

Transparencias de Redes de Ordenadores

Tema 3

Ethernet 2^a Parte

Uploaded by

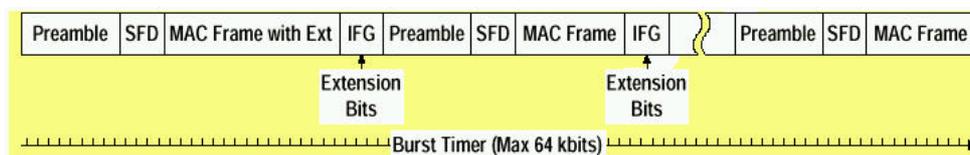
IngTeleco

<http://ingteleco.iespana.es>
ingtelecoweb@hotmail.com

La dirección URL puede sufrir modificaciones en el futuro. Si
no funciona contacta por email

MAC: Half dúplex a 1 Gbps (ii)

- Inconvenientes:
 - Desperdicia ancho de banda en paquetes pequeños.
 - Solución: ráfagas de tramas
 - Si la primera trama tiene menos de 512 bytes debe ser extendida hasta esta longitud
 - Puede ser seguida por el tamaño mínimo de gap inter-trama relleno con bits de extensión y tramas de cualquier tamaño.
 - El tamaño máximo de una ráfaga es de 64 Kbits
 - MAC debe terminar la ráfaga si no hay una trama preparada para ser enviada.



ETHERNET

31

MAC: Full duplex a 1 Gbps

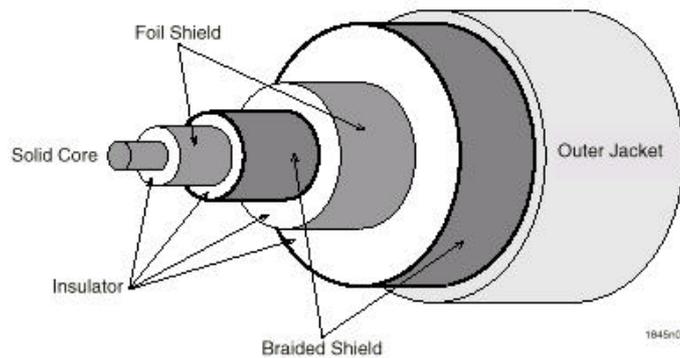
- Innecearias: extensión de portadora ni ráfagas de tramas.
- Las ventajas de rendimiento son aún mayores
- 'buffered distributor'
 - Dispositivos muy raros (más comunes que los dispositivos 1 Gbps half-duplex que son inexistentes)
- Si un repetidor es un "bus en una caja" un buffered distributor es un "CSMA/CD en una caja"
 - Cada dispositivo es conectado a un buffer de entrada mediante un enlace full-dúplex.
 - Si el buffer de entrada está lleno, el BD usa tramas PAUSE para detener el tráfico desde el dispositivo.
 - Cuando se elimina la trama del buffer de entrada se transmite por todos los puertos (los BD son llamados a veces "repetidores full dúplex")
 - El dominio de colisión es el retraso máximo dentro de la caja, de hecho el método de acceso al medio empleado en la caja no precisa ser CSMA/CD mientras sea justo.
- Beneficio:
 - Precios más ajustados que un conmutador y menos complejo que la extensión de portadora y las ráfagos.

ETHERNET

32

Ethernet: Cable coaxial (10Base5)

- Especificación original: Cable coaxial
 - Ethernet grueso, 10 Base 5 o amarillo.



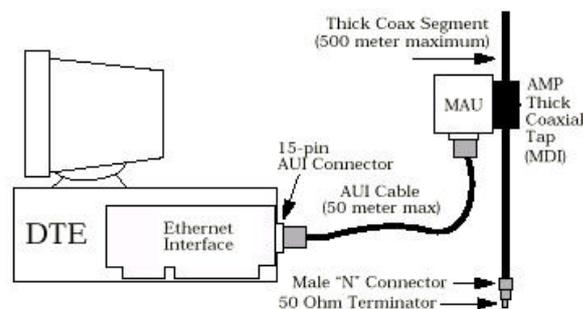
ETHERNET

33

Ethernet: Cable coaxial (10Base5)

– Topología de bus

- Transceptores.
 - Funciones MAC, codificación/decodificación y transmisión/recepción de la señal.
 - Longitud máxima de un segmento: 500 metros
 - Transceptores espaciados al menos 2,5 m.
 - Máximo 100 por segmento.



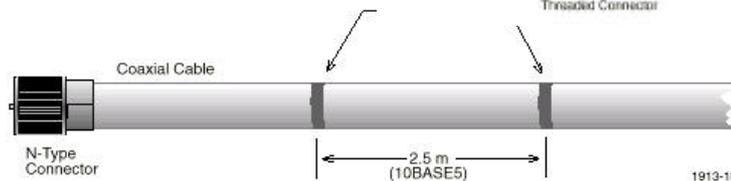
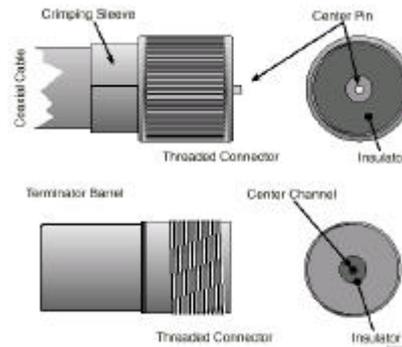
ETHERNET

34

Ethernet: Cable coaxial (10Base5)

- Tipos de transceptores:
Intrusivos

- Cortando y reconectando el cable.
- Terminaciones del cable: conectores de tipo N.
- Terminación del extremo del cable: impedancia de 50 Ω .

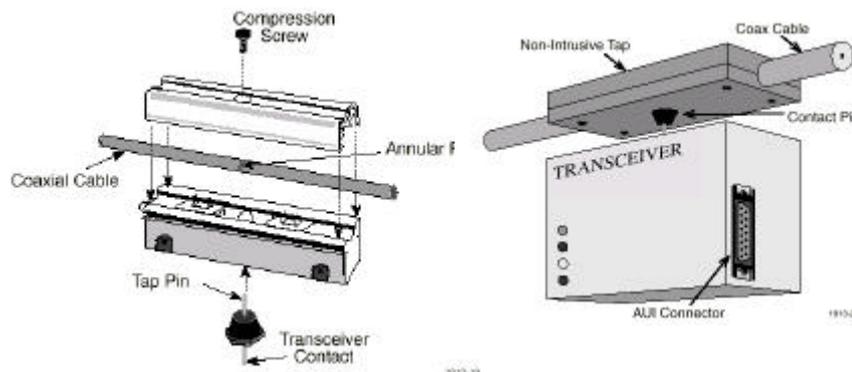


ETHERNET

1913-18

35

Ethernet: Cable coaxial (10Base5)



- Tipos de transceptores: No intrusivos/"vampiros"

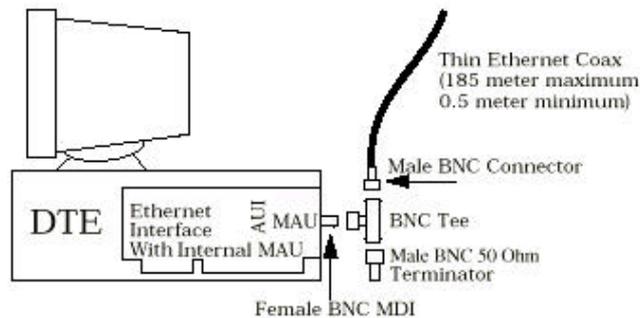
- Una punta metálica recubierta de material aislante penetra en el cable atravesando el aislante y el apantallamiento para entrar en contacto con el conductor central del cable coaxial.

ETHERNET

36

Ethernet: Cable coaxial (10Base2)

- Cable Ethernet fino, RG-58 A/U o 10 Base 2.
 - Menor apantallamiento, peor comportamiento eléctrico.
 - Longitud máxima de un segmento de sólo 185 m.
 - Más barato y sencillo de instalación.
 - 30 conexiones en un segmento, con separación de 0,5 metros.

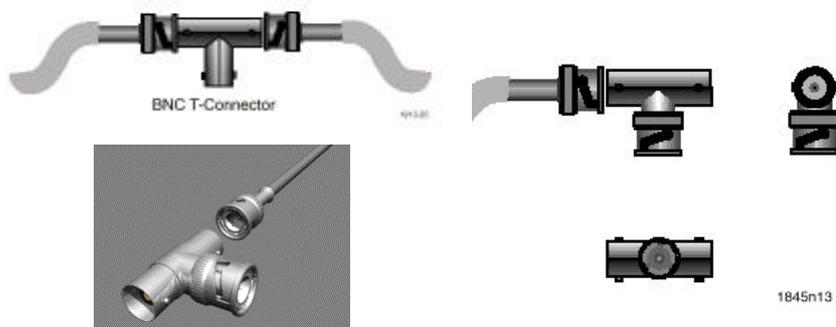


ETHERNET

37

Ethernet: Cable coaxial (10Base2)

- Conexiones intrusivas con conectores BNC y T.
- No precisa de transceptor : las funciones de control de acceso al medio y transmisión/recepción implementadas en el propio interfaz de red



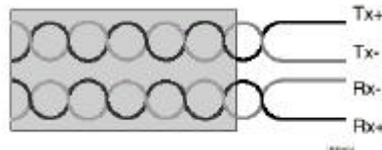
ETHERNET

38

Ethernet: Par trenzado

- UTP, ScTP o SSTP

- El cable UTP ha alcanzado rendimientos antes sólo alcanzables sobre medios apantallados.



- Cableado estructurado

- ANSI/EIA/TIA 568: Categoría 3, 4 y 5 (100 Mhz)
 - TIA/EIA 568-A: Categoría 5e
 - ANSI/EIA/TIA 568-B: Categoría 6 y 7
 - Gigabit Ethernet sobre UTP Categoría 6 (5e)
 - 10 Gigabit Ethernet precisa categoría 6.

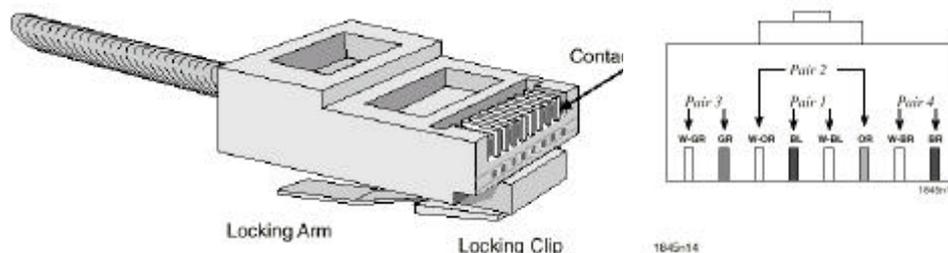
ETHERNET

39

Ethernet: Par trenzado (II)

- Formado por

- Funda de PVC que envuelve 4 pares.
 - 10BASE-T y 100BASE-TX usan 2 pares (T-3 y R-2).
 - Conector RJ45 con 8 contactos



ETHERNET

40

Ethernet: Cableado de cobre

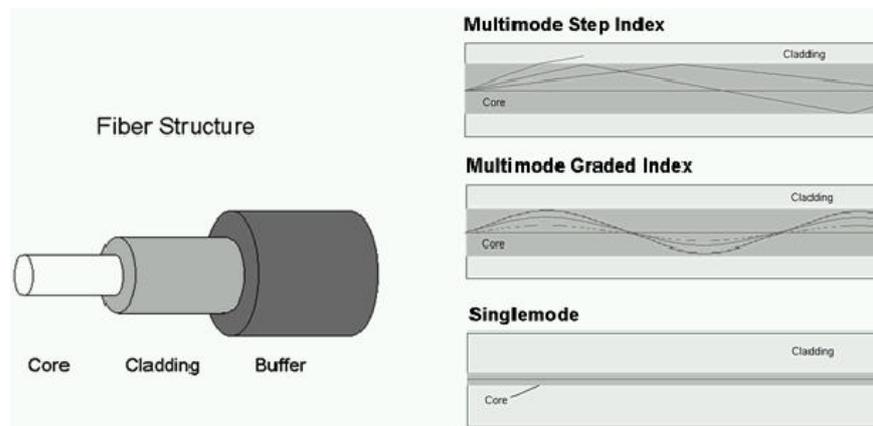
Denominación	Cable	Pares	Full dúplex	Conectores	Distancia
10BASE5	Coaxial grueso	1	No	'N'	500 m
10BASE2	RG 58 (Coax fino)	1	No	BNC	185 m
10BASE-T	UTP cat. 3	2	Sí	RJ-45	100 m
10BASE-T	UTP cat. 5	2	Sí	RJ-45	150 m*
100BASE-TX	UTP cat. 5	2	Sí	RJ-45	100 m
100BASE-TX	STP	2	Sí	9 pin D sub.	100 m
100BASE-T4	UTP cat. 3	4	No	RJ-45	100 m
100BASE-T2	UTP cat. 3	2	Sí	RJ-45	100 m
1000BASE-CX	STP	2	Sí	8 pin HSSDC o 9 pin D sub.	25 m
1000BASE-T	UTP cat. 5	4	Sí	RJ-45	100 m

ETHERNET

41

Fibra Optica

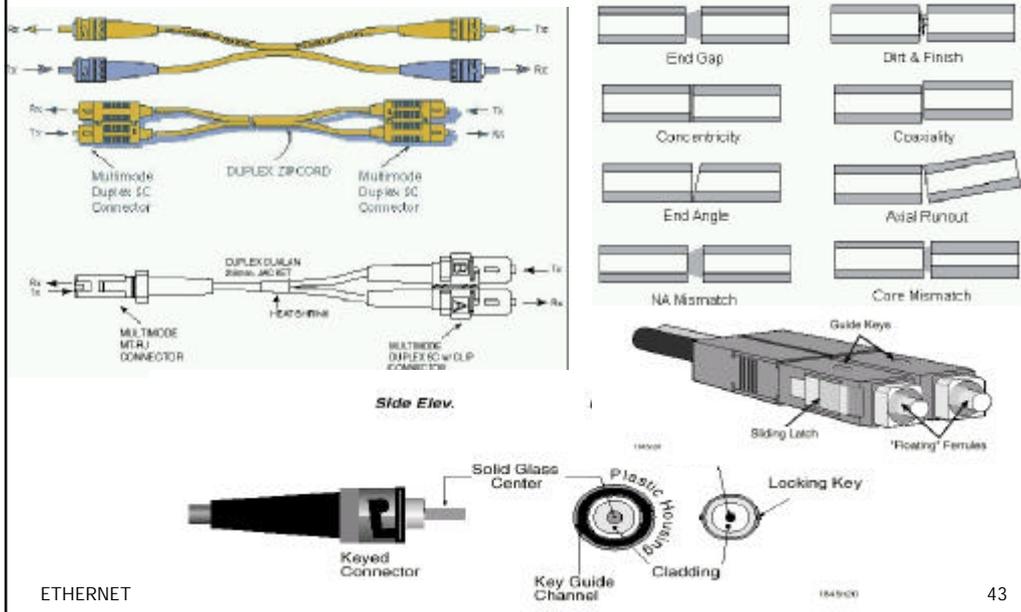
- Tipos de fibra y tamaños básicos:
 - Multimodo: 62.5 y 50 μ
 - Monomodo: 7 a 9 μ



ETHERNET

42

Ethernet: conectorización de FO



FO: Dispersión modal

- En una fibra óptica multimodo los distintos caminos llegan al extremo de la fibra en instantes diferentes.
 - El retraso multi-camino origina que un pulso de entrada “estrecho” se convierta en un pulso de salida “ancho”, degradando la velocidad a la que dichos pulsos de datos pueden enviarse por el fibra.
- Las fibras multimodo tienen un alto valor de dispersión modal:
 - No se emplean habitualmente.
- En las fibras multimodo de índice graduado el índice de refracción del material varía desde el centro a la periferia.
 - Los modos que viajan por la periferia (caminos más largos) viajan más deprisa, de manera que todos los modos podrían llegar al mismo tiempo a la salida de la fibra sin producir dispersión.

FO: Dispersión cromática

- Efecto presente en las fibras de todos los tipos
- Principal factor de limitación en las conexiones mono-modo de larga distancia.
- Las ondas de diferentes frecuencias se propagan a diferente velocidad por un medio.
- Esta dispersión de los diferentes colores produce el mismo efecto en los pulsos transmitidos que la dispersión modal.

Ethernet: Fibra Optica

- 10BASE-FL utiliza 1ª ventana (850nm)
 - La más barata
 - Alcance de 2 Km.
- 100BASE-FX utiliza 2ª ventana (1300nm)
 - Mayor velocidad ⇒ menor atenuación
 - Alcance máximo en 2Km
- Contemplan fibra 62,5/125, pero la mayoría de los equipos funcionan también con fibra 50/125.
 - Pérdida de señal debido al desacoplamiento entre el transceptor y la fibra y reducción de la distancia máxima efectiva.
- Fibras multimodo con emisores LED de 1ª o 2ª ventana
 - Reduce costos
 - Limita la velocidad a 400-600 Mb/s (622 Mb/s de un ATM OC-12).
- A más de 600 Mb/s es preciso utilizar un emisor láser.
 - Se acoplan a fibras multimodo 50/125 para distancias cortas (Fibre Channel)
 - Se acoplan a fibras multimodo 62,5/125 en Gigabit Ethernet.

Ethernet: Fibra Optica (ii)

- Retardo en modo diferencial:
 - Se ensancha el pulso luminoso de forma proporcional a la distancia recorrida.
 - La distancia máxima se reduce a valores menores de los esperados.
 - 1000BASE-SX ('Short wavelength', 1ª ventana)
 - El SX funciona en fibra multimodo únicamente (50/125 ó 62,5/125)
 - 1000BASE-LX ('Long wavelength', 2ª ventana)
 - Puede utilizar multimodo (ambos tipos) o monomodo.
- Los emisores láser de 1ª ventana emplean VCSEL y resultan muy baratos
 - Alternativa a los no-láser de 2ª ventana (100BASE-FX). 100BASE-SX (50% costo y 500m).
- En 2ª ventana se emplean técnicas más costosas (x3) como el láser Fabry-Perot. 5 Km.

ETHERNET

47

Ethernet: Fibra Optica (iii) Retardo diferencial

- En Gigabit Ethernet sobre fibra multimodo el alcance está limitado por el efecto del retardo en modo diferencial.
 - Como la fibra es más ancha que el haz, al llegar éste se generan haces secundarios que 'rebotan' por las paredes al avanzar.
 - El rebote no es igual para todos los rayos: unos siguen un trayecto más largo que otros y el pulso de luz se ensancha.
 - El ensanchamiento es mayor cuanto mayor es la distancia recorrida.
 - A mayor velocidad de transmisión puede tolerarse menos ensanchamiento, ya que un pulso se solaparía con el siguiente.
 - Ancho de banda modal (MHz*Km)
- Tres factores principales influyen en el ancho de banda de una fibra:
 - El *diámetro del núcleo*
 - La *longitud de onda*
 - La *calidad de la fibra*.

ETHERNET

48

Ethernet: Fibra Optica (iv)

Retraso diferencial

Fibra o estándar	Diámetro (mm)	Ancho de banda 850 nm (MHz*km)	Ancho de banda 1300 nm (MHz*km)
EIA/TIA 568	62,5/125	160 (220m)	500(550 m)
ISO/IEC 11801	62,5/125	200(275 m)	500(550 m)
Alcatel GIGAlite	62,5/125	500	500
BRUGG FG6F	62,5/125	300	1200
ISO/IEC 11801	50/125	200 (275 m)	500 (550 m)
ISO/IEC 11801 (propuesto)	50/125	500 (550 m)	500 (550 m)
ANSI Fibre Channel	50/125	500 (550 m)	500 (550 m)
Alcatel GIGAlite	50/125	700	1200
BRUGG FG5F	50/125	600	1200

- En general
 - Instalación Gigabit Ethernet >200m, estudiar en detalle características de la fibra y las distancias.
 - Todo cableado LAN extenso: Utilizar fibras monomodo

ETHERNET

49

Ethernet: Fibra Optica (v)

- Fiabilidad
 - 802.3 inicialmente consideraba una tasa BER de 10^{-8} .
 - Para 1000 BASE-TX se exige tasa de 10^{-10} .
 - Una buena instalación Ethernet actual en un entorno de oficina puede dar sin problemas una tasa de 10^{-12} .
 - El protocolo MAC Ethernet no realiza ningún tipo de verificación. Si hay errores el rendimiento decae de forma espectacular.

ETHERNET

50