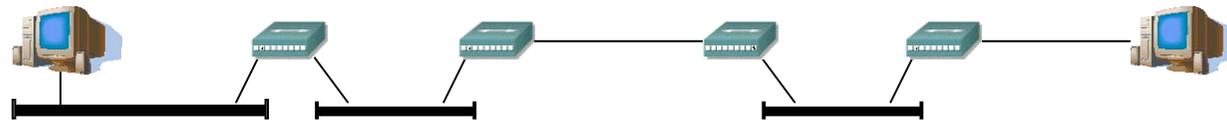


Ethernet



Interconexión de repetidores

- No son estaciones \Rightarrow no tienen direcciones MAC
- Pueden tener interfaces de diferentes tecnologías de nivel físico (coaxial, par trenzado)
- Tanto para 10Mbps como 100Mbps pero no se pueden mezclar
- Límites en el número de ellos que puede haber entre dos hosts (más estrictos para fast-ethernet)
- Aproximación: Regla “5-4-3-2-1”
 - “En un camino entre dos estaciones el máximo son 5 segmentos en serie, con hasta 4 repetidores y no más de 3 segmentos *compartidos*, entonces habrá 2 enlaces dedicados y 1 solo dominio de colisión”





Resumen

- Diferentes niveles físicos para Ethernet
- El más común es par trenzado con topología en estrella
- Idem para FastEthernet
- No fiable
- Con limitaciones físicas, algunas extendibles con repetidores



Temario

1.- Introducción

2.- Nivel de enlace en LANs

- LANs Ethernet
- Diseño de redes Ethernet

3.- Interconexión de redes IP

4.- Nivel de transporte en Internet

5.- Nivel de aplicación en Internet



Próxima clase

Diseño de redes Ethernet